

Un enfoque sistémico en los agronegocios:

oportunidades para
el desarrollo rural



Luis Alberto Morales Zamorano
(coordinador)

Un enfoque sistémico en los agronegocios: oportunidades para el desarrollo rural



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. Invitamos a ver el proceso de dictaminación transparentado, así como la consulta del libro en Acceso Abierto.



www.comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.204](https://doi.org/10.52501/cc.204)




**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+
COLECCIÓN
**CIENCIA e
INVESTIGACIÓN**

Un enfoque sistémico en los agronegocios: oportunidades para el desarrollo rural

Luis Alberto Morales Zamorano
(coordinador)



Un enfoque sistémico en los agronegocios : oportunidades para el desarrollo rural / coordinador Luis Alberto Morales Zamorano .— Ciudad de México : Comunicación Científica, 2024. (Colección Ciencia e Investigación).

420 páginas : ilustraciones, gráficas ; 23 × 16.5 centímetros

DOI: 1052501/cc.204

ISBN: 978-607-9104-48-1

1. Industrias agrícolas. 2. Agricultura – Aspectos económicos. I. Morales Zamorano, Luis Alberto, coordinador.

LC: HD1415 E54

DEWEY: 338.1 A38

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a D.R. © Luis Alberto Morales Zamorano (coordinador), 2024. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. Su uso se rige por una licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2024

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2024

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400,

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,

Tel.: (52) 55-5696-6541 • Móvil: (52) 55-4516-2170

info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com

f comunicacioncientificapublicaciones **t** @ ComunidadCient2

ISBN 978-607-9104-48-1

DOI 10.52501/cc.204



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
El proceso transparentado puede consultarse, así como el libro en acceso abierto,
en <https://doi.org/10.52501/cc.204>

Índice

<i>Agradecimientos</i>	13
<i>Sinopsis</i>	15
<i>Introducción</i>	
Dr. Manuel Arturo Coronado García	17
<i>Prólogo</i>	
Dr. Alfredo Aguilar Valdés	23
1. Marco teórico sobre agronegocios, ruralidad y desarrollo rural sostenible	
<i>Luis Alberto Morales Zamorano, Imelda Cuevas Merecías, José Felipe Soriano Suárez del Real</i>	27
Resumen	27
Abstract	28
Los agronegocios	28
Origen y desarrollo del concepto	29
Una propuesta para definir los agronegocios	38
Cadenas de valor en los agronegocios y negocios agroalimentarios sostenibles	39
Los valores intangibles adquieren un protagonismo cada vez mayor en los agronegocios	42
Los residuos y desechos agropecuarios tienen un gran valor y deben ser aprovechados	43
La administración de los agronegocios, un proceso administrativo diferente	44
El concepto de “lo rural” y el enfoque de la nueva ruralidad	46
Oportunidades de nuevos o mejores agronegocios	50
Bibliografía	51
Glosario	56

2. Claves para el desarrollo de los negocios en la agricultura	
<i>Jimena Achiquen Millán, Marisol López Romero, Blanca Margarita Montiel Batalla, Alba Rocío Muñoz Madrid</i>	61
Resumen	61
Abstract	62
Introducción	63
Agronegocios en el eslabón insumos	65
Tendencias de los agronegocios en la producción	68
Nuevas tendencias de la agroindustria	69
La distribución y comercialización de productos agrícolas . . .	71
Tendencias en el almacenamiento de productos agrícolas .	72
Gestión de canales de distribución	74
Retos en el transporte de perecederos	76
Importancia estratégica de la logística	77
Negocios de embalaje y empaquetado	78
Plataformas virtuales como oportunidad en los negocios agrícolas	79
Servicios asociados a los agronegocios	80
Nuevas perspectivas en el campo de las finanzas	81
Consultoría financiera desde los agronegocios	83
Modelos de agronegocios inspirados en finanzas: estrategia <i>blockchain</i>	85
Modelo de negocios <i>blockchain</i> para la inversión extranjera directa	87
Acreditación y certificación	89
Estrategias de capacitación y consultoría	90
Uso de residuos, subproductos y utilización de residuos agroindustriales	92
Conclusiones	93
Bibliografía	95
3. Oportunidades de agronegocios en el subsector pecuario en México	
<i>Leonel Avendaño Reyes, Ulises Macías Cruz</i>	105
Resumen	105

Introducción	106
Negocios pecuarios en México	108
Cadena productiva de carne de bovino	108
Cadena productiva de leche	113
Cadena productiva avícola	116
Cadena productiva de porcinos	119
Cadena productiva de ovinos	121
Conclusiones	124
Bibliografía	125
4. La producción forestal en México y Michoacán	
<i>Selene Ramos Ortiz, Mauricio Perea Peña, Encarnación Ernesto</i>	
<i>Bobadilla Soto</i>	129
Resumen	129
Abstract	130
Introducción	131
Desarrollo del tema	132
Conclusiones	150
Bibliografía	151
5. Oportunidades de aquanegocios en pesca y acuicultura	
<i>Isai Pacheco Ruiz, Alberto Gálvez Telles, Lenin Escobar Pérez,</i>	
<i>Marco Antonio Martínez Ortiz</i>	155
Resumen	155
Abstract	156
Introducción	157
El potencial de México para consolidar aquanegocios en pesca	
y acuicultura	162
Oportunidades de producción y comercio de especies de agua	
de mar y agua dulce	164
Oportunidades de producción y comercio de especies de	
macroalgas de interés comercial (<i>Ulva, Porphyra, Gracilaria,</i>	
<i>Gelidium, Sargassum, Laminaria, Macrocystis, etc.</i>)	166
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros	
y acuícolas	168

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	172
Oportunidades de producción y comercio de especies de crustáceos de Mar y de Río	175
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas	181
Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	184
Oportunidades de producción y comercio en especies de pesca industrial y deportiva de mar abierto (“picudos”, como pez vela, marlín, pez espada; otros como el dorado, barracuda, túnidos), de fondo (blanco, cabrilla, etc.) y aguas interiores	187
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas	196
Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	200
Especies de peces de agua de mar en cultivo (<i>atún, jurel, salmón</i> , etc.)	204
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas	212
Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	214
Oportunidades de producción y comercio de especies de moluscos bivalvos y gasterópodos de interés comercial (ostiones, almejas y abulón)	215
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas	225
Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	228
Especies de peces de agua dulce (<i>bagre, carpa herbívora, lobina negra, y lobina rayada, tilapia o mojarra, trucha</i> , peces de ornato, etc.)	232
Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas	239
Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas	240
Bibliografía	243
Glosario	281

6. Oportunidades de negocios con el uso sostenible del agua en zonas rurales	
<i>Lizzette Velasco Aulcy, Verónica De La O Burrola, Román III</i>	
<i>Lizárraga Benítez, Sheila Delhumeau Rivera</i>	287
Resumen	287
Abstract	288
Introducción	288
Oportunidades de negocio con el uso sostenible del agua . . .	290
Extracción	294
Almacenamiento	296
Distribución	299
<i>Innovación en Riego para agricultura, jardines y abrevaderos en ganadería</i>	300
Comercialización de <i>sistemas para la medición y el control de la calidad del agua</i> para su uso en la agricultura y ganadería	302
Venta, instalación y mantenimiento de <i>tecnologías para el tratamiento de aguas residuales</i>	304
Des-saladoras, ablandadoras y purificadoras de agua	304
Fabricación y/o venta de sistemas para la captación, recogida y aprovechamiento de las aguas pluviales	308
Consideraciones adicionales en los negocios de uso sostenible de agua	309
Conclusiones	311
Bibliografía	312
7. Oportunidades de negocios en turismo rural y agroturismo	
<i>Luis Alberto Morales Zamorano, Humberto Thomé Ortiz</i>	317
Resumen	317
Abstract	318
Introducción	319
Desarrollo	320
Análisis de oportunidades para hacer negocios con ideas de turismo rural y agroturismo	320

Hacia una agenda de investigación en turismo rural y agroturismo:	348
Conclusiones	350
Bibliografía	351
8. Estrategias en agronegocios	
<i>Dursun Barrios, Carlos Julián Ramírez Gómez, Diego Romero Sánchez</i>	363
Resumen	363
Abstract	364
Introducción	364
Estrategias competitivas de negocios agropecuarios para el desarrollo rural	365
Estrategias de <i>marketing</i> estratégico en agronegocios rurales . .	367
Estrategias financieras	372
Estrategias disruptivas	376
Estrategias de innovación	378
Conclusiones	380
Bibliografía	380
9. Emprendimiento en zonas rurales: oportunidades de emprendimiento y medios de vida necesarios para su consolidación	
<i>Abraham Londoño Pineda, Francisco Javier Arias Vargas, Paul Andrés Marino López</i>	387
Resumen	387
Abstract	388
Introducción	388
Desarrollo	390
Marco de medios de vida sostenible	390
La perspectiva del emprendimiento pluriactivo	393
Oportunidades de emprendimiento rural	395
Conclusiones	403
Bibliografía	404
<i>Sobre los autores</i>	411

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Autónoma de Baja California por el tiempo que nos permitió disponer para la redacción de los capítulos del libro y, sobre todo, por el apoyo económico otorgado para cumplir con el costo requerido en la edición de esta obra.

Muchas gracias también a todos y cada uno de los colaboradores que pusieron sus mejores esfuerzos para que, con el aporte de sus valiosos capítulos, se hiciera realidad la publicación de este relevante producto editorial.

Sinopsis

Los agronegocios han sido y seguirán siendo los promotores del desarrollo rural. En este libro se podrá apreciar un amplio análisis de oportunidades de agronegocios, con base en la aportación y criterio de 29 investigadores de amplia trayectoria en su campo de estudio.

Se inicia con una descripción evolutiva del concepto de agronegocios y desarrollo rural. Continúa con una amplia descripción de oportunidades de negocios que le permitirán al lector emprender, mejorar o hasta hacer más competitivo el negocio agropecuario que se necesite mejorar o que se requiera implementar.

El enfoque sistémico que aquí se presenta está relacionado con dos aspectos fundamentales: el de la sostenibilidad de los territorios rurales, encaminada al logro de un verdadero desarrollo rural sostenible, donde se privilegia la conservación del patrimonio natural y cultural, mientras que el segundo aspecto fundamental es la consideración de que existen muchos tipos de negocios interdependientes, desde los tradicionales negocios agrícolas, los ganaderos, pesqueros, de acuacultura y de servicios, así como de comercialización de equipo para extracción, almacenamiento y distribución del agua, hasta los servicios de turismo rural y agroturismo.

Todos los capítulos están acompañados por un amplio respaldo bibliográfico, lo cual permitirá al lector fortalecer sus conocimientos sobre el tema que desee y algunos capítulos vienen acompañados por un glosario de los términos utilizados.

Finalmente, es importante reconocer el esfuerzo de todos los participantes en esta obra, quienes provienen de 11 Instituciones de educación e investigación de México y Colombia, 23 de ellos con doctorado y 17 de estos últimos, miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Introducción

DR. MANUEL ARTURO CORONADO GARCÍA*

Esta obra contempla la divulgación de enfoques y estrategias planteadas en la gestión de agronegocios desde diversas aplicaciones y en distintas localidades de los ámbitos nacional e internacional.

Para este ejercicio analítico es importante, primeramente, abordar la definición de agronegocios desde diversas perspectivas y en un sentido cronológico, contemplando sus principales elementos, pero sobre todo, reflejando su aplicabilidad en el contexto actual. Otro elemento importante que rescatan los autores es la cadena de valor, desde la perspectiva de agronegocios, lo cual revela la amplitud de posibilidades para generar el desarrollo, sobre todo en los sectores sociales donde más se necesita. Esto último es enmarcado desde las perspectivas de lo rural y la nueva ruralidad, cuyos pasajes reflexivos y de acción estratégica son trasladados al concepto del desarrollo rural sostenible. Este espacio de análisis permite apreciar con mayor precisión, la importancia de las iniciativas presentadas para la detonación de agronegocios como un motor de desarrollo en las comunidades.

Como todo diagnóstico, una parte fundamental es apreciar las tendencias que marcan el futuro de los agronegocios, en su funcionamiento e impactos directos e indirectos. Es importante reflexionar sobre los desafíos y oportunidades de los agronegocios en una sociedad dinámica e interconectada entre sí y como protagonista principal en la estructura de mercado. Por

* Profesor Investigador del Departamento Académico de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, SOMEXAA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5098-9932>

ello, la cadena de valor también requiere un repaso a nivel particular, pues sus eslabones se desarrollan en medio de la mirada de los consumidores, quienes cada vez muestran mayor interés en el funcionamiento de las empresas que ofertan los bienes y servicios con los cuales satisfacen sus necesidades. Se resalta además, dentro del nuevo contexto postpandémico de los agronegocios, la constante innovación y gestión tecnológica y de capital humano que debe ser, además de competitivo, emocionalmente inteligente y con la tarea de aprender de manera constante, dentro y fuera de su área de trabajo.

En la búsqueda de lograr un sector agropecuario sustentable y sostenible, debieran marcarse nuevas pautas para que cada sistema de producción pueda cumplir con los diversos objetivos organizacionales sin atentar contra el entorno natural y social, tanto en los subsectores agrícolas y pecuarios. En la parte de la producción pecuaria, es evidente que enfrenta retos importantes ante la necesidad de producir alimentos para corresponder a las necesidades de la sociedad, pero con las presiones que genera el cumplimiento de múltiples normas ambientales y de salud, que representan de igual manera desafíos de la seguridad alimentaria, tanto en México como en otros países. Cada una de las cadenas de productos pecuarios representa retos distintos, no sólo para lograr la rentabilidad del agronegocio, sino además para cumplir cabalmente con los requerimientos del mercado de consumo.

Además de los sectores agrícola y pecuario, el forestal es de vital importancia para la sociedad, sobre todo, como parte esencial del equilibrio ecológico en el medio ambiente natural. En México, el sector forestal recobra importancia debido a la gran diversidad de especies de flora que existen a lo largo del país, lo cual es compartido con otras naciones de América Latina. Estas especies, divididas en maderables y no maderables, aportan un importante valor a la economía, por lo que es necesario cuidar la no sobre explotación de estos recursos, cuidando la tala de árboles excesiva, a causa de nuevos proyectos de infraestructura y a la ampliación de áreas agrícolas, pero sobre todo aquella que se realiza de manera clandestina, pues dificulta el control al no ser registrada y por ende, llevar el seguimiento requerido.

Dentro de la diversidad de los agronegocios, uno de los sectores de mayor crecimiento y desarrollo en los últimos años es el de la acuicultura

y sus derivados. Por lo tanto, los también llamados aquanegocios, constituyen una importante diversidad de actividades y proyectos de pesca y acuicultura, tanto en agua dulce como en agua de mar. En este sentido, México tiene en sus litorales una vocación natural para desarrollar este sector, teniendo potencial para producir múltiples especies de vida marina y lacustre con gran valor comercial. Tal ha sido el crecimiento del sector acuícola que en años recientes se han consolidado estrategias en la generación de valor de los productos, incluyendo algunas innovaciones que van más allá del ámbito alimentario, sobre todo en los ramos farmacéuticos y nutraceuticos. Todo ello representa interesantes y potenciales modelos de negocios sustentables relacionados con los aquanegocios.

Retornando al importante tema de los recursos naturales, el agua siempre ha sido de gran importancia, no solo para las actividades económicas sino para la vida misma. Para el caso de los agronegocios, el agua se ha vuelto un factor limitante, no sólo en zonas áridas, sino incluso en otras, en las que en otros tiempos abundaba, hoy día existe el carecimiento del vital líquido, lo cual se convierte en un gran problema, dada la importancia del recurso y de su importancia como elemento principal de la mayoría de los procesos y sectores productivos. Por lo anterior, es menester generar nuevas alternativas que contribuyan a un mejor aprovechamiento de este recurso vital para la humanidad. Para los Agronegocios es imperante establecer y mantener un uso sostenible de los recursos hídricos en el campo, lo cual es base para el desarrollo sustentable.

Las alternativas en el uso del agua deben plantearse desde diversas perspectivas, como son la captación y almacenamiento, desalación, desarrollo de innovaciones tecnológicas para su distribución y uso óptimo. Todas estas acciones pudieran disminuir el desperdicio y acrecentar la disponibilidad del recurso, sobre todo donde más se necesita.

Desde otra posición, el cuidado y valoración de los recursos también puede mejorarse a través de actividades que fomenten el respeto y cuidado del entorno, como las del turismo rural, el cual se ha consolidado en los últimos años como un agronegocio sustentable. Esta importante actividad representa una manera distinta de generar utilidades aprovechando al máximo y de manera responsable los recursos con los que se cuenta, pues son la base principal para su desarrollo. Dentro de estas actividades se destacan el

agroturismo, los productos artesanales, gastronómicos, recreativos con la naturaleza y la convivencia étnica y sociocultural. Como sector de agronegocios, el turismo rural presenta algunos desafíos como los requerimientos de infraestructura, vías de acceso adecuadas, servicios públicos básicos, señalética, seguridad e iluminación, entre otros. Parte importante del sector recae en el involucramiento del turista en procesos de producción agrícola y actividades pecuarias, así como en el recorrido de rutas o circuitos para el conocimiento y aprendizaje de patrimonios culturales y ecológicos, teniendo los debidos cuidados para hacer de esta actividad un negocio sustentable.

En suma, el impacto de la temática abordada en esta obra no sólo promueve el establecimiento de ideas o proyectos que potencialmente puedan detonarse de manera aislada, sino que representan acciones estratégicas de emprendimiento sostenible, que puedan ser apropiadas por las comunidades de interés. Para ello, existen diferentes estrategias empresariales que apoyan a la apertura, permanencia y consolidación de agronegocios. Estas estrategias pueden generar oportunidades de mercado de manera que se facilite el logro de metas y objetivos planteados.

Por su parte, el emprendimiento en el medio rural, debe basarse en enfoques que permitan su subsistencia de manera sostenible, es decir, a largo plazo y con impactos positivos hacia el entorno. El enfoque de los tipos de capital enmarcados en la nueva ruralidad, el capital financiero, el capital físico, el capital humano, el capital social y el capital natural, propician el desarrollo comunitario de manera estratégica, a través de esfuerzos precisos que atiendan las debilidades y deficiencias en las actividades, para convertirlos en fortalezas que, eventualmente consoliden a los agronegocios.

Estos emprendimientos pueden fortalecerse de diversas maneras, con modelos de actividad colaborativa como el turismo rural o agroturismo, que son proyectos diferentes a lo convencional y que promueven una interacción plena con el entorno. Por otra parte, existen modelos que han sido desarrollados en otros contextos como el urbano, y que pueden replicarse de manera exitosa en un ambiente rural. Dentro de estos últimos se aprecian los eventos y festivales alusivos a los principales recursos de las zonas de interés.

Ambos tipos de modelos empresariales pueden ser exitosos, sin embargo es recomendable tener un enfoque sustentable, tratar de guardar un equilibrio entre los capitales partícipes y la coordinación y compromiso de todos

los involucrados. No pueden pasar por alto los nuevos escenarios que presenta la nueva era digital, la cual ha cambiado la forma de vivir y de emprender, pues la sociedad también se encuentra inmersa en esa transición hacia los entornos virtuales, por lo que contar con este tipo de tecnologías y sistemas, como la inteligencia artificial, ya no será una ventaja competitiva, sino un verdadero requisito de mercado.

Así pues, esta obra invita a la reflexión y al debate de estos temas tan relevantes en torno al desarrollo de la gestión sistémica de los agronegocios. Es responsabilidad compartida de los autores hacia los lectores, promover la apropiación de estos planteamientos en las comunidades y en la academia. El esfuerzo de quienes colaboran en la gestión y transmisión del conocimiento surte efecto al concretar libros como este, en donde se percibe la articulación de esfuerzos de académicos e investigadores que buscan contribuir a la formación de capital humano y la atención de temas prioritarios en la agenda productiva y de política pública para la sociedad.

Prólogo

DR. ALFREDO AGUILAR VALDÉS*

Prologar un libro es presentar el detalle o detalles más sobresalientes de cada capítulo de los nueve que lo conforman.

Es un honor como autor y editor aceptar esta invitación para un trabajo colectivo que se caracteriza por ser un texto multidisciplinario e interinstitucional que enriquece mucho los contenidos variables y con distintos enfoques en lo que a resultados se refieren.

Manos a la obra:

Capítulo 1. Todo texto universitario que se precie de serlo, debe iniciar con un marco teórico de lo que se va a revisar y emitir resultados y conclusiones, y en este caso se cumple cabalmente con este requisito, pues los autores, de manera minuciosa, fueron seleccionando los mejores y más claros conceptos en el tema de agronegocios. Las fuentes bibliográficas y los esquemas de información corresponden a autores destacados en esta temática especializada y se cumple con la meta establecida.

Capítulo 2. Claves para el desarrollo de negocios agrícolas. En este capítulo destaca la problemática económica que enfrenta todo el sector agrícola o primario con los altos costos de insumos y servicios, las pérdidas constantes, la reducción arbitraria de precios y ventas, la escasez de mano de obra y el muchas veces pesado renglón de la comercialización. Los estu-

* Doctor en Planeación Estratégica en Agronegocios, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. Fundador de la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A. C. SOMEXAA.

diosos e interesados encontrarán elementos y factores que conllevan a identificar nuevas oportunidades de negocios.

Capítulo 3. Oportunidades de negocios en el subsector pecuario. En este rubro de investigación aplicada se demuestra una vez más la importancia de los agronegocios ganaderos en la economía primaria, siempre y cuando exista una gran sinergia entre la agricultura y la actividad pecuaria, misma que no debe excederse en los límites que pudieran causar alteraciones en el ambiente regional. Los negocios ganaderos bien administrados son rentables siempre y cuando se manejen inteligentemente los canales de mercado y las cadenas productivas de cada especie animal, en una explotación racional y productiva evitando la sobreexplotación zootécnica.

Capítulo 4. La producción forestal ha estado ubicada como un nicho de oportunidades cada vez más atractivas siempre y cuando el flagelo de la inseguridad regional se logre mantener controlado porque precisamente el Estado de México y Michoacán son de los estados más afectados. Pero el mal abarca a casi todas las regiones forestales del país. La falta de garantías individuales y el respeto a la propiedad privada o comunitaria ha afectado seriamente en el ánimo de los muchos inversionistas que quisieran trabajar y producir a nivel forestal respetando las reglas del juego en materia de sostenibilidad agrícola, bastión del equilibrio social hoy en día.

Capítulo 5. La pesca y la acuicultura en México y Latinoamérica siguen siendo una MEGA actividad económica. Este importante capítulo tiene como objetivo central como se señala, una actitud definitivamente visionaria para que los estudiosos posean los elementos necesarios y llevar a cabo una incursión emprendedora con éxito en este universo gigante de inversión a nivel nacional e internacional sin descuidar el medio ambiente equilibrado que debe prevalecer siempre. Hago referencia principalmente para los negocios acuícolas que son un gran atractivo por el gran mercado internacional que se tiene y se puede ampliar tan solo con los Estados Unidos y Canadá. La pesca y la acuicultura deben contribuir a fortalecer la soberanía alimentaria a través de prácticas sostenibles como un asunto de seguridad nacional, por el bien de todos los actores involucrados en este imponente tipo de negocios.

Capítulo 6. El uso sostenible del agua en todo el mundo nos demuestra una vez más que el recurso hídrico ha sido, es, y seguirá siendo una pro-

blemática compleja y permanente en el cuidado y explotación que hasta ahora se hace con tintes de irracionalidad muy evidentes.

El uso sostenible del agua se ha vuelto de interés público, de interés social comunitario que abarca al planeta entero y México no puede seguir quedándose atrás en este tipo de acciones. Vamos retrasados respecto a otros países líderes alrededor de 50 años en tecnología y uso racional del agua y su conservación y reutilización, comparados con otras regiones que han tomado en serio esta delicada situación.

Se deben de promover, sin menoscabo alguno, las mejores tecnologías que mejoren la calidad del agua en todos los renglones particularmente el trato del agua marítima. En ello, estriba la solución a nivel mundial.

Capítulo 7. Los negocios en el ámbito del turismo rural y el agroturismo representan en nuestro país una amplia gama de oportunidades y una gran variedad de nuevos y útiles atractivos turísticos. Es válido y muy importante involucrar al turismo que llega a México en algunos de los procesos de producción agrícola y actividades pecuarias. Asimismo, impulsar la trascendencia todavía virgen de explotar de manera racional e inteligente y, en el caso del turismo rural en lo que se refiere a la salud, en variadas facetas su campo de acción es interminable en regiones claves del País. Por lo tanto, el número de participantes activos debe ir creciendo de manera ordenada y paulatina para consolidar y fortalecer esta importante y novedosa actividad económica.

Una acción importante, tanto en el turismo rural como en el llamado agroturismo, es un desarrollo equilibrado de los factores a considerar y apuntalar el valor agregado de saber dirigir el talento artesanal de nuestros productores rurales y en esto los colombianos, junto con los mexicanos estudiosos del hoy llamado “emprendimiento” (tener iniciativa para los negocios), promuevan juntos y por separado un nuevo intento, una nueva y renovada cara empresarial con planteamientos actualizados y adaptados *ad hoc* al medio ambiente prevaleciente.

Se manejan en el contenido de este capítulo de manera profesional las acciones y términos requeridos en un programa de este tipo.

Capítulo 8. Las estrategias en los agronegocios deben impulsar el desarrollo, la productividad y la competitividad, juego de palabras que se debe saber interpretar y aplicar precisamente a nivel estratégico en sus mejores

acciones y buenos resultados. Desde el principio hay que definir correctamente el alcance de las estrategias diseñadas y apegadas a la realidad social de la región. Se requiere de un entorno empresarial sano y vigoroso, de otra manera los fines y metas no se alcanzan.

El nivel de competitividad (yo la considero: competencia interempresarial), lo dan las circunstancias de cada región y cada tipo de empresa que se trate de desarrollar. Debe cuidarse el alcance económico de las estrategias “y evitar construir castillos en el aire”. Hay un excelente material bibliográfico a todo lo largo del capítulo con datos muy interesantes a nivel del rubro de lo estratégico.

Capítulo 9. Las oportunidades de emprendimiento (también se le puede denominar alta competencia), los casos de emprendimiento que se pretendan desarrollar deben tomar en cuenta y digerir correctamente las numerosas referencias y recomendaciones que se plantean de manera correcta.

Esta delicada actividad socioeconómica requiere en el medio rural de mucha dedicación y paciencia y se debe ir actuando a corto, mediano y largo plazos ya que esto es lo que puede limitar o poder cumplir con los fines y alcanzar las metas previamente establecidas en todo plan estratégico.

Como punto final de este prólogo quiero felicitar muy encarecidamente a los 29 autores participantes provenientes de 10 Universidades, centros de investigación e instituciones educativas diversas (7 de México y 3 de Colombia) que apoyaron a este original y completo texto interuniversitario de carácter multidisciplinario lo que enriquece la razón de su publicación. También es de reconocer, de manera muy particular, la intensa y perseverante labor de coordinación editorial que desarrolló el líder de este equipo de trabajo, el Dr. Luis Alberto Morales Zamorano. La actividad por el desarrollada ha sido de gran calidad académica y con su trato generoso se logró trabajar hasta el final, sorteando todos los obstáculos que en una publicación de este alcance siempre se presentan.

Este libro deberá tener alcances que beneficien a los emprendedores de cada actividad aquí señalada con maestría y calidad indiscutibles. Ojalá que repercuta en beneficio de numerosos y diversos grupos interesados en el mundo de los agronegocios.

1. Marco teórico sobre agronegocios, ruralidad y desarrollo rural sostenible

LUIS ALBERTO MORALES ZAMORANO*

IMELDA CUEVAS MERECÍAS**

JOSÉ FELIPE SORIANO SUÁREZ DEL REAL***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.01>

Resumen

Este primer capítulo tiene como propósito introducir al lector en algunos de los conceptos más utilizados en el trabajo con los agronegocios, o que forman parte de la temática central de todo el libro. El primer concepto desarrollado es el de *agronegocios*, el cual forma la parte central de todo el documento, se analiza desde una perspectiva temporal, desde su origen y se interpreta su transformación a lo largo del tiempo. Posteriormente, se describe el concepto de *cadena de valor en los agronegocios*, pasando por el constructo de *administración de agronegocios*. Finalmente es abordado el análisis conceptual de *lo rural y la nueva ruralidad*. Se termina describiendo y cuestionando de manera superficial el significado real del concepto de *desarrollo rural sostenible*. Se cierra el capítulo relacionando los conceptos previamente descritos con algunos ejemplos de oportunidades que representan los emprendimientos rurales, necesarios de hacerse realidad, en las actividades agrícolas y pecuarias. Este análisis introductorio de conceptos

* Doctor en Ciencias Administrativas. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5357-1793>

** Doctora en Contaduría por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4801-0203>.

*** Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9821-2428>

finaliza con un glosario y un amplio soporte bibliográfico de todo el material citado en este primer apartado del libro.

Palabras clave: *Agronegocios, commodities, nueva ruralidad, desarrollo rural sostenible, administración de agronegocios.*

Abstract

The purpose of this first chapter is to introduce the reader to some of the concepts most used in working with agribusiness, or that form part of the central theme of the entire book. The first concept developed is that of agribusiness, which forms the central part of the entire document, it is analyzed from a temporal perspective, from its origin and its transformation over time is interpreted. Subsequently, the concept of value chains in agribusiness is described, going through the construct administration of agribusiness. Finally, the conceptual analysis of the rural and the new rurality is addressed. It ends up describing and questioning in a superficial way the real meaning of the concept of sustainable rural development. The chapter closes by relating the concepts previously described with some examples of opportunities that rural enterprises represent, necessary to become a reality, in agricultural and livestock activities. This introductory analysis of concepts ends with a glossary and extensive bibliographic support of all the material cited in this first section of the book.

Keywords: *Agribusiness, commodities, new rurality, sustainable rural development, agribusiness administration.*

Los agronegocios

El concepto de agronegocios proviene de su raíz *agro*, prefijo que se refiere al ambiente agropecuario y de *negocio*, alusivo a la palabra intercambio. Con base en lo anterior, es posible deducir que la palabra agronegocios se refiere a todo tipo de actividades de intercambio de valor que ocurren a lo

largo de toda la cadena de producción agropecuaria, la cual incluye actividades de intercambio en negocios agrícolas, ganaderos, de pesca y acuicultura, en bosques y selvas, actividades comerciales y prestaciones de servicios agropecuarios.

Estas actividades incluyen también a los procesos de transformación para la generación de productos (bienes y/o servicios) con un mayor valor agregado, aprovechamiento integral de subproductos agropecuarios y sus derivados, hasta la realización de actividades comerciales y prestación de servicios, incluidos los servicios de agroturismo, orientados a satisfacer las necesidades, deseos o preferencias del mercado.

Origen y desarrollo del concepto

El concepto fue originalmente acuñado por Davis y Goldberg en 1957, para hacer referencia a las actividades agrícolas, enfocadas a escalar la producción de *commodities* que, con el uso de la tecnología, estaba orientada a objetivos de exportación. Estos autores definieron inicialmente el concepto de la siguiente manera:

Suma del total de operaciones involucradas en la manufactura y en la distribución de la producción agrícola, operaciones de la producción en el campo; en el almacenaje, procesamiento, y distribución de los *commodities* agrícolas y las manufacturas hechas con los mismos.

Los *commodities* son productos crudos, sin transformar, como los generados en actividades agropecuarias, mineras o petroleras. Los *commodities* agrícolas formaban parte, originalmente, del centro medular del concepto.

El concepto surgió como resultado de los grandes avances tecnológicos de los años 60, lo que dio lugar también a la mecanización de ciertos procesos de trabajo en la agricultura, los cuales reemplazaron la fuerza de trabajo y potenciaron los rendimientos por hectárea de los cultivos tradicionales. Planteado de esta forma, dado lo limitado y ambiguo del concepto, una “teoría del agronegocio” no tendría nada que ver con la teoría del desarrollo.

Se usó originalmente solo para ampliar un concepto mejorado de la agricultura.

Posteriormente, Goldberg (1968), al ser uno de los primeros en señalar que el desarrollo del agronegocio implicaba “conectar” a miles de productores a escala global con los sistemas de *commodities* integrados, amplió el concepto de agronegocios, considerándolo como una forma más sistémica e interdependiente con otros procesos y entre otros sistemas, tal como sigue:

Es un “Sistema de Agronegocios de *commodities* que engloba a todos los participantes involucrados en la producción, procesamiento y *marketing* de un único producto agrícola. Tal sistema incluye proveedores de insumos agrícolas, agricultores, operadores de almacenaje, procesadores, mayoristas, y los minoristas involucrados en un flujo de *commodities* en las sucesivas etapas desde los insumos iniciales hasta el consumidor final. También incluye todas las instituciones que afectan y coordinan las sucesivas etapas del flujo de *commodities* como es el gobierno, los mercados de futuros y las asociaciones de comercio”.

Como se puede apreciar en esta definición, descrita por Goldberg (1968), se discute el concepto de los agronegocios desde puntos de vista de coordinación y considera las relaciones contractuales, instituciones de coordinación y la integración vertical en tres sistemas de *commodities*. Estudia al sistema coordinado de empresas e instituciones participantes desde el punto de vista de la rentabilidad, la estabilidad de precios, las conductas empresarias y la adaptabilidad. Sin embargo, seguían refiriéndose casi exclusivamente a *commodities* agrícolas.

Graziano da Silva (1994) introdujo posteriormente el concepto de agronegocio en la teoría de los sistemas agroalimentarios y Aquino-González (1997) concibió dicho concepto como una amplia cadena que incluye desde la producción hasta el consumo, en la cual los productores deben actuar con criterios de competitividad y justicia social, pero sin dejar de lado el concepto de sostenibilidad. Este último autor ya introdujo al concepto el comercio de productos agropecuarios entre los distintos países de América Latina, EUA, Canadá y el Caribe. También añadió al concepto la consideración de los temas sanitarios, fitosanitarios y ambientales.

Posteriormente, Coase (1997) afirmó que el estudio de la economía debe ser interdisciplinario. Para una mejor comprensión en el estudio e interpretación de los fenómenos socioeconómicos, tanto ésta como cualquier otra disciplina deberá integrar otras disciplinas. Esto sugiere que la administración y estudio de empresas agrícolas deberá integrar otras disciplinas afines, dentro de los ranchos o fincas con el fin de establecer un mejor uso y aprovechamiento de sus suelos.

Más adelante, Cook y Chadad (2000: 209), investigando la evolución del concepto, identificaron dos vertientes paralelas (niveles paralelos de análisis). Una era referente a la coordinación vertical y horizontal de la cadena agroalimentaria, a la que llamó *Economía del agronegocio*. La otra vertiente estaba relacionada con el estudio de la toma de decisiones dentro de las estructuras alternativas de gobierno de la cadena alimentaria, a la que llamó *gestión del agronegocio*. La primera vertiente parece referirse a los aspectos de integración vertical y horizontal de los negocios agropecuarios (en etapas primarias solo referidos a las actividades agrícolas) orientados a escalar y maximizar la producción con el uso de maquinaria y tecnologías innovadoras para exportar la producción. Esta primera vertiente parece estar relacionada con la elaboración de contratos de producción agropecuaria, cuyos formatos contractuales han conducido a referirse a este tipo de estructura con el término de “agromaquila”. Aquí es cuando la producción de *commodities* empieza a ser regulada por las grandes compañías internacionales. Así fue que el desarrollo del agronegocio implicó la necesidad de “conectar” a miles de empresas agrícolas de todos los tamaños, a escala global, con los sistemas de *commodities* integrados (Goldberg, 1968). En este esquema, el papel de las empresas multinacionales es fundamental porque son los agentes con mayor capacidad de “alcanzar” y conectar a los pequeños y medianos productores con la cadena global (Goldberg, 1968), y de esta manera, obtener mayores ganancias.

La segunda vertiente parece referirse a las empresas agropecuarias que muestran ser más independientes de las empresas multinacionales, al contar con mayor libertad para gestionar el agronegocio. Puede utilizar estrategias colaborativas o de alianzas, tienen mayor libertad de innovar, de diferenciarse, de tomar decisiones sobre el mercado que desean satisfacer, de manera que las conduzcan a ser más competitivas en sus procesos de

producción y colocar sus productos en el mercado internacional que más les favorezca.

A inicios del siglo XXI presentaron muchos aportes en el desarrollo evolutivo del concepto de agronegocios (Cook y Chaddad, 2000). Ordoñez (2000), del programa de agronegocios y Alimentos, en Argentina, incorporó por ejemplo, una estructura de gobernanza en el manejo del concepto y reconoce la importancia de introducir la participación de cadenas agroalimentarias gerenciables en los agronegocios. Estos sistemas gerenciables deben analizarse bajo criterios de competitividad en las distintas cadenas.

Ordoñez describe dos grandes grupos estratégicos en los agronegocios alimentarios: los agronegocios de *commodities* y los agronegocios de *specialities*. Los primeros se describen como productos homogéneos, aun sin identidad propia, indiferenciada ante el mercado y sin mayor valor agregado. Son ejemplos de *commodities* los cereales, oleaginosos, carnes rojas, etc. El objetivo de los agronegocios de *commodities* es salvaguardar la seguridad alimentaria. Sus estrategias se basaban en producir a bajo costo, utilizando la economía de escala y se centraban en el aumento de la productividad.

Los agronegocios de *specialities*, en cambio, generan productos diferenciados, transformados, con identidad propia frente al mercado y tienen alto valor agregado. Son ejemplos de ellos los vinos, mermeladas, embutidos, cortes de carnes, productos ahumados, etc. Como consecuencia de iniciativas empresariales de innovación permanente, existe la necesidad de darle un mayor valor agregado a los *commodities*, ya sea diferenciando los productos o mejorando su calidad de manera continua, haciendo con ello que exista una constante transformación de los *commodities* en *specialities*.

Al inicio de este nuevo siglo y acorde con lo anteriormente expuesto por Coase (1997), también empezó a manejarse el concepto de *multifuncionalidad* en la agricultura. A este respecto, Atance-Muñiz y Tío-Saralegui (2000), publicaron lo siguiente:

En diciembre de 1997 el Consejo de Ministros de Agricultura y el Consejo Europeo de Luxemburgo se pronuncia a favor de una *agricultura europea multifuncional*. Es la base para la presentación, en marzo de 1998, de la propuesta de reforma de la Política Agrícola Comunitaria (PAC) de la Agenda 2000, acor-

dada en 1999, tiene en el concepto de *multifuncionalidad de la agricultura europea*, contenida en la Agenda 2000. Sin embargo, *no es hasta 1999 cuando se produce un intento formal de definir el concepto de multifuncionalidad*. Es entonces cuando la Comisión (EC 1999a), en informe para el Comité Especial de Agricultura, acota el concepto, estableciendo las tres funciones principales de la agricultura europea: la producción de materias primas y alimentos en condiciones competitivas (y sus consecuencias sobre la seguridad alimentaria europea), la conservación del medio ambiente y del paisaje rural y la contribución a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado.

El concepto de multifuncionalidad es posteriormente abordado por Pisani y Franceschetti (2009), quienes argumentaron, bajo el marco de la economía territorial, que es consecuencia de reconocer la importancia económica de los valores tangibles (vegetación, fauna, agua, actividades económicas, estructuras, etc.) y valores intangibles (paisaje, cultura, historia, tradiciones, etc.) de los territorios rurales. Estas llamadas externalidades positivas de territorios agrícolas han conducido a otorgarle al uso tradicional del suelo otras funciones adicionales que anteriormente no se les otorgaba. Así, el aprovechamiento sostenible del suelo para usos múltiples en territorios agropecuarios rurales es la llamada “multifuncionalidad”.

Alvarado Ledesma (2004) menciona que para poder comprender el término de los agronegocios bajo una perspectiva moderna de producción de los alimentos en el medio rural, se necesita “extender la mirada más allá del sector primario”. Es por ello que, al desarrollar del concepto de agronegocios aparece Caputti (2007) quien define el concepto con base en la cadena de suministros diciendo que es un *conjunto de actividades de producción, transformación y comercialización de productos, cuya materia prima principal es de origen agropecuario*.

Posteriormente y con el fin de abordar el mismo concepto, Renting y colaboradores (2008), abordaron el análisis de las siguientes preguntas: ¿cuáles son las funciones relevantes de la agricultura?, ¿cómo definir las actividades agrícolas?, ¿cómo identificar categorías relevantes de fincas/empresas? ¿cómo estudiar el papel del cambio de identidades rurales? y ¿cuál es el papel de los nuevos arreglos territoriales e institucionales?

Alvarado-Martínez y colaboradores (2010) retomaron y generalizaron bastante el concepto, afirmando que un agronegocio es cualquier actividad relacionada con el agro, hasta sus últimas consecuencias.

Por las mismas fechas, Cardona, Álvarez y Sáenz (2010) definieron los agronegocios como un conjunto de actividades económicas que se sustentan en el sector agropecuario, producto de las articulaciones entre los diferentes sistemas productivos, de mercadeo, transformación y servicios que permiten la oferta de productos y servicios de origen agropecuario y forestal con valor agregado, que generen ingresos a través del desarrollo de las cadenas productivas, de cada uno de sus eslabones y las regiones donde operan; haciendo uso racional y eficiente de los recursos, para atender necesidades concretas de los mercados. Esta definición también incluye a las instituciones que afectan y coordinan las sucesivas fases del flujo de *commodities* como los gobiernos, los mercados de futuros y las asociaciones comerciales.

En continuidad a lo expuesto por Cook y Chaddad (2000), aparecen King y colaboradores (2010), quienes fortalecen y amplían lo descrito por ellos, en términos de la relación entre la coordinación vertical y horizontal del agronegocio con instituciones, organizaciones y mercados. Sus aportes tienen un mayor alcance en la toma de decisiones dentro de las organizaciones, formales e informales, que se ubican en el sistema agroalimentario, ya que integran el concepto de “figuras colectivas” para la producción con el fin de promover las economías de escala, reducir las asimetrías en el acceso y uso de la información y enfrentar las fallas del mercado abierto agroalimentario

Sin embargo, García Bernado (2011) afirmó que detrás de la noción “amigable” del concepto agronegocio y el crecimiento económico que promueve, se encuentra un efecto paradójico. Con el avance de relaciones sociales capitalistas de producción, los agronegocios están transformando radicalmente el equilibrio en la vida de las zonas rurales. Además de la sobreexplotación de la mano de obra jornalera, está arrasando con la existencia y calidad de sus recursos naturales, como el agua, que al ser sobreexplotado no sólo desertifica tierras cultivables, sino que hasta las saliniza, destruyendo el paisaje y la vida rural animal y vegetal, tal como la conocemos.

Otra definición de agronegocio, basada en la teoría de la firma, fue descrita por Favaro-Villegas (2013) y se basa en lo que un empresario está

dispuesto a generar por una empresa, cuando la producción del bien o servicio puede hacerse más eficiente (en términos de costos). El autor la describe como un “*sistema integrado de negocios, enfocado en el consumidor, que incluye actividades ligadas a productos del campo, así como también a su procesamiento, transporte y distribución*”.

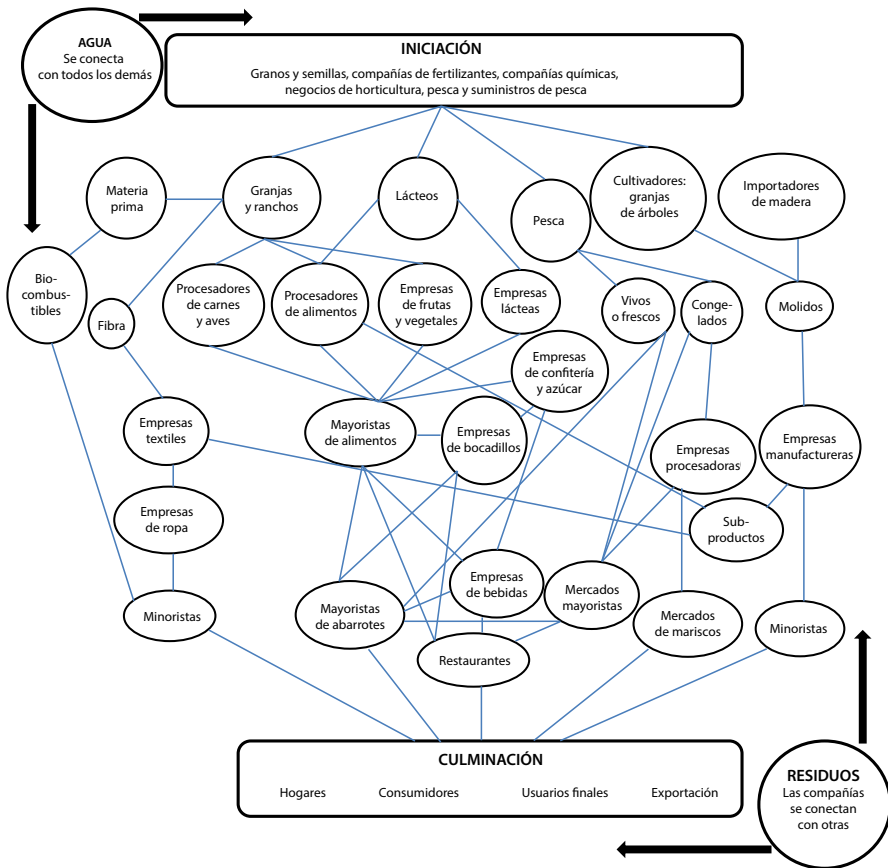
En ese mismo año, Gras y Sosa Varrotti (2013) describieron el modelo de agronegocio del siguiente modo: conformación de grandes escalas productivas a partir de diversas formas de control de la tierra y de múltiples estrategias de financiamiento (especialmente en relación con el capital financiero nacional e internacional) y de manejo del riesgo, así como en la innovación tecnológica permanente, la profesionalización del management y la conformación de una estructura organizativa de tipo corporativo (Gras y Sosa Varrotti, 2013, pp. 220-221).

Si bien el escalamiento de procesos agrícolas ha dado lugar a una mayor complicación del concepto, actualmente, dado su carácter limitado y ambiguo, el paradigma de agronegocios ha evolucionado al grado de no sólo referirse a los procesos agrícolas. Como hemos visto, es un concepto mucho más amplio que incluye procesos e intercambio en la producción ganadera, pesquera, acuacultural, en bosques y selvas y hasta se está aplicando en el ámbito de comercios y servicios.

Muchas explotaciones de territorios rurales y hogares agrícolas dependen cada vez más de realizar negocios y crear empleos no agrícolas. Cada vez se hace más urgente generar ingresos con actividades distintas a la agricultura. Esto requiere promover la creación de microempresas comerciales, de servicios y/o de transformación que, junto con las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras, potencien el desarrollo económico de los espacios rurales.

Con base en la reflexión anterior, Van Fleet, en el 2016, afirmó que el sector de los agronegocios está compuesto por todas las organizaciones, grandes y pequeñas, con fines de lucro y filantrópicas, que se dedican a la producción, distribución, comercialización o utilización de alimentos, fibras, productos forestales o biocombustibles, incluidas las que suministran agua y recolectan los desechos de esas organizaciones. Este autor aportó una descripción visual de este concepto, la cual se representa en la siguiente figura:

Figura 1. Una descripción visual de los agronegocios (Van Fleet, 2016)



Más recientemente, Bonanno (2017) discute el poder de los mercados agroalimentarios, el poder de la negociación, de la compensación y el poder de compra en los agronegocios. En el trabajo realizado por Bonanno se ofrece también una visión de los problemas en los mercados agroalimentarios (calidad, reputación colectiva, negociación en los mercados de compras y *marketing* inverso) y herramientas para evaluar el desempeño de las empresas, el mercado y el poder de negociación en mercados de productos diferenciados.

Posteriormente, Caballero-García y Santoyo-Cortés (2019) definieron a los agronegocios como actividades que se relacionan con la recolección,

producción, acondicionamiento, transformación, distribución y comercialización de productos del campo, ya sea para consumo directo, como las frutas y las hortalizas o como productos con diferente grado de transformación como las tortillas, la carne, pescado ahumado, el café soluble, entre otros.

Más recientemente, Camacho-Carrasco y Bobadilla-Soto, (2020) proponen un concepto de agronegocios incluyente y universal. Basados en la premisa de que cada región es muy particular en su forma de comerciar y en el hecho de que la actividad económica en el campo o medio rural se realiza dependiendo de muchos factores, como de su principal actividad productiva, su propuesta para definir agronegocios sería: *Toda actividad que genera una rentabilidad económica en los subsectores agrícola, pecuario, acuícola y forestal, desde la producción hasta el consumidor final que promueven el desarrollo del medio rural.*

Otras definiciones recientes publicadas en el diccionario de negocios en línea establecen que un agronegocio es *el que obtiene la mayoría o la totalidad de sus ingresos de actividades agropecuarias*. En este diccionario se publican, entre otros, las siguientes definiciones de agronegocios, las cuales se han ampliado gradualmente incluyendo insumos para las fincas, y con ello poder ir más allá de la granja, abarcando más que alimentos y fibra (Ng y Siebert, 2009; Detre *et al.*, 2011). Los agronegocios pasaron de referirse solo a negocios relacionados con la agricultura a considerar el procesamiento de los *commodities*, almacenamiento, mayoristas, minoristas y más (Chait, 2020). Entre los ejemplos a que refiere Van Fleet (2016) sobre estas últimas definiciones se encuentran los siguientes:

Diccionario de la herencia americana:

La agricultura se dedica a una operación comercial a gran escala que abarca la producción, el procesamiento y la distribución de productos agrícolas y la fabricación de maquinaria, equipos y suministros agrícolas.

Enciclopedia Británica Concisa:

Agricultura operada por negocios; específicamente, la parte de una economía nacional moderna dedicada a la producción, procesamiento y distribución

de productos y subproductos de alimentos y fibras. La agricultura comercial ha suplantado en gran medida a la granja familiar en la producción de cultivos comerciales. Algunas empresas de procesamiento de alimentos que operan granjas han comenzado a comercializar productos frescos bajo sus marcas. En los últimos años, los conglomerados involucrados en negocios no agrícolas han ingresado a los agronegocios comprando y operando grandes fincas.

Diccionario de negocios de Barrón:

Producción, procesamiento y comercialización a gran escala de productos básicos y productos agrícolas alimentarios y no alimentarios. El agronegocio es un importante negocio comercial.

Diccionario Oxford de Geografía:

Grandes explotaciones agrícolas que funcionan como una industria. Una sola empresa puede ocuparse de la totalidad de la producción agrícola: la propiedad de la tierra, el proceso agrícola, la fabricación de maquinaria agrícola, el procesamiento del producto y su envío.

Diccionario de Economía de la Alfabetización Cultural:

La parte de la economía dedicada a la producción, procesamiento y distribución de alimentos, incluidas las instituciones que financian estas actividades. El agronegocio enfatiza la agricultura como un gran negocio más que como el trabajo de pequeñas granjas familiares.

Una propuesta para definir los agronegocios

Con base en todo lo anteriormente descrito, tanto vertical como transversalmente, se hace posible proponer una nueva forma de definir el concepto de agronegocio de la siguiente manera:

Todo tipo de intercambio de valor con productos, subproductos y derivados agrícolas, ganaderos, de pesca y acuicultura, de bosques y selvas, incluyendo financiación, producción, almacenamiento, procesamiento, transformación, transporte, distribución, comercialización de productos e insumos, así como servicios de agroturismo, entre otros. Dichos intercambios son realizados a lo largo de la cadena de valor con el fin de satisfacer necesidades, gustos o preferencias del mercado, de manera sostenible.

Todo lo anterior abre paso para cambiar el paradigma unidireccional del comercio de *commodities*, o enfoque tradicional de los agronegocios, hacia un enfoque sistémico. Las consideraciones de este concepto con las cadenas de valor, se describen a continuación.

Cadenas de valor en los agronegocios y negocios agroalimentarios sostenibles

Michael Porter (1985) define una *cadena de valor* como el conjunto de actividades que una organización debe desarrollar para llevar un producto desde el productor hasta el consumidor en un sistema de negocios.

Iglesias (2002) se dio a la tarea de introducir un esquema más amplio, diferenciado e interdependiente de los negocios agroalimentarios, con enfoque en la demanda. Caracterizó con ello lo que denominó *el nuevo paradigma de las cadenas de valor en los agronegocios*. Este autor definió el concepto como: una colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena. Como soporte a lo anterior, Holmlund y Fulton (1999) afirmaron que el término “cadena del valor” se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria.

Fortaleciendo este nuevo paradigma, Riveros y Heinrichs (2014) afirmaron que existe una tendencia creciente por una demanda de productos diferenciados y de cada vez mayor calidad. En estos productos, muchas veces los sellos y marcas transmiten y garantizan la existencia de sus atributos

de valor, como ocurre en el caso de la producción orgánica, el comercio justo o la denominación de origen.

En la siguiente tabla (tabla 1) se puede apreciar una comparación entre las relaciones de negocio tradicional y las cadenas de valor (Iglesias, 2002, p. 6):

Tabla 1. *Comparación entre el enfoque tradicional de las cadenas de suministro y las cadenas de valor*

	<i>Enfoque tradicional</i>	<i>Cadena de valor</i>
Información compartida	Escasa o ninguna	Amplia
Objetivo primario	Costo/precio	Valor/cantidad
Orientación	Commoditie	Producto diferenciado
Relación de poder	Desde la oferta	Desde la demanda
Estructura de la organización	Independiente	Interdependiente
Filosofía	Autooptimización	Optimización de la cadena

Fuente: Iglesias, 2002.

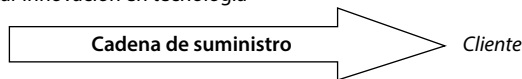
También Morales-Zamorano y colaboradores (2020) mostraron una relación comparativa entre las cadenas de suministro y las cadenas de valor (figura 2), como sigue:

Figura 2. *Relación comparativa entre las cadenas de valor y las cadenas de suministro*

Cadena de SUMINISTRO:

- Incrementa la productividad con base en la información (Lee y Yang, 2000)
- Mejora eficiencias de operación, reduciendo desperdicios
- Hace bien las cosas (con técnicas estandarizadas)
- Reduce costos
- Orientada al producto
- Tiende a utilizar innovación en tecnología

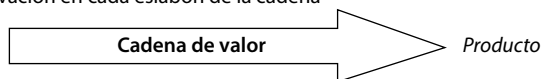
*Requisitos
del producto*



Cadena de VALOR:

- Hace más competitivas a las empresas involucradas, con base en el conocimiento (Lee y Yang, 2000)
- Utiliza estrategias de mercadotecnia
- Las empresas hacen "lo correcto", con base en el conocimiento del mercado (Lee y Yand, 2000)
- Genera ganancias
- Orientada al mercado (crea valor a sus productos a los ojos del cliente).
- Utiliza la innovación en cada eslabón de la cadena

*Requisitos
del cliente*



Fuente: Morales-Zamorano y colaboradores (2020).

Por lo tanto, por *cadena de suministro agroalimentaria tradicional* se puede entender al involucramiento de toda la cadena vertical de actividades, desde la producción en el establecimiento agropecuario, pasando por la etapa de procesamiento y por la distribución mayorista y minorista de alimentos agropecuarios (Hobbs *et al.*, 2000), mientras que una *cadena de valor agroalimentaria*, Iglesias (2002) la define como una forma particular de cadena agroalimentaria que se realiza en colaboración estratégica entre empresas, con el fin de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena.

Iglesias (2002) enfatiza que el término “cadena del valor” se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria. Para que un integrante de la cadena productiva pase a formar parte de la cadena de valor, éste debe mejorar directa y significativamente la calidad del eslabón en que se encuentra, ya sea de producción, distribución, transformación o comercialización del producto (Iglesias, 2002, p. 9). La coordinación entre los niveles o eslabones participantes, conformados en torno a un mismo producto, una misma región o una empresa en particular, deben atender distintos segmentos de mercado. Así, los agronegocios alimentarios representan un sistema vertical de agregación de valor realizados por medio de un contrato entre los diferentes eslabones agroalimentarios, donde el mercado establece las exigencias de calidad y producción requerida.

Una cadena de valor agroalimentaria sostenible se puede expresar en cadenas de valor que se mantienen a largo plazo con el uso sostenible de sus recursos naturales e inician desde el abastecimiento racional de recursos e insumos para la producción, pasando por almacenamiento, transformación y distribución para su comercialización, hasta su consumo final.

Una representación cualitativa de la cadena de valor permite identificar restricciones y cuellos de botella, así como desafíos y oportunidades para el crecimiento y expansión de la cadena” (Jansen y Torero, 2006, p. 7; Peña, Nieto-Alemán y Díaz-Rodríguez, 2008).

El significado de **valor agregado** también se puede enunciar como el monto por el cual el valor de un producto se incrementa en cada etapa de su producción, excluyendo los costos iniciales (*Diccionario de Oxford*, s. f.). Ante esta amplia forma de definir este constructo, Mac Clay y Feeney (2019)

profundizaron en el concepto de cadena de valor y revisaron metodologías para analizar cadenas de valor, particularmente dentro del sector agroindustrial. Finalmente, utilizando un conjunto de esquemas comunes publicados, pudieron determinar los enfoques o puntos de vista que se deben considerar para un análisis de la cadena de valor de los agronegocios.

Los valores intangibles adquieren un protagonismo cada vez mayor en los agronegocios

Agregar valor en los negocios, además de ser un desafío, para su mejor comprensión requiere el saber a qué tipo de valor se refiere. Los valores tangibles son los más considerados en cualquier tipo de transacción, ya que involucran el intercambio económico de bienes por medio del papel moneda. Sin embargo, los valores intangibles, debido a la dificultad de asignarles un precio, representan en muchos de los casos, la necesidad de introducirlos al valor total de los sistemas y de las empresas. Para poderlo lograr es requisito el tener que conocerlos, definirlos y clasificarlos. Morales-Zamorano y colaboradores (2020b) identificaron elementos intangibles dentro y fuera de las empresas agropecuarias y se dieron la tarea de clasificarlos como activos intangibles, capitales, patrimonios y servicios intangibles (tabla 2) de la siguiente manera:

Tabla 2. Nueva clasificación de recursos intangibles

<i>Activos intangibles (contables)</i>	<i>Aprendizaje y crecimiento (Kaplan y Norton, 2004)</i>	<i>Patrimonio intangible</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Marcas • Patentes • Licencias • Derechos de autor • Secretos comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano • Capital de la información • Capital organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultural (UNWTO, 2011) • Patrimonio natural • Servicios y actividades

Fuente: Morales-Zamorano y colaboradores (2020b).

Los valores intangibles en organizaciones agropecuarias tienen un gran potencial desaprovechado. Cualquiera de los recursos intangibles mostrados en la tabla anterior puede ser considerado por empresas agropecuarias asentadas en el medio rural. Incorporar de manera sostenible cada uno de estos

valores representa un enorme reto para la gestión de los negocios agropecuarios y tiene asociadas grandes oportunidades que fortalecerían a cualquier granja o rancho en términos de mejorar su rentabilidad.

Riveros y Heinrichs (2014), haciendo una valoración de atributos intangibles agropecuarios reconoce la importancia de los “sellos de diferenciación”, a los cuales clasifica como sellos de producción orgánica, sellos de consideración del medio ambiente, sellos de identidad territorial y sellos de comercio justo. Adicionalmente, agrega una diferencia entre clientes que demandan marcas específicas, como intangibles. Menciona que hay dos tipos intangibles de clientes, los clientes gourmet y los clientes de la nostalgia. Los primeros con alto poder adquisitivo quienes están dispuestos a pagar precios altos por productos exóticos, exclusivos, únicos o de muy alta calidad, y los clientes de la nostalgia, quienes se inclinan por adquirir productos con identidad cultural o étnica. Éstos últimos pudieran pertenecer a un mercado de inmigrantes o personas alejadas de su lugar natal a quienes les gusta recordar sensaciones, gustos, olores y sabores de su cultura de origen.

Los residuos y desechos agropecuarios tienen un gran valor y deben ser aprovechados

Los agronegocios también han incursionado en actividades productivas y comerciales estrechamente relacionadas con la sostenibilidad y la economía circular. Uno de muchos ejemplos de ello es el descrito por Moran-Salazar y colaboradores (2015), quienes explican el procedimiento de composteo con residuos (gabazo) del agave. Actualmente existen muchos estudios y empresas que fabrican composta a partir de una gran variedad de residuos orgánicos de origen agropecuario (Jordán Llave y Pizarro Zegarra, 2020; Ramos Agüero y Terry Alfonso, 2014).

El desarrollo de territorios rurales debe buscar una mayor eficiencia con el uso de sus recursos y así minimizar sus pérdidas o aprovechar de una manera más integral sus residuos. Debido a que los recursos son escasos, evitar el derroche de los mismos representa grandes desafíos. Esto obliga a diseñar esquemas que induzcan a la creación de negocios “circulares” que integren los residuos a procesos paralelos de producción, que respondan a

requerimientos de los mercados y al mismo tiempo satisfagan las necesidades de sociedades que buscan su desarrollo sostenible.

Los desechos agrícolas también representan importantes oportunidades para hacer negocios, entendiendo por desechos agropecuarios a todas aquellas partes, equipo, herramienta, maquinaria, insumos, etc., ya utilizados o seminuevos, adquiridos para la producción agropecuaria, pero que ya no se utilizan y aún tienen el potencial de ser vendidos completos para su reúso ya que aún se encuentran en un buen estado de valor comercial (es todo lo que se puede vender o re-utilizar como artículos completos y/o de segunda mano, como tarimas, mallas, estructuras metálicas de malla-sombra, usados en macro-túneles e invernaderos, productos agrícolas que no pasan el control de calidad, etc.).

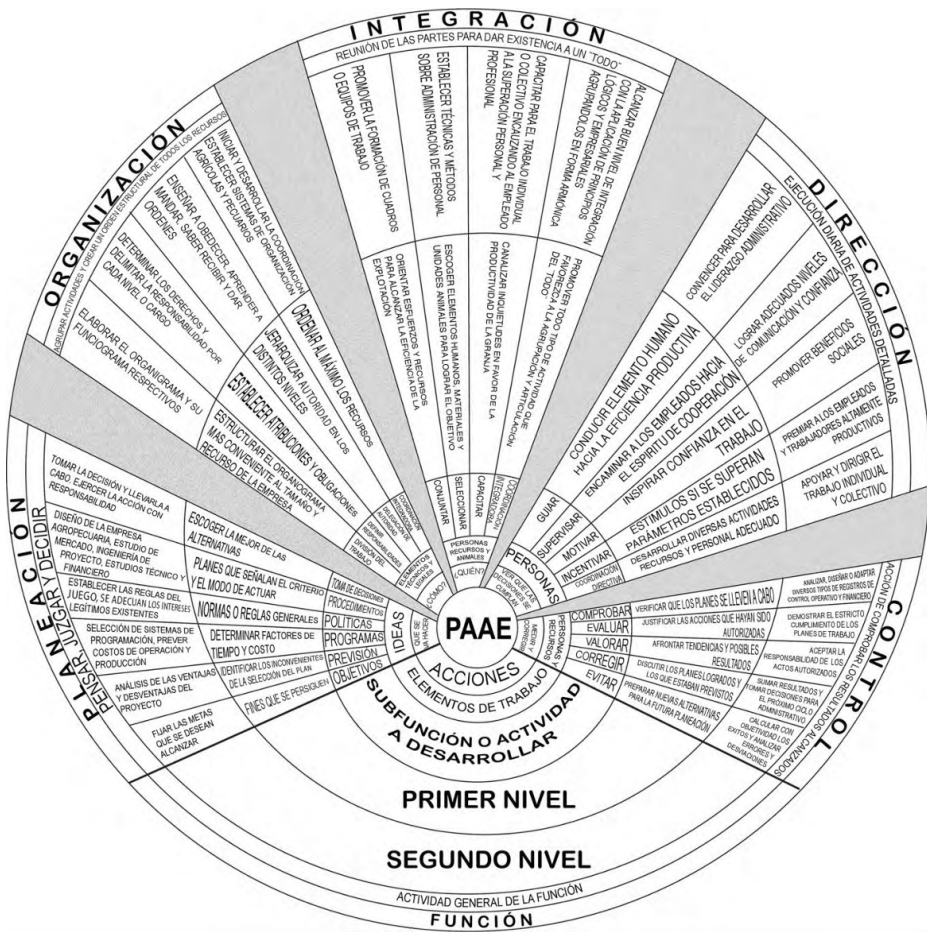
La administración de los agronegocios, un proceso administrativo diferente

Investigaciones recientes han conducido a proponer mejoras y adaptaciones al actual proceso administrativo aplicado en las empresas, el cual está formado por cinco etapas básicas: planeación, organización, integración, dirección y control. En estos trabajos se evidencia que es posible adaptar dicho proceso a las condiciones agropecuarias del medio rural de países subdesarrollados o en vías de desarrollo (Aguilar, 2021). Lo anterior ha conducido a un largo proceso de investigación que ha durado más de cuatro décadas. La metodología ha sido aplicada utilizando como base dicho proceso en empresas de muy variados tamaños que realizan actividades agrícolas y pecuarias en medios rurales de México y se han encontrado una serie de inconsistencias de acuerdo al tipo, tamaño y naturaleza de las empresas investigadas. Como consecuencia, dicho proceso ha estado sufriendo una serie de cambios y adaptaciones, lo cual ha mejorado mucho su implementación en circunstancias del medio rural.

El resultado de las investigaciones mencionadas ha conducido a lo que hoy se conoce con el nombre de Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico (PAAE). En este modelo, Aguilar y colaboradores (2016) detallan, en cada una de las etapas del proceso, una distinción entre acciones,

elementos de trabajo, sub-funciones o actividad por desarrollar, actividades de primero y segundo nivel, así como las actividades generales de cada función (figura 3). Estos autores también han realizado una amplia descripción de las técnicas de administración estratégica utilizadas en los agronegocios (Aguilar y colaboradores, 2012).

Figura 3. Representación del Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico (PAAE)



King y colaboradores (2010) reconocen que los agronegocios se están transformando en empresas cada vez más flexibles, pero complejas. Agregan que eso plantea nuevas oportunidades y retos para su gerencia al momento

de diseñar nuevos y más eficientes sistemas de incentivos e innovaciones internas, que son la base de su estructura, estrategia y de gobernanza dentro de ellos.

Arias Vargas (2018) hace un análisis práctico sobre el efecto de la mercadotecnia en la administración en los agronegocios. Este autor describe algunos casos empresariales reales del sector agropecuario que buscan ser competitivas, orientando su proceso administrativo hacia el análisis de sus mercados. Se afirma que el *agro-marketing* puede ser una consideración indispensable para que el sector agropecuario alcance una mayor competitividad, asegurando sus ventas en los mercados, a mejores precios.

Finalmente, es necesario considerar la administración de riesgos incurridos en los agronegocios, desde que se toma la decisión de producir un *commodity* hasta que llega al consumidor final. A este respecto, Imbiri, Rameezdeen, Chileshe y Statsenko (2021) realizaron una investigación sistemática de literatura publicada en revistas diversas, obteniendo una taxonomía novedosa para los riesgos incurridos en las cadenas de suministro de los agronegocios.

El concepto de “lo rural” y el enfoque de la nueva ruralidad

La definición del valor umbral utilizado para distinguir la población rural de aquella urbana corresponde, por ejemplo, a 5 000 personas por población en India y 2 500 personas por población en México (Tlacoli, 2000). Otro criterio para diferenciar lo urbano de una zona rural lo definen García-Álvarez Coque y Nieto Alemán (2021) quienes lo hacen en función de la cantidad de sus habitantes por kilómetro cuadrado. Así, una zona rural se caracterizaría por tener menos de 12.5 habitantes/km² (o menos de 3 000 habitantes por población).

En muchas zonas rurales ha sido muy destacada la participación de unas pocas familias que han sabido aprovechar sus tierras de cultivo, el agua y la crianza de ganado para hacer muy buenos agronegocios. Esto ha desencadenado la creación de polos de riqueza pero también de enormes comunidades campesinas que sobreviven con sus pequeñas parcelas, cuando las

poseen. Bajo este panorama rural, la actividad jornalera ha sido un esquema de economía de subsistencia, característico de estas regiones (Pisani y Franceschetti, 2009).

La parte social que genera grandes riquezas con los agronegocios ha aprovechado oportunidades de administrar y hasta explotar recursos de todo tipo, desde naturales como la tierra y el agua, hasta sociales como el capital humano, todo por medio del uso del capital económico. Este modelo de producción, generalmente de *commodities*, basa su sustento en el uso de tecnologías sofisticadas y agroquímicos que generan impactos ambientales negativos significativos, sobre todo por el uso indiscriminado del agua y de plaguicidas sintéticos, algunas veces hasta prohibidos.

En caso de continuar con el modelo intensivo de agronegocios, caracterizado por una explotación descontrolada de los recursos, las zonas rurales que en algún momento tuvieron una actividad económica próspera y estuvieron pobladas quizá ya no lo estén en un futuro próximo y conduzcan a una reducción alarmante de su población. ¿Por qué pueden suceder estas situaciones? Quizá porque se pierde el valor productivo de la tierra, se pierde su fertilidad, o porque se agota el agua del subsuelo, base fundamental de toda actividad agrícola, pecuaria, pesquera, forestal, o quizá porque hubo ciertas actividades industriales que, en su momento, han contaminado con plaguicidas las aguas, los suelos, los alimentos y con ello las tierras habrán dejado de ser atractivas o valiosas para su uso.

La pobreza en medios rurales no ha podido ser superada con el modelo actual de los agronegocios. La población de zonas rurales se ha visto reducida como resultado de una exagerada limitación de fuentes de trabajo, asociado a una reducción de la actividad económica, lo que ha ocasionado el desplazamiento de sus habitantes hacia medios urbanos en busca de mejores medios de vida. García Álvarez-Coque, (2021) afirma que la despoblación de extensos territorios rurales ha sido consecuencia de la pérdida del valor, de la biodiversidad y viabilidad de ecosistemas productivos, de la fertilidad de la tierra, de la disponibilidad de agua, pérdida de la calidad del propio paisaje y de la cultura rural. Conceptos como “desconcentración urbana” (sexto, 2000; Enríquez y Rodríguez, 2007), “Éxodo urbano”, (Camarero, 1993), “Rurbanización” (Ortiz Montero y Hernández Peña, 2015) y “Peri-urbanización” (Solano-Meneses, 2022), son una manifestación de que

la ruralidad actual no se puede asociar a sólo una antigua sociedad “jornalera” y “campesina”.

Debido a la reflexión anterior se puede afirmar que es imperante conservar el patrimonio cultural y natural de los territorios rurales, pero también es necesario aprovechar oportunidades que permitan su desarrollo económico con la utilización de manera productiva y sostenible de sus enormes y diversos valores.

Ante este panorama, surge una muy evidente pregunta: ¿qué se puede hacer para lograr un desarrollo sostenible en las economías del mundo rural?

El agronegocio en Latinoamérica requiere partir de la realidad rural e identificar diversas posibilidades de progreso a partir de su multifuncionalidad en la agricultura (Garavito Cantor y Vergara Vergara, 2023), en la ganadería, bosques y selvas como en la pesca y acuicultura, con una fuerte responsabilidad por guardar el equilibrio ecológico y sostenida por todo tipo de inclusión personal.

En realidad no sólo se está viviendo una despoblación y estancamiento económico en el desarrollo de comunidades rurales, sino que se está viviendo también una gran oportunidad de disfrutar el gran atractivo que representan dichos territorios despoblados para el deleite de comunidades urbanas, que tratan de escapar de los problemas de la contaminación y del estrés. Como resultado de reformas agrarias recientes se han publicado propuestas que proponen la realización de nuevas oportunidades de hacer negocio con sentido de sostenibilidad a las tierras rurales y a todas las familias y comunidades que viven de ellas (Stédile, 2020). Estas propuestas afirman que una gestión equitativa y sostenible de un territorio rural podría permitir un mejor reparto de responsabilidades, de utilidades y una mejor gestión de patrimonios naturales y culturales de zonas rurales.

Una de las muchas variantes de este tipo de propuestas agroecológicas es la “agricultura de proximidad”, la cual puede ser de gran ayuda para reducir los impactos ambientales producidos por especies introducidas, asegurando el alimento de fuentes cercanas. Los productos de proximidad pueden ayudar a lograr la sostenibilidad al reducir muchos de los impactos ambientales negativos asociados a la producción y distribución de alimentos introducidos (Collantes, 2018). También se están empezando a hacer

negocios e inversiones en “agricultura regenerativa”, la cual enfatiza en el cuidado y conservación del valor de la tierra utilizable para la agricultura (Buritica Fernández y Londoño Aristizabal, 2022).

Sin embargo, el impulso para el desarrollo rural no se va a realizar sólo con la creación de empresas. También es fundamental que los actores tengan un fuerte sentido funcional de cooperación. En el mundo rural se dispone de diferentes estrategias de cooperación institucional y social voluntaria, que se deben apoyar en instrumentos de planificación y ordenamiento ecológico del territorio.

El paradigma de la nueva ruralidad surge como respuesta a las carencias más reclamadas. Considerando un cambio radical del paradigma predominante de una utilización indiscriminada de los recursos rurales, definida por el actual modelo capitalista, se hace necesaria la creación de un nuevo paradigma basado en un discurso del desarrollo rural. Este nuevo discurso marca los principios de la nueva ruralidad, la cual deberá estar alineada a estrategias de sostenibilidad (Palafox-Muñoz, Martínez-Perezchica y Anaya-Ortiz, 2016), establecidas por los propietarios de los recursos de zonas rurales marginadas. El compromiso de todos los involucrados deberá estar orientado a realizar actividades innovadoras, basadas en una mejora continua de las capacidades de sus pobladores, trabajando de manera colaborativa. Los territorios rurales inteligentes deben ser el reflejo de generar o incorporar conocimientos necesarios para agregar valor, de manera eficiente y racional, a todos sus recursos (humanos, naturales, culturales), sus productos y sus servicios.

El desarrollo rural sostenible deberá integrar actividades económicas relacionadas con la producción agrícola, zootécnica, forestal, íctica, empleo de recursos naturales, artesanía de calidad, industrias pequeñas y medias, actividad productiva no agrícola, servicios (formación, salud, transporte, comercio), infraestructuras, instituciones y gestión territorial, entre otras (Pisani y Franceschetti, 2009, p. 96). Gestionar todas estas relaciones sociales asociadas a los agronegocios, forma parte de los cimientos de un desarrollo empresarial sistémico. Para poder cumplir con los objetivos de un desarrollo rural sostenible, los actores involucrados deberán tener una fuerte capacidad y compromiso de colaboración por lo que deberán dialogar y consensuar, intercambiar acuerdos y articular voluntades.

Los agronegocios del futuro necesitarán reducir los embates producidos por el uso exagerado y poco sostenible del agua y la aplicación descontrolada de los agroquímicos sobre los territorios rurales. Solo así se podría no sólo asegurar su sobrevivencia, sino lograr un buen desarrollo rural sostenible y un equilibrio del ser humano con la naturaleza del entorno rural, que mantenga a largo plazo el valor de sus recursos naturales y culturales.

Hablar del desarrollo sostenible en medios rurales como finalidad, implica enfocar los negocios agropecuarios en un entorno sistémico de actividades económicas, ambientales y culturales en medios rurales (Morales Zamorano y colaboradores, 2023). Para conseguir en este propósito, no se deberá perder de vista que el objetivo deberá ser mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el territorio y a partir de allí, analizar los procesos que lo promueven o lo obstaculizan, todas sus dimensiones (Varisco, 2016).

Oportunidades de nuevos o mejores agronegocios

En los siguientes capítulos de este libro se podrán encontrar muchas propuestas de ideas y oportunidades para hacer negocios agropecuarios en forma de ensayos científicos que fueron desarrollados por especialistas con amplia trayectoria en temas de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca, bosques y selvas, en el uso racional de tecnologías del agua, así como en turismo rural y agroturismo. El desglose de las oportunidades de agronegocios descritas en los siguientes capítulos deja entrever la naturaleza sistémica de los agronegocios que deben realizarse, con el fin de coadyuvar a un desarrollo rural sostenible.

También se podrán apreciar una serie de estrategias a seguir en los agronegocios con el fin de conducirlos a ser más competitivos, y finalmente se pasa a un análisis o reconocimiento de algunas formas y sugerencias para realizar emprendimientos en actividades agropecuarias en zonas rurales.

Bibliografía

- Acosta Reveles, I. L. (2008). El enfoque de la nueva ruralidad como eje de las políticas públicas. ¿Qué podemos esperar? *Revista Electrónica Zacatecana sobre Población y Sociedad*, 8, 3, 32.
- Aguilar, A., Cabral, A., Arras, A. M., Moreno, S., y Denogean, F. (2012). *Las técnicas de la administración estratégica en los agronegocios*. Torreón, Coahuila, México.
- Aguilar, V. A., y colaboradores. (2016). *Administración de empresas agropecuarias*. Séptima edición. UAAAN-SOMEXAA Torreón Coahuila.
- Alvarado-Martínez, T. E., Aguilar-Valdés, A., Cabral-Martell, A., Alvarado-Martínez, L. F., Moreno-Medina, S., y Arras Vota, A. M. (2010). Líneas de investigación en administración de agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 27, 443-449.
- Alvarado Ledesma, M. (2004). *Agronegocios, empresa y emprendimiento*. Editorial El Ateneo. Argentina.
- Aparicio, S., Gehlen, I., Romero, J., y Vitelli, R. (coordinadores). (2018). *Desarrollo rural y cuestión agraria*. Editorial Teseo, Buenos Aires, 234 pp.
- Aquino-González, C. E. (1997) Hacia una visión hemisférica de la agroempresa. *COMUNICA*, 2, 5, 19-23.
- Arias Vargas, F. J. (2014). *Agromarketing: una mirada al mercadeo en el sector agropecuario*. Editorial Corporación Universitaria Lasallista. Colombia.
- Atance-Muñiz, I., y Tió-Saralegui, C. (2000). La multifuncionalidad de la agricultura: Aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria (No. 1102-2016- 91011, pp. 29-48).
- Bairwa, S. L., Kalia, A., Meena, L. K., Lakra, K., y Kushwaha, S. (2014). Agribusiness management education: a review on employment opportunities. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2), 1-4.
- Bonanno, A. (2017). New dimensions of market power and bargaining in the agri-food sector: theories and applications. *Agribusiness*, 34, 1, 3-5. <http://dx.doi.org/10.1002/agr.21541>
- Burillo, P. (2021, p. 18). La despoblación rural en el marco de la Unión Europea. En: José María García, *Despoblación rural. Problemas y soluciones*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Buritica Fernández, M., y Londoño Aristizabal, N. (2022). *Inversiones en agricultura regenerativa* (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Caballero-García, M. A., y Santoyo-Cortés, V. H. (2019). *Agronegocios. Desafíos, estrategias y modelos de negocio*. México: Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.
- Camacho-Carrasco, B. I., y Bobadilla-Soto, E. E. (2020). Concepto de agronegocio en México. *Saber Más*, 9, 53, 62-64. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Consultado en: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/una-probada-de-ciencia/475-numero-53/916-concepto-del-agronegocio-en-mexico.html>
- Camarero, L. A. (1993). *Del éxodo rural y del éxodo urbano: ocaso y renacimiento de los*

- asentamientos rurales en España* (Vol. 81). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones.
- CAPUTTI, P. (2007). *Fundamentos en Agronegocios*. Montevideo: Facultad de Agronomía. 4 p. Disponible en: www.rau.edu.uy/agro/ccss/fundamentos/curso01arch/clase1.PDF
- Cardona, M., Álvarez, C. P., y Sáenz, S. (2010). Sistema, cadena, empresa y negocio: desafíos en conceptualización y articulación para la competitividad del AGRO. *Suma de negocios*, 1, 1, 59-71.
- Chait, J. (2020). What Is Agribusiness? Agribusiness Explained. Disponible en: <https://www.thebalancesmb.com/what-is-agribusiness-2538209> (accesado en agosto 17, 2022).
- Coase, R. (1997). Message from R. Coase. *Newsletter International Society for New Institutional Economics*. Vol. 1. N 1. Spring.
- Collantes, J. C. A. (2018). Agricultura ecológica y de proximidad como herramienta para el desarrollo rural: el ejemplo de San Sebastián. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (24), 191-224.
- Cook, M. L., y Chaddad, F. R. (2000). Agroindustrialization of the global agrifood economy: development economics and agribusiness research. *Agricultural Economics*, 23 (1) 207-218.
- Cook, M. y Chaddad, F. (2000). Agroindustrialization of the global agrifood economy: bridging development economics and agribusiness research. *Agricultural Economics*, 23(3), 207-218. [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(00\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(00)00093-1)
- Craviotti, C. (2014). Agricultura familiar-Agronegocios: Disputas, interrelaciones y proyectos. *Territorios*, 30, 17-38.
- Davis, J. (1955). From agriculture to agribusiness. *Harvard Business Review*, vol. Agribusiness, 108-115.
- Davis, J. H., y Goldberg, R. A. (1957). A concept of agribusiness. *American Journal of Agricultural Economics*, 39 (4), pp. 1042-1045.
- Detre, J. D., Gunderson, M. A., Peake, W. O., y Dooley, F. J. (2011). Academic perspectives on agribusiness: an international survey. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14, 5, 141-165.
- Diccionario de Oxford / Oxford Dictionary. (s. f.). Value added. Acceso: noviembre 2023. <http://oxforddictionaries.com/definition/english/value%2Badded>.
- Dirven, M., Echeverri, R., Sabalain, C., Candia Baeza, D., Faiguenbaum, S., Rodríguez, A. G., y Peña, C. (2011). *Hacia una nueva definición de "rural" con fines estadísticos en América Latina*. Editorial CEPAL Francia. 109 pp.
- Dyllick, T., y Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130-141. <https://doi.org/10.1002/bse.323>
- Enríquez, R. O., y Rodríguez, S. G. (2007). La desconcentración urbana en el sistema territorial de Galicia: un enfoque conceptual y empírico. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*.
- Esparcia, J. (2021, p. 28). Capital social y desarrollo territorial. En: José María García,

- Despoblación Rural. Problemas y soluciones*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. Tema 2. Dinámicas sociales, 28-32.
- FAO. (2004). Las Buenas Prácticas Agrícolas. Acceso: noviembre 2023. [www://ftp.fao.org/docrep/fao/010/AI010s/AI010s00.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/AI010s/AI010s00.pdf)
- Favaro-Villegas, D. (2013). Enfoques de la teoría de la firma y su vinculación con el cambio tecnológico y la innovación. *Revista Cultura Económica*. 31:85. 51-70. Consultado en: <https://core.ac.uk/download/pdf/32622599.pdf>
- Fundación Ford. (2013). El potencial de impulsar Empresas B rurales. Sistema B, 129 pp.
- Fusonie, A. (1995). "John H. Davis: Architect of the Agribusiness Concept Revisited. *Agricultural History Society*, 69 (2), 326-348.
- Garavito Cantor, O. E., y Vergara Vergara, W. (2023). Agronegocios y desarrollo agrario: una perspectiva teórica y territorial. En Dursun Barrios y Luis Guillermo Palacio Baena: *Prácticas de gestión tecnológica e innovación en agronegocios: una aproximación desde las experiencias en los territorios*. Capítulo 1. Editorial Biogénesis, Antioquia, p. Capítulo 1. Pag. 14-44
- García Álvarez-Coque, J. M. (ed.) (2021). *Despoblación Rural. Problemas y soluciones*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València
- García Álvarez-Coque, J. M., y Nieto Alemán, P. A. (2021). 3.2. Factores estructurales de la despoblación. En: José María García, *Despoblación rural. Problemas y soluciones*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. 45-47.
- García Bernado, R. (2011). Algunos aportes para poner la noción de agronegocio en discusión. En: Dirven, Echeverri, Sabalain, Candia Baeza, Faiguenbaum, Rodríguez, y Peña, *Hacia una nueva definición de "rural" con fines estadísticos en América Latina*. Editorial CEPAL Francia. 109 pp.
- . (2019). Algunos aportes para poner la noción de agronegocio en discusión. En: Susana Aparicio, Ivaldo Gehlen, Juan Romero, Rossana Vitelli (coordinadores), *Desarrollo rural y cuestión agraria*. Editorial Teseo, Buenos Aires, Argentina.
- Gaudin, Y. (2019). *Nuevas narrativas para una transformación rural en América Latina y el Caribe. La nueva ruralidad: conceptos y medición*. Documentos de Proyectos, (LC/TS.2019/45-LC/MEX/TS.2019/9), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 60 p.
- Goldberg, R. (1968, p. 28). *Agribusiness Coordination A systems approach to the wheat, soybean, and Florida orange economy*. Division of research. Graduate School of Business Administration. Harvard University. Boston.
- Gras, C., y Hernández, V. (2009). La ruralidad globalizada y el paradigma de los agronegocios en las pampas gringas. En: C. Gras y V. Hernández (eds.). *La Argentina rural. De la agricultura familiar a los agronegocios*. Buenos Aires: Biblos, pp. 39-64.
- . (2013). Los pilares del modelo "agribusiness" y sus estilos empresariales. En: Gras C. y Hernández, V. (coord.). *El agro como negocio: producción, sociedad y territorios en la globalización*. Buenos Aires: Biblos, p. 17- 46.
- Hobbs, J. E., Cooney, A., y Fulton, M. (2000). *Value Chains in the Agri-food Sector*. Department of Agricultural Economics. University of Saskatchewan. Canadá.

- Holmlund, M. y Fulton, M. (1999). *Networking for Success: Strategic Alliances in the New Agriculture*, Centre for the Study of Cooperatives, University of Saskatchewan, January.
- Iglesias, D. (2002). *Cadenas de valor como estrategia: las Cadenas de valor en el sector agroalimentario*. Documento de trabajo. Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina, 26 pp.
- IICA. (2000). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe. conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica, 268 p.
- Imbiri, S., Rameezdeen, R., Chileshe, N., y Statsenko, L. (2021). A novel taxonomy for risks in agribusiness supply chains: a systematic literature review. *Sustainability*, 13(16), 9217. <https://doi.org/10.3390/su13169217>
- Jasen, H., y Torero, M. (2006). *Resumen de la literatura de cadenas de valor agropecuario en cinco países centroamericanos*. San José-Costa Rica: Instituto Internacional para la Investigación de Políticas Alimenticias (IFPRI).
- Jordán Llave, F. D. L., y Pizarro Zegarra, M. Z. (2020). Elaboración de abono tipo bocashi a partir de residuos orgánicos de origen doméstico y de actividad agropecuaria. Trabajo terminal de Ingeniería Ambiental. Universidad Continental, Arequipa, Perú.
- King, R. P., Boehlje, M., Cook, M. L., y Sonka, S. T. (2010). Agribusiness Economics and Management. *American Journal of Agricultural Economics*, 92(2), 554-570. doi: <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq009>
- Lane, B. (1994). What is rural tourism? *Journal of Sustainable Tourism*, 2(1-2), 7-21. <https://doi.org/10.1080/09669589409510680>
- Loewy, T. (2015). Ruralidad y Desarrollo en Argentina. *Estudios Rurales*, 5,9, 94-104.
- Mac Clay, P., y Feeny, R. (2018). Analyzing agribusiness value chains: A literature review. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(1030-2019-616), 1, 31-46. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2018.0089>
- Milliman, J. (1958). Review: A Concept of Agribusiness by John H. Davis and Ray A. Goldberg. *University of Chicago Press*, 31 (1), 64-65. Disponible en: <https://bit.ly/2KKsAUE>.
- Morales-Zamorano, L. A., Camacho-García, A. L., Bustamante-Valenzuela, A. C., Suarez-Hernández, A. M., y Holguin-Moreno, O. (2020a). Intangible resources in sustainable agritourism, as a competitive advantage. *Journal of Business and Economics*, 11, 5, 561-569. DOI: [https://doi.org/10.15341/jbe\(2155-7950\)/05.11.2020/006](https://doi.org/10.15341/jbe(2155-7950)/05.11.2020/006)
- Morales-Zamorano, L. A., Camacho-García, A. L., Bustamante-Valenzuela, A. C., Cuevas-Mercías, I., y Suárez-Hernández, A. M. (2020b). Value chain for agritourism products. *Open Agriculture*, 5: 768-777. <https://doi.org/10.1515/opag-2020-0069>
- Morales Zamorano, L. A., Thomé Ortíz, H., Coronado García, M. A., Cuevas Mercías, I., y Soriano Suárez del Real, J. F. (2023a). Agrotourism and sustainable rural tourism, a model from the systemic perspective. *Memorias del XXV Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias, La producción agropecuaria en el desarrollo económico y social*, Chiapas
- Morales-Zamorano, L. A., Jasso-Arriaga, X., y Camacho-García, A. L. (2023b). Perspectivas de innovación tecnológica en actividades de agroturismo. En Dursun Barrios

- Luis Guillermo Palacio Baena: *Prácticas de gestión tecnológica e innovación en agronegocios: una aproximación desde las experiencias en los territorios. Capítulo 4*. Editorial Biogénesis, Antioquia, Colombia, p. 89-110.
- Moran-Salazar, R. G., Marino-Marmolejo, E. N., Rodríguez-Campos, J., Dávila-Vázquez, G., y Contreras-Ramos, S. M. (2015). Use of *agave bagasse* for production of an organic fertilizer by pretreatment with *Bjerkandera adusta* and vermicomposting with *Eisenia fetida*. *Environmental Technology*, 37(10), 1220-1231. <http://dx.doi.org/10.1080/09593330.2015.1108368>
- Ng, D., y Siebert, J. W. (2009). Toward better defining the field of agribusiness management. *International Food and Agribusiness Management Review*, 12, 4, 123- 142.
- Ordoñez, H. (2000). *La nueva economía y negocios agroalimentarios*. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Programa de Agronegocios y Alimentos.
- Ortiz Montero, J. D., y Hernández Peña, Y. (2015). Análisis desde la base del conocimiento local de las percepciones y respuestas locales frente al proceso de ruralización en la vereda de Chuntame, municipio de Cajicá, Cundinamarca. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 87-9. <http://dx.doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.47775>
- Palafox-Muñoz, A., Martínez-Perezchica, M. G., y Anaya-Ortiz, J. S. (2016). Turismo, desarrollo y sustentabilidad: Sendas paralelas sin convergencia. En: Omaira Martínez, Tomás Cuevas y Rodrigo Espinoza, *Examen de tendencias del turismo en el umbral del siglo XXI*. Editorial Gasca, Capítulo 9, p. 147-166.
- Palau, H., y Senesi, I. S. (2013). *Nueva Economía Institucional y Sistemas Agroalimentarios (NEISA)*. Cátedra se Agronegocios-Facultad de Agronomía, UBA.
- Peña, Y., Nieto-Alemán, P. A., y Díaz-Rodríguez, F. (2008). Cadenas de valor: un enfoque para las agrocadenas. *Revista Equidad y Desarrollo* 9, 77-85.
- Pisani, E. y Franceschetti, G. (2009). Evolución del pensamiento económico agrario: De los Agronegocios a la nueva ruralidad. *Rev. FCA UNCuyo*. 41, 2, 85 -108.
- Querol, V., Aparici, A., y Ginés, X. (2021, p. 39). Enfoque de la Nueva Ruralidad. En: José María García, *Despoblación Rural. Problemas y soluciones*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. Tema 2.4. Dinámicas sociales, 39-40.
- Ramos Agüero, D., y Terry Alfonso, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos tropicales*, 35(4), 52-59.
- Renting, H., Oostindie, H., Laurent, C., Brunori, G., Barjolle, D., Jervell, A.M. y Granberg, L. (2008). Multifunctionality of Agricultural Activities, Changing Rural Identities and New Institutional Arrangements. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 7 (4), 361-385
- Riveros, H., y Heinrichs, W. (2014). *Valor agregado en los productos de origen agropecuario: aspectos conceptuales y operativos*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. <http://www.iica.int/>
- Rocha, G. D. S. R., de Oliveira, L., y Talamini, E. (2021). Blockchain applications in agribusiness: a systematic review. *Future Internet*, 13(4), 95. <https://doi.org/10.3390/fi13040095>

- Rus Arias, E. (2020). *Economía Agrícola*. Economipedia.com. Consultado en: <https://economipedia.com/definiciones/economia-agricola.html>
- Sagarpa. (2004). *Desarrollo Rural Sustentable Fomento Pecuario y Acuicultura y Pesca*. Cuarto Informe de Labores.
- Sexto, C. F. (2000). La urbanización del campo y la desconcentración urbana: análisis empírico comparado de casos de Irlanda y España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (29), 73-92.
- Solano-Meneses, E. E. (2022). Hacia la revalorización del espacio periurbano. *Quivera Revista de Estudios Territoriales*, 24(2), 133-150. <https://doi.org/10.36677/qret.v24i2.19381>
- Stédile, João Pedro. (2020). La reforma agraria sólo es posible si hay dos elementos, la fuerza del campesinado y un gobierno popular. *Bichos del Campo*, <https://bichosdelcampo.com/joao-pedro-stedile-uno-de-los-fundadores-de-los-sin-tierra-la-reforma-agraria-solo-es-posible-si-hay-dos-elementos-la-fuerza-del-campesinado-y-un-gobierno-popular/>
- Suárez Restrepo, N. C., y Tobasura Acuña, I. (2008). Lo rural, un campo inacabado. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*. 61(2): 4480-4495.
- Tacoli, C. (2000). Rural-urban interactions: a guide to the literature. *International Institute for Environment and Development*. IIED London.
- Van Fleet, D. (2016). What is Agribusiness? A Visual Description. *Amity Journal of Agribusiness*. 1(1), (1-6), 1-6
- Varisco, C. (2015). *Turismo rural: actores y recursos turísticos*. In X Bienal del Coloquio de Transformaciones Territoriales.
- . (2016). Turismo rural: propuesta metodológica para un enfoque sistémico. *Revista Pasos*. 14, 1, 153-167.
- Wacher-Rodarte, M. C., Díaz-Ruiz, G., Moreno-Terrazas, R., y Lappe-Oliveras, P. (2015). *Alimentos fermentados indígenas de México*. En: Microbiología de los alimentos, Editorial Limusa / Noriega Editores, México, D. F. pp. 373-403.
- Williamson, O. (2000). The new institutional economics: Taking stocks, looking ahead. *Journal of Economics Literature*. 38, 595-613.
- Zylbersztajn, D. (2017). Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. *Revista de Administração*, 52 (1), pp. 114-117.

Glosario

Agroindustria: Es toda actividad económica agropecuaria relacionada con la producción industrialización y comercialización de un *commodity* central, ya sea en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, acuaculturales o pesqueras. Por ejemplo, industria agrícola, industria ganadera, industria pesquera, industria avícola, etc.

Agronegocio: Todo tipo de intercambio de valor con productos, subproductos y derivados agrícolas, ganaderos, de pesca y acuicultura, de bosques y selvas, incluyendo fi-

nanciación, producción, almacenamiento, procesamiento, transformación, transporte, distribución, comercialización y servicios de agroturismo, entre otros. Dichos intercambios son realizados a lo largo de la cadena de valor, con el fin de satisfacer necesidades, gustos o preferencias del mercado, de manera sostenible.

Agroparque: Espacio físico provisto de logística e infraestructura básica y complementaria, donde convergen diferentes actividades agroalimentarias que adicionan valor, reducen intermediarios, incrementan la productividad y competitividad, cuentan con centros de acopio, y realizan actividades de procesamiento, transformación, capacitación, transferencia de tecnología, exportación y comercialización, entre otras (Sagarpa, 2015).

Basura agropecuaria: Residuos no deseados, generados en actividades agrícolas o ganaderas que por su suciedad, mal aspecto, o hasta por su peligrosidad son consideradas como inmundicia.

Cadena de valor: Conjunto de actividades que una organización debe desarrollar para llevar un producto desde el productor hasta el consumidor en un sistema de negocios (Porter, 1985).

Central de abastos: Unidades comerciales de recepción y distribución de productos alimenticios, que proporcionan a la población servicios de abastecimiento de productos básicos al mayoreo.

Centro de Acopio Agropecuario: Sitio de transición o plataforma diseñada para recibir, almacenar, distribuir y comercializar productos agropecuarios en condiciones de seguridad e inocuidad certificada, con el fin de que los productores puedan reducir intermediarios, asegurar sus ventas y mejorar el precio de sus productos. Generalmente asociados con agroparques.

Commodities: Concepto referido a productos crudos, sin transformar, como los generados en actividades primarias de tipo agricultura, ganadería o extractivas como la minería y actividades de extracción del petróleo.

Derivados agrícolas: se refiere a la familia de los instrumentos financieros en los que se realizan negociaciones con liquidez futura y cuyos precios derivan del mercado físico de sus respectivos productos agrícolas.

Desarrollo rural: Proceso secuencial de cambio social, basado en la autosustentación productiva, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la comunidad involucrada. (Psic. Antonio Lapalma, com. pers.) Incorpora la preocupación por aspectos no necesariamente agrícolas, tales como la salud pública, la educación, servicios, las actividades de producción y comercialización no directamente vinculadas a la producción agropecuaria (industria rural, artesanía y comercio, etc.) (Glosario ITNIA, 2011-Temas Institucionales N° 11)

Desecho: Son partes, equipo, herramienta, maquinaria, insumos, etc. utilizados o semi-nuevos, adquiridos para la producción agropecuaria, pero que ya no se utilizan y aún tienen el potencial de ser reutilizados o vendidos completos y aún con un buen estado de valor comercial. Es todo lo que se puede vender o utilizar como artículo de segunda mano: Tarimas, mallas, productos agrícolas que no pasan el control de calidad, etc.

- Desperdicio:** Son residuos industriales o subproductos derivados de procesos de producción, susceptible de ser aprovechado en procesos de transformación, reciclaje o hasta comercialización directa. Entre ellos se encuentra la pedacería o fragmentos, (*scrap*), productos que no pasan el control de calidad, todo resultado del derroche, etc.
- Despoblación:** Es la disminución drástica de la población de un territorio, generalmente rural, que alcanza a llegar a una situación demográfica alarmantemente reducida, es decir, con una migración muy importante; aunque no toda migración da lugar a despoblación (Burillo, 2021, p. 18).
- Economía agraria:** La economía agrícola (o agraria) es una rama de la economía que tiene como objetivo el estudio del sector agropecuario, así como sus relaciones con el resto del sistema económico (Rus Arias, 2020).
- Economía circular:** es un modelo reciente de producción y consumo que promueve el uso óptimo de los recursos, aprovechando todo tipo de residuos, reciclándolos o reusándolos para convertirlos en nuevos productos. La idea surge en imitar a la naturaleza, donde todo tiene valor y todo se aprovecha. Así, se logra mantener el equilibrio entre el progreso y la sostenibilidad.
- Estrategia:** Plan de acción o conjunto de tácticas que, a largo plazo, conducen a cualquier organización hacia el logro de una visión creada por ella misma.
- Insumos agrícolas:** Todo producto de origen natural, biotecnológico o químico, utilizado para promover la producción agropecuaria, así como para el diagnóstico, prevención, control, erradicación y tratamiento de las enfermedades, plagas, malezas y otros agentes nocivos que afecten a las especies.
- Innovación:** Es todo proceso capaz de crear valor a cualquier clase de producto o conocimiento y convertirlo en algo económicamente útil. Consiste en introducir un nuevo o significativamente mejorado producto (bien/servicio), proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo, o las relaciones exteriores, por lo que la innovación no está sólo circunscrita al ámbito de la tecnología, producto o servicios (Manual de Oslo, OCDE, 2005).
- Invento:** (o invención) Es un objeto, creación, diseño, técnica o proceso de producción de algo nuevo (que antes no existía). Sin embargo, no todo invento es atractivo para el mercado, por lo que al quedarse sólo como inventos, no son económicamente útiles.
- Multifuncionalidad de suelos agropecuarios:** Aprovechamiento integral y sostenible del suelo para usos múltiples, cuando eran inicialmente sólo para uso agropecuario.
- Nueva ruralidad:** Es un paradigma reciente de la ruralidad referido al potencial que representa un conjunto diverso de actividades realizadas en un medio rural que, siendo complementarias o no a las que generalmente son de origen agropecuario y han dado origen a las comunidades rurales, se realizan de manera interdependiente, sostenible y productiva en esa misma región. Bajo esas condiciones se puede generar un mejor desarrollo en la comunidad en donde se realizan dichas actividades, con nuevas oportunidades de negocio.
- Oportunidades:** Para un nuevo negocio consiste en la posibilidad de identificar deseos insatisfechos del mercado, agregar valor y hacer más atractivos los productos, para

invertir en ellos, siempre pensando en satisfacer dichas necesidades. Pero para un negocio en marcha consiste en identificar, en el ambiente externo, nuevas disposiciones de gobierno, aprovechar mejores financiamientos, mejor precio, calidad y abundancia de recursos, diferenciarse, penetrar en nuevos mercados, invertir en innovación o adquirir nueva tecnología para que, al ser aprovechados en el momento propicio, puedan hacer más productiva, competitiva y rentable a la empresa.

Paradigma: Término utilizado para hacer referencia a algo que se toma como “modelo”, como cierto, creencia u opinión generalizada, compartida colectivamente. Están validados por una persona o grupo de personas e incluye una serie de comportamientos, actitudes y creencias.

Residuos agropecuarios: Término general que incluye a los desperdicios, desechos y a la misma basura, los cuales han perdido parcialmente su valor como resultado de procesos *no circulares* de producción, transformación, empaque, comercialización, etc. de productos agropecuarios.

Ruralidad: Es una relación interdependiente entre el ser humano y el espacio rural, lo que implica una valorización continua de su identidad, su patrimonio natural y su cultura.

Sostenibilidad: Equilibrio a largo plazo entre el desarrollo social, económico y medioambiental. Se basa en el principio de asegurar las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Sus objetivos ambientales permanentes son: cuidar el agua, ahorrar energía, reducir residuos, utilizar envases reciclables, limitar o eliminar el uso de plásticos, utilizar transporte sostenible, reutilizar el papel y cuidar la flora y la fauna.

Specialities: Productos agroalimentarios diferenciados, transformados, con identidad propia frente al mercado. Al contar con lo anterior, les confiere a dichos productos un valor agregado, muy atractivo para el mercado.

Valor: Son convicciones que tienen las personas y que conforman sus puntos de vista de lo que es y debe ser importante, deseable, bueno o correcto. Son, al mismo tiempo, las fuentes últimas de la motivación de cada conducta consciente o inconsciente. Porter define el valor como *la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio*.

Valor agregado: “El valor agregado proviene de la diferencia entre lo que cuesta poner un producto de determinadas características en el mercado y lo que el cliente está dispuesto a pagar por él, o lo que éste percibe como valor” (FAO, 2004).

Valor intangible: Son todos aquellos valores que “no se pueden tocar” y en las empresas están representados por activos intangibles, capitales (humano, de información y organizacional), patrimonios (natural y cultural) y servicios (Morales *et al.*, 2020).

2. Claves para el desarrollo de los negocios en la agricultura

JIMENA ACHIQUEN MILLÁN*

MARISOL LÓPEZ ROMERO**

BLANCA MARGARITA MONTEL BATALLA***

ALBA ROCÍO MUÑOZ MADRID****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.02>

Resumen

Los principales obstáculos que enfrentan las unidades de producción agropecuaria se relacionan con los altos costos de insumos y servicios, las pérdidas debido a factores climáticos y biológicos, la reducción de precios o ventas, la baja nutrición del suelo, la inseguridad, la falta de infraestructura, la escasez de mano de obra y las cuestiones vinculados a la comercialización. En este contexto, el objetivo del capítulo es proporcionar elementos para que los estudiantes, profesionistas y público general reconozcan la contribución de los agronegocios al desarrollo de la agricultura e identifiquen nuevas oportunidades de negocios. Por medio del análisis de los eslabones de la cadena de producción se enfatiza que la tecnología y la innovación son claves en el desarrollo de los agronegocios, que, al estar en evolución es necesaria la constante formación de capital humano, capaz de explorar nuevas formas de producción sustentable. Esto tiene mayor relevancia en lo

* Doctora en Ciencias en Problemas Económico Agroindustriales. Profesora investigadora y jefa de carrera del programa educativo de Ingeniero en Agronegocios en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4617-2759>

** Doctora en Economía. Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8738-278X>

*** Doctora en Economía. Profesora investigadora en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0959-5365>

**** Maestra en Ciencias Sociales por la Universidad Veracruzana. Profesora en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1361-4154>

rural, en donde los agronegocios son parte de las principales fuentes de ingresos. En efecto, este documento es una invitación para reflexionar sobre los desafíos y oportunidades de los agronegocios dentro de una sociedad dinámica y cada vez más conectada.

Abstract

The main obstacles faced by agricultural production units are related to high costs of inputs and services, losses due to climatic or biological factors, a decrease in prices or sales, soil nutrient depletion, insecurity, inadequate infrastructure, labor shortage and issues associated with marketing. The aim of the chapter is to provide key insights for students, professionals, and the general public to recognize the contribution of agribusiness to the development of agriculture and identify new business opportunities. Through the analysis of the links in the production chain, it becomes evident that technology and innovation play a crucial role in the development of agribusiness. Given that agribusiness tends to lag behind in evolution, there is a crucial need for the ongoing development of human capital capable of exploring innovative approaches to sustainable production. This is particularly significant in rural areas, where agribusinesses constitute a vital part of the primary sources of livelihood. This document serves as an invitation to reflect on the challenges and opportunities presented by agribusiness in an ever-evolving and increasingly interconnected society.

Palabras clave: *agronegocios, innovación agrícola, modelos de negocio, economía circular.*

Keywords: *agribusiness, agribusiness innovation, business models, circular economy.*

Introducción

El desarrollo de la agricultura juega un rol clave en el crecimiento económico a través de diversos mecanismos, tales como generación de empleo, alivio del hambre, creación de nuevos modelos de producción, entre otros. No obstante, los productores agrícolas enfrentan retos multifactoriales. Con base en la información del Censo Agropecuario 2022, los principales problemas que enfrentan las unidades de producción agropecuaria en México son los costos de insumos y servicios (88.8%), pérdidas por algún factor climático o biológico (61.0%), baja de precios o disminución de ventas a causa de la pandemia del COVID-19 (40.2%), pérdida de fertilidad del suelo (29.9%), inseguridad (22.8%), dificultades para la transportación (21.8%), escasez de mano de obra (17.6%), la edad avanzada o enfermedad de productores (16.5%); así como de otros aspectos relacionados con la dificultad para la comercialización (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2023).

Esto hace que los retos en el área de agronegocios se profundicen, puesto que deben atender los problemas relacionados con la producción y el cambio de la demanda del mercado. En efecto, el futuro del área se encuentra fuertemente vinculada a las tendencias de los mercados mundiales cuyas oportunidades de expansión dependen de la habilidad de los actores para desarrollar respuestas innovadoras a los cambios. Desde una visión sistémica, los agronegocios se estudian como un conjunto de negocios que coloca en el centro al consumidor, con las actividades de producción primaria, procesamiento, transformación, almacenamiento, distribución y comercialización; incluyendo los servicios indispensables para que las unidades económicas operen de manera adecuada (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2010).

Por consiguiente, en el capítulo se exponen y reflexionan las diversas oportunidades de expansión en el área de agronegocios, a través del análisis de los eslabones de la cadena de producción. En la figura 1 se muestran las actividades consideradas con potencial de desarrollo en los negocios en la agricultura. Entre las que destacan aquellas relacionadas con insumos, métodos de producción, tipos de agroindustria, formas de distribución y comer-

cialización y, de manera transversal, los servicios relacionados y el tratamiento de residuos.

Figura 1. Oportunidades de agronegocios en la agricultura



Fuente: Elaboración propia.

La finalidad es ofrecer a los lectores y a los estudiantes de agronegocios, una guía para comprender las diversas tendencias del área y las nuevas oportunidades de emprendimiento. Así como pautas sobre las habilidades que se habrán de desarrollar para lograr integrarse a la dinámica global, y generar agronegocios exitosos. Y es que el éxito de cualquier carrera u oportunidad de negocio en el sector, depende del aprovechamiento de las fortalezas (o disminución de las debilidades), de la posibilidad de sacar ventaja de las oportunidades y de la flexibilidad para manejar las amenazas presentes en el ambiente.

Es decir, los agronegocios son influidos por factores externos difíciles de controlar. No obstante, la complejidad se vuelve única por la forma en que son impactados por el clima, plagas y enfermedades, cambio tecnológico, políticas gubernamentales, factores culturales e institucionales y el carácter perecedero de los productos. La amplitud e incertidumbre de los factores que intervienen, reclaman distinguir esta área de cualquier otra. Por esta razón, la ciencia, la tecnología y la innovación se ponen en el centro del análisis para explicar las nuevas oportunidades. La intención es que los agronegocios y sus tendencias contribuyan a transformar la mentalidad de los jóvenes sobre la agricultura y las actividades relacionadas. Puesto que la

evolución que experimenta el sector respecto a la producción, los avances tecnológicos y al comercio internacional permiten concebir a la actividad agrícola como una oportunidad laboral real y de negocios.

En resumen, el capítulo está dividido en siete apartados. En el primero, se exponen las oportunidades en el eslabón de insumos, en donde se destaca la implementación de la tecnología en el desarrollo de nuevos productos y servicios. El apartado dos ofrece un panorama sobre los sistemas de producción agrícola que dan respuesta a uno de los principales retos que enfrenta el sector: el uso racional de recursos. Mientras que, en el tercero se retoma la transformación de los productos agrícolas en el contexto de la diversificación de las tendencias del mercado. El cuarto apartado contempla la forma y tendencia en la que son distribuidos y comercializados los productos agrícolas. En el quinto, las posibilidades de negocios relacionados a los servicios son expuestos. De acuerdo con la literatura se resaltan aspectos tales como: finanzas, certificaciones, capacitaciones y consultoría; en donde la tecnología se vuelve clave para su desarrollo. En el sexto, las tendencias más importantes respecto al uso de residuos en el área de negocios son enlistadas. Finalmente, en el último apartado se presentan las principales conclusiones alcanzadas.

Agronegocios en el eslabón insumos

Dentro de los principales insumos en la agricultura se encuentran las semillas; su producción y distribución son un medio de transferencia de tecnología entre desarrolladores y agricultores para alcanzar niveles competitivos. Lo anterior implica una dinámica capaz de generar nuevas variedades y atender la producción, distribución, asesoría técnica y comercialización (Luna Mena *et al.*, 2012). El sector privado en México ha enfatizado la producción de semillas con perspectivas de mercado, en el caso de maíz, trigo, sorgo, hortalizas y flores; mientras que el sector público atiende cultivos de interés nacional como el nopal, cempasúchil (*Tagetes erecta*) y arroz. Por su parte, el sector social se centra en la producción de semillas de trigo y nopal (Domínguez-García *et al.*, 2019).

En lo que respecta al rubro de fertilizantes, en general, representa de un

30.0 a un 50.0% de la estructura de costos de la mayoría de los cultivos (Achiquen Millán y Zavaleta González, 2022; Aguilar Ávila *et al.*, 2019; Zavaleta González y Achiquen Millán, 2022). Recientemente, el uso de fertilizantes orgánicos, así como fertilizaciones combinadas con fuentes químicas y orgánicas han demostrado mejoras en fertilidad del suelo y mayor altura de planta y producción de materia seca, lo que representa una alternativa viable para alcanzar niveles de producción óptima (Montaño-Carrasco *et al.*, 2017).

Otra área de oportunidad de los agronegocios en el eslabón de insumos deriva del uso intensivo de agroquímicos en la agricultura, que ha ocasionado resistencia de plagas y enfermedades, además de serios problemas que afectan al medio ambiente y a la salud humana. Es así como surge la agricultura regenerativa, cuyo objetivo es lograr la reducción o eliminación de la aplicación indiscriminada de estos insumos. En este sentido, la oportunidad para diversificar el quehacer de los profesionales en agronegocios radica en el área del control biológico de plagas y enfermedades a través de la capacidad antimicrobiana de diversos microorganismos (Larrea, 2021; Peralta Méndez, 2022).

Por otra parte, las tecnologías digitales fueron esenciales para el funcionamiento de la economía durante la crisis sanitaria por COVID-19, acelerando el proceso de digitalización en los eslabones de la cadena de producción y en el mercado. Por lo que, la transformación digital de la agricultura recibió presiones desde muchos lados simultáneamente. Sin embargo, la adopción tecnológica en la agricultura está condicionada por la estructura productiva, por el mercado laboral con una marcada informalidad, por la infraestructura digital deficiente y demás restricciones socioeconómicas al acceso y la conectividad (Sotomayor *et al.*, 2021).

Muchos de estos factores son particularmente restrictivos en áreas rurales, por lo que tradicionalmente, la agricultura se ha concebido como una actividad con una aplicación limitada de maquinaria y equipo. No obstante, la Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2018), informó que las nuevas tecnologías digitales se están implementando en diversos eslabones de la cadena productiva por medio de las siguientes herramientas:

- Tecnología digital
- Plataformas
- Sensores
- Internet de las cosas
- Robots
- Drones
- *Big data*
- *Cloud computing*
- Inteligencia artificial
- *Blockchain*

El uso de estas herramientas en el eslabón de insumos ha impactado positivamente en la obtención de información geográfica digital sobre el clima, el suelo, la hidrología y los precios de mercados. Así también en el uso de drones y la robótica, el monitoreo, y medición de parámetros, control de calidad (Rituay Trujillo *et al.*, 2020; Van Hilten y Wolfert, 2022). De igual manera, las aplicaciones de tecnología avanzada como la automatización en el control de plagas, la digitalización de sistemas de riego y fertilización, la informática integrada, la robótica, la tecnología inalámbrica, los *softwares*, las aplicaciones móviles y sistema de gestión de bases de datos, son desarrollos recientes orientadas a maximizar la eficiencia de los recursos, como el suelo y el agua (Larrea, 2021; Rituay Trujillo *et al.*, 2020).

Por otra parte, un sector de consumidores cada vez más concienciados, consideran a los empaques y envases como un elemento en la decisión de compra, adquiriendo el poder diferenciador de la mínima contaminación. Como resultado, la característica biodegradable de estos insumos se está convirtiendo en una ventaja competitiva para algunas empresas. En otro extremo, se encuentra una proporción importante de consumidores quienes todavía no valoran esta característica y colocan al precio con mayor poder de decisión. Una labor importante de los profesionales en agronegocios radica precisamente en desarrollar este tipo de insumos a precios competitivos, así como plantear las estrategias para comunicar la imagen de la marca y para crear una mayor conciencia ambiental (Rivera, 2019).

Tendencias de los agronegocios en la producción

Sin duda alguna, los productos agrícolas con alto valor en los mercados internacionales como el aguacate, los *berries*, el mango, el tomate, los pimientos, el pepino, el espárrago, la calabaza, entre otros, son los más atractivos entre los productores (Sánchez-Gómez, 2019). No obstante, otros cultivos como la chía, el amaranto, la quinua, cuya capacidad de crecer y desarrollarse en terrenos salinos, representa una interesante alternativa en rotaciones agrícolas. Así también, su demanda en el mercado ha aumentado por las propiedades nutricionales que se les atribuyen.

Por otra parte, la agricultura orgánica se posicionó como un sector económico de continuo crecimiento durante la primera década de este siglo, manteniendo una tasa de crecimiento de 20.0% anual (Soto, 2020). En el contexto mexicano, una de las características de la agricultura orgánica es la relativa abundancia de explotaciones de tamaño reducido. Además de que este proceso ha resultado relativamente sencillo a nivel técnico para muchos pequeños productores; tal es el caso de los cafecultores y productores de miel, pues ya seguían un sistema de producción tradicional, caracterizado por combinar un bajo uso de insumos químicos industriales y abundante mano de obra (Boza Martínez, 2010).

En lo que respecta a los sistemas de producción agrícola, la agricultura protegida en México crece debido a beneficios como altos rendimientos y calidad, mayores niveles de sanidad e inocuidad de los productos, seguridad en la producción con cierta independencia del clima, acceso a mejores mercados y potencial de alta rentabilidad económica. Dentro de este sistema de producción se encuentra la hidroponía, la aeroponía y a la agricultura vertical como métodos para cultivar plantas usando disoluciones minerales o en entornos aéreos en lugar del suelo agrícola convencional. Lo anterior ha representado una solución a los problemas de la limitación de áreas propicias para la agricultura y el uso racional del recurso hídrico (De Anda Sánchez, 2016). Por su parte, la tendencia hacia los productos mínimamente procesados listos para el consumo permite que cultivos como las hortalizas mantengan un enorme potencial; por ejemplo, productos para ensaladas, mezclas de vegetales listos para cocinar, zanahorias *baby*, vegetales congelados,

entre otros. Asimismo, existe una tendencia de desarrollo y consolidación de los productos funcionales, que contribuyen con algún beneficio específico para mejorar la capacidad física o la salud mental de los consumidores. Estos alimentos se caracterizan por una significativa concentración de compuestos bioactivos, antioxidantes y de minerales. Por ejemplo, las *berries*, el brócoli y el mango, reconocidos como alimentos que cumplen dicha función (Ballinas Díaz *et al.*, 2013; IICA, 2010).

Por otro lado, productos nativos como los maíces de especialidad emergen como una alternativa a la globalización. Diferentes variedades son utilizadas para elaborar algún producto de arraigo cultural y comienzan a adquirir atención para usos industriales. Tal es el caso de los maíces pozoleros y los reventadores que se venden como palomitas. También los maíces pigmentados han sido catalogados como cultivos de especialidad por sus cualidades de interés alimentario, farmacéutico, cosmético, textil, el artesanal y de turismo gastronómico debido a sus colores atractivos como el azul, negro, rojo, morado, pinto y rosado, y por sus propiedades antioxidantes (Esquivel-Esquivel *et al.*, 2023).

Otra área de oportunidad de agronegocios son aquellas materias primas para la producción de energía, hierbas officinales, plantas medicinales, plantas aromáticas y de esencia, fibras, materiales de construcción, biomateriales que están sustituyendo los derivados de petróleo y productos no alimentarios útiles para producir medicamentos, saborizantes y colorantes naturales; así como una amplia gama de prácticas orientadas al reciclaje de desechos agrícolas y la elaboración de compostas (Vargas Canales, 2023).

Nuevas tendencias de la agroindustria

El creciente aumento de la demanda de alimentos derivada de mayores tasas de población exige sistemas alimentarios que produzcan más y con mayor diversidad. Esto porque existe una alta demanda debido a cambios en la dieta a nivel global (IICA, 2010). Además, los procesos de urbanización, el aumento de la participación de la mujer en la fuerza de trabajo remunerado y el tamaño de las familias, han impactado en la forma de producción en la agricultura y en la agroindustria.

En este sentido, la disminución en el tiempo de preparación de una comida es uno de los principales impulsores de la oferta de alimentos de conveniencia como opción (IICA, 2010; Kader, 2007). Es por eso que el crecimiento de la demanda de productos listos para consumo como ensaladas, zanahorias peladas y otras hortalizas lavadas y cortadas, algunas de las cuales se empacan con acompañamiento; así como frutas lavadas y precortadas representan una oportunidad de agronegocio (Kader, 2007).

Algunas de las tendencias para los próximos años venían apuntando a productos que protejan la salud, además de procurar los intereses de la sociedad, por encima de sus utilidades. La demanda para ese tipo de productos se ha consolidado recientemente por la pandemia por COVID-19, generando cambios en las preferencias por efectos de ingreso y de sustitución; y por la tendencia por procurar la salud. Así, el auge de los alimentos nutraceuticos y funcionales han tenido un papel fundamental en los hábitos de consumo (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] *et al.*, 2021; Küster- Boluda y Vidal-Capilla, 2017).

En este sentido, varios productos funcionales se han desarrollado, desde aquellos ya considerados cotidianos como los enriquecidos con hierro y folatos (cereales de desayuno), yodo (sal yodada), calcio (lácteos y bebidas), vitamina D (lácteos y grasas), nutrientes específicos en la infancia (fórmulas infantiles). Hasta aquellos que están enriquecidos con vitaminas C y E, los cuales favorecen la defensa contra el estrés oxidativo y funcionan como una barrera contra el efecto nocivo de los radicales libres sobre el ADN (Cortés *et al.*, 2005). Recientemente, también se ha analizado la producción compuestos funcionales obtenidos de algas que, por su alta tasa de crecimiento, bajo consumo de nutrientes, y relativamente pequeño espacio de producción, plantean un horizonte prometedor como recurso renovable y con grandes beneficios (Olmedo Galarza, 2019).

Por último, la bioenergía también representa una línea interesante de agronegocio, puesto que aumenta la presión por el uso de combustibles fósiles. En este sentido, México cuenta con un potencial de recursos y residuos forestales que pueden ser utilizados de manera sustentable. Sin embargo, es necesario llevar a cabo los análisis adecuados para su uso industrial; de manera similar, la producción de etanol, también ha ganado importancia en países en desarrollo (Aguilar-Rivera, 2022; Orozco-Ramírez *et al.*, 2022).

La distribución y comercialización de productos agrícolas

La comercialización de un producto inicia cuando éste se tiene empaquetado y etiquetado y termina cuando es recibido y pagado por el comprador, el cual puede ser una empresa, en el caso de bienes de consumo intermedio, o un consumidor, en el caso de bienes de consumo final (Flores Carvajal, 2021). En materia de productos agrícolas el proceso de comercialización se complejiza puesto que integra la planificación de la producción, el cultivo y actividades de cosecha y poscosecha, embalaje, transporte, almacenamiento y venta (Urrutia y Banda, 2015). Además de que la producción agrícola se distingue por ser atomizada y dispersa, estacional, regionalizada y perecedera, por lo que su manejo al momento del almacenaje, el transporte y la comercialización requiere de tratamiento especializado (Flores Carvajal, 2021). Esto tiene un efecto en el precio de los productos y reduce los márgenes de utilidad de los productores, encareciendo el proceso de comercialización. Tal es el caso de la producción de café en el sur del Estado de México, donde se ha observado que los intermediarios obtienen alrededor de 24.0% del precio final, mientras que los productores consiguen un poco más del 75.0% (González Razo *et al.*, 2019).

De forma similar sucede con la producción de uva de mesa en Sonora, en la que los clientes son los minoristas, quienes se encargan de comprar la uva a los productores para posteriormente venderla a tiendas, principalmente (Contreras-Valenzuela *et al.*, 2018). Esta situación se debe a que los comercializadores tienen la infraestructura para cubrir los requerimientos de conservación del producto. La situación se hace más compleja cuando se trata de la producción orgánica, Urrutia y Banda (2015) analizaron dos casos en Guanajuato, en el primero identificaron que una empresa exportadora de brócoli orgánico funge como intermediaria, concentrando la producción de los productores de la región. Y en el segundo caso, la empresa es productora y participa también como intermediaria. Ambas empresas utilizan un canal de distribución en el que intervienen varios actores:

- Productor/exportador
- Filial/importador
- Centros de distribución, mayoristas y minoristas, hasta llegar al consumidor final

En resumen, la comercialización de los productos agrícolas representa un reto importante para los productores, ya que se requiere de infraestructura especializada, cuidadosa logística y capital suficiente para cubrir los costos de venta. De modo que puedan aumentar sus márgenes de utilidad, mediante la introducción de un proceso más eficiente, ya que diariamente se movilizan altas cantidades de productos agrícolas a nivel nacional. Tan sólo en 2022, se produjeron más de 238 millones de toneladas de productos agropecuarios y pesqueros, y se espera que esta cifra aumente hasta un 3.9% para 2023, en el subsector agrícola (SIAP, 2023). Esto, a su vez, representa una oportunidad para los profesionales que se enfocan en los agronegocios puesto que pueden introducirse en el ámbito comercial, fungiendo como intermediarios con esquemas de comercio justo que les generen no sólo ganancias monetarias sino que promuevan el desarrollo en las regiones agrícolas.

Tendencias en el almacenamiento de productos agrícolas

Como parte del proceso de comercialización se encuentra el almacenamiento, cuyo objetivo es resguardar al producto tanto de plagas que dañan a la producción como de las condiciones climáticas para mantenerlo en buen estado hasta su traslado y venta al consumidor final. Es por ello que los almacenes deben tener las condiciones adecuadas de limpieza, temperatura, y espacio para maniobras (García-Salazar *et al.*, 2020).

En un estudio llevado a cabo por García-Salazar *et al.* (2020), se identificó que en el periodo de 1996 a 2019 la capacidad instalada de almacenes para grano en México aumentó en más de 400.0%. Sin embargo, los almacenes no tienen las mismas condiciones en las diferentes regiones del país. Por ejemplo, en la región norte se encuentran más desarrollados, mientras que en el sur no se cuenta con la capacidad suficiente para almacenar los exce-

dentes. Por lo que la demanda de almacenes agrícolas representa una oportunidad de negocio para los inversionistas privados. En algunos cultivos de mayor valor que además tienen la característica de ser más delicados a los cambios de temperatura, como las *berries*, se requieren cámaras refrigerantes para resguardar la producción hasta su distribución (Pérez Cruz, 2018).

El almacenamiento también funciona como una estrategia comercial en la que se busca controlar la oferta del producto para que no se caiga el precio en los mercados, lo que permite además tener disponibilidad de productos durante todo el año. Por esta razón muchos de los negocios que se asocian a la producción agrícola son empaques, bodegas y centros de acopio. Según López-Camelo (2003) la tecnología utilizada en el almacenamiento de la producción agrícola depende de la rentabilidad del producto. López-Camelo clasifica los tipos de almacenamiento en: natural, ventilación natural, ventilación forzada, refrigerado, combinado, y de atmósferas controladas. El natural se usa en tubérculos y raíces, y en algunas ocasiones en cítricos. El proceso consiste en dejar el producto a pie de parcela hasta que sea trasladado al lugar de venta o sea recolectado por el intermediario; puede ser en montículos o utilizando cajones de madera para facilitar el manejo. El de ventilación natural se diferencia del primero porque se utiliza algún tipo de protección para el cultivo, como puede ser techo o estructuras simples para que no se encuentre al ras del suelo. El almacenamiento con ventilación forzada incluye tecnología sencilla que permite regular la temperatura y humedad con apoyo de termostatos y ventiladores, este se hace en espacios diseñados específicamente para la actividad y requiere de cálculos de humedad y conservación.

Para el almacenamiento refrigerado se construye un espacio relativamente hermético, con aislamiento térmico, y se instala equipo de refrigeración que permita extraer el calor que genera el producto y dispersarlo en el exterior, lo que está en función de la temperatura del cultivo así como de su humedad relativa, por lo que se recomienda que en cada bodega se almacene una sola especie. Este es usado para el preenfriado de los productos, generalmente frutales y hortalizas, previo al uso del transporte refrigerado, ya que se requiere que pierdan calor antes de ser manipulados (López-Camelo, 2003). Finalmente, el almacenamiento con atmósferas controladas se usa en aquellos productos que requieren ser refrigerados por un periodo prolon-

gado en un almacén y consiste en mantener exactamente las proporciones deseadas de nitrógeno, oxígeno y anhídrido carbónico en el lugar; para esto se requiere que la construcción sea suficientemente hermética y que tenga ventanas de observación, ya que no se deberá abrir hasta que se comercialice el producto. Este tipo de almacenamiento es costoso y se usa en productos estacionales pero que tienen demanda permanente durante todo el año como el caso de las manzanas y las peras (López-Camelo, 2003).

Como se puede observar, el almacenamiento representa una oportunidad de negocio para inversionistas y para quienes estén interesados en mejorar las condiciones en las que se comercializan los productos agrícolas. Ya que el almacenaje apropiado y oportuno de los productos ayuda a que se mantenga estable el precio en el mercado.

Gestión de canales de distribución

Flores Carvajal (2021) menciona que la distribución consiste en el transporte de productos terminados hasta los sitios de venta, donde serán adquiridos directamente por los consumidores finales y considera que es en esta etapa donde se encuentra la clave del negocio, porque es la forma en que se coloca el producto en el mercado. La distribución de los productos agrícolas, ya sean frescos o procesados, puede realizarse de forma directa, a través de la entrega a domicilio o en un punto de venta específico por parte del productor; lo que se denomina *canal de distribución directo*. Sin embargo, este canal no es el más utilizado en este sector, debido al carácter perecedero de los productos, por lo que se opta por canales indirectos en los que intervienen diversos actores, dependiendo del nivel que se trate, puede ser de primer, segundo o tercer nivel.

Los actores involucrados en el canal generalmente son: productor, transportista, almacenista, mayorista, detallista y demás que participen en el proceso. En este subsector se requiere que los actores trabajen coordinadamente, ya que intervienen factores que afectan la forma en que se da cumplimiento a las demandas de los consumidores, y que tienen que ver con la estacionalidad de la producción, el clima, el manejo poscosecha, la inocuidad, la dispersión del mercado. Así como el tiempo máximo para la entrega en la

forma, lugar y momento en que se requiere el producto (Amaya *et al.*, 2018). Además, la complejidad del canal está en función del mercado en el que se pretende incursionar: nacional o internacional. Para determinar el canal de distribución apropiado es necesario, como primer paso, conocer el mercado meta, para saber dónde, cuándo, cómo y por qué compran los consumidores. Así como el análisis del presupuesto con que se cuenta y de las estrategias de la competencia. Las empresas consultoras que hacen estudios de mercado pueden ser aliadas clave para los productores agrícolas, puesto que facilitan la identificación de las preferencias del consumidor.

No obstante, no siempre se tiene acceso a suficientes opciones de canales de distribución, por lo que es necesario recurrir a otras alternativas que permitan orientar al cliente sobre dónde puede adquirir el producto en el mercado. Por ejemplo, la publicidad, ya sea en redes sociales o impresa, así como aquella que se obtiene de boca en boca. Esto se puede lograr a través de la asociación con comerciantes locales o con emprendedores regionales. El éxito del negocio dependerá de la creación de una red de distribución eficiente que aumente la participación en el mercado (Ramírez, 2015). Bonales Valencia *et al.* (2018) demostraron que el canal de distribución es uno de los elementos que explican la competitividad de las empresas aguacateras de Michoacán. Lo que representa un hallazgo significativo partiendo de la importancia estratégica que tiene el cultivo a nivel nacional, ya que en el 2022 la producción ascendió a más de 2.6 millones de toneladas, con una expectativa de crecimiento de 5.4% (SIAP, 2023).

En efecto, la distribución tiene importancia trascendental para los productos agrícolas, ya que debe hacerse en lapsos cortos utilizando transporte especializado. Además, existe una calidad a cumplir, la cual es esperada por el consumidor a un precio razonable. De modo que se pueda hacer frente a las tendencias mundiales que demandan la disposición del producto de forma permanente y a bajo costo (Barrera *et al.*, 2018). La apertura de nuevos canales de comercialización representa una oportunidad importante de fortalecimiento comercial para las microempresas agrícolas (Flores Carvajal, 2021). Así como para aquellos que deseen incursionar en el negocio de la comercialización de este tipo de productos. Además de que la distribución representa una de las cuatro variables que tienen mayor influencia en la competitividad de las empresas agroexportadoras (Bonales *et al.*, 2016).

Retos en el transporte de perecederos

El transporte representa un reto en la comercialización, sobre todo cuando se trata de unidades de producción que se ubican lejos de los centros de consumo, o de los sitios de embarque de mercancías, y mucho más relevante cuando se enfocan al mercado de exportación (Amaya *et al.*, 2018). En México, los productos agrícolas se transportan desde las unidades de producción a los puntos de venta por vía terrestre. Por lo que los productores se enfrentan a una red carretera poco desarrollada, utilizando tractores, remolques o camionetas para el traslado. Además de que los productores no siempre cuentan con los medios que les permitan el traslado de la producción (Amaya *et al.*, 2018), por lo que se ven obligados a contratar lo que tengan a la mano; por ejemplo, camiones, camionetas e incluso taxis y transporte que muchas veces no cumple con las condiciones específicas que requiere el producto. Para el traslado de los productos agrícolas frescos como: hortalizas, frutas y flores, por su carácter perecedero y sensible, es necesario controlar la temperatura para sus óptimas condiciones (Villalobos, 2017); aunado al hecho de que se trata de productos con menor valor, que tienen elevado nivel de consumo y requieren de un proceso de distribución más complejo y constante (Amaya *et al.*, 2018).

Las empresas transportistas especializadas en el traslado de productos agrícolas presentan tarifas elevadas, debido a que sus servicios consideran el pago de choferes, viáticos, combustibles, mantenimiento, seguros y riesgos. Esto genera que los productos lleguen a un precio mayor de lo esperado. Cuando se trata de productos de la canasta básica, cuyo precio en el mercado está regulado, el costo de distribución reduce el margen de utilidad del productor.

En los últimos años han surgido algunas opciones de transporte para la distribución de productos agrícolas, sobre todo de aquellos con mayor precio de venta como son las *berries*. Por ejemplo, de acuerdo con Pérez Cruz (2018), el arándano se transporta en camiones con cámaras frías y se enfoca principalmente a la exportación, proceso en el cual la mayoría de las veces, los productores trabajan por contrato con las empresas importadoras; por lo que el costo del transporte está considerado en el precio final de venta. En el caso de los granos básicos, además del transporte carretero, se encuentran

opciones como Ferromex que transportan granos como: maíz, trigo, sorgo, frijol o soya. No obstante, su alcance es limitado, ya que moviliza productos de Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Jalisco y Guanajuato en México, y de Estados Unidos y Canadá (Grupo México Transportes, 2023).

En conclusión, es evidente que el transporte en este subsector representa una oportunidad de negocio, tanto para productos de alto valor comercial, como para aquellos de consumo constante. Se requiere que se diversifiquen las opciones de transporte en el contexto de los productores agrícolas, generando opciones viables que les permitan acortar los tiempos de entrega sin afectar la calidad y el precio de los productos.

Importancia estratégica de la logística

El precio de los productos agrícolas es bajo si se compara con los costos derivados por logística. En empresas de América Latina, el costo logístico oscila entre el 18.0% y el 35.0% del valor del producto final. Dado que esta actividad es fundamental para el éxito comercial, se requiere hacer uso de programas especializados y modelos específicos que mejoren la planificación de la distribución del producto. La opción más viable es hacer uso de plataformas logísticas que permitan, entre otras cosas, reducir el tiempo de entrega y los costos. Se requiere de integradores logísticos así como estrategias que optimicen las actividades y eviten que el transporte se utilice de manera ineficiente. Además, es necesaria la integración de nodos logísticos en donde los productores y los centros de acopio participen de forma coordinada, interactuando con una plataforma logística de distribución que traslade el producto al cliente. Otro aspecto importante que debe ser considerado en la logística se relaciona con el pronóstico de la demanda; de modo que el número de entregas se estime en cierto periodo, así como que se determinen las mejores rutas para la distribución física de los productos (Tirado y Velásquez, 2020; Villalobos, 2017).

En lo que se refiere al mercado internacional, para poder exportar un producto es necesario contar con una serie de documentos que permitan la salida del país de origen y la entrada al país de destino sin contratiempos. Entre los documentos considerados se encuentran: factura comercial, certi-

ficado de inspección, documento de transporte y documento de comprobación de regulaciones y restricciones no arancelarias (Patiño Gómez, 2022). Los trámites para la importación o exportación de productos son realizados por los agentes y agencias aduanales.

Los profesionales de los agronegocios tienen una clara oportunidad en el rubro de la logística, pudiendo abordarla desde varias perspectivas: generando negocios de logística nacional e internacional que mejoren la eficiencia de los procesos de distribución; capacitando a los productores agropecuarios para que aprendan sobre la utilización de las plataformas logísticas existentes; desarrollando modelos capaces de predecir el comportamiento del mercado para la mejora de la planeación productiva; convirtiéndose en agentes aduanales para la realización; por mencionar algunas.

Negocios de embalaje y empaquetado

El embalaje es el acondicionamiento de los productos para su agrupación y protección temporal, de modo que puedan ser transportados y almacenados adecuadamente y conforme a la normatividad vigente (Afanador *et al.*, 2022). También se les conoce como envases terciarios y buscan proteger al producto, ya sea envasado o empaquetado para su distribución. Estos deben ser resistentes tanto para el manejo como para las condiciones ambientales. Los embalajes son elaborados en su mayoría por plásticos, los más comunes son HDPE, LDPE, PVC, PP y PS que se caracterizan por su ligereza, versatilidad, durabilidad, resistencia y aislamiento. La búsqueda de la mejora e innovación de estos materiales ha logrado que se incluyan nanomateriales inteligentes que funjan como antimicrobianos y antioxidantes. La enorme y creciente demanda de estos materiales, cercana a 3.8 millones de toneladas, conlleva a la necesidad de generar envases y embalajes biodegradables, tales como biopolímeros; creados a partir de residuos naturales y desechos agroindustriales (Rives *et al.*, 2020).

El tipo de embalaje utilizado depende de las características del producto y del mercado al que va dirigido, tal es el caso de las *berries* que son producidas, en su mayoría, para el mercado extranjero. Las *berries* se colocan en *clamshells*, que son contenedores de PET, y varía el gramaje dependiendo

del país de destino. Los contenedores se colocan en cajas que permitan una adecuada refrigeración y que son hechas a base de poliestireno expandido (con barrera de lámina de aluminio), en las que se coloca material refrigerante para mantener la cadena de frío (Pérez Cruz, 2018). Este ejemplo confirma que la producción de embalajes tanto tradicionales como biodegradables representa una oportunidad importante en el sector agrícola, dada la cantidad de productos agrícolas que se demandan anualmente, a nivel nacional e internacional.

Plataformas virtuales como oportunidad en los negocios agrícolas

El comercio electrónico representa una oportunidad para los productores agropecuarios, dado que en los mercados electrónicos se encuentran diversos compradores y vendedores. Según el estudio realizado por Lombana (2018), el comercio electrónico aumenta las redes de colaboración entre los productores agrícolas y amplía los canales de comercialización. En China se logró desarrollar el comercio electrónico y *e-trailer*, mediante un esfuerzo de sensibilización, capacitación y generación de habilidades. En el caso de Colombia, se han generado herramientas para compartir contenido que eficiente la producción agrícola, entre los que destacan: LINKATA, Mipronostico, DrAgro, Agroconecta, Biblioteca agropecuaria, Agroexplora, Agronet, SIEMBRA, entre otras; sin embargo, no se enfocan al *marketing*.

Según datos de la Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2023), el 80.0% de las unidades de producción corresponden a explotaciones familiares que tienen la oportunidad de utilizar el comercio electrónico con el que pueden acercarse a clientes, ya que se tiene una comunicación constante que permite adecuar el producto a la demanda y hace más competitivos a los negocios. No obstante, para lograr la conectividad efectiva se requiere contar con determinadas tecnologías y capital humano capacitado disponible, no sólo la empresa debe contar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el mercado meta debe tener acceso y confianza para su uso. Uno de los motivos del bajo nivel de las compras en línea es la desconfianza en el sistema de envío. Una

característica que se acentúa en perfiles de usuarios de mayor edad (Bravo, 2018).

Afanador *et al.* (2022) señalan que son cinco niveles los necesarios para realizar el *e-commerce* de manera efectiva: requerimientos técnicos, de contenido, arquitectura de la información, navegación y elementos visuales; esto se puede hacer de tipo *business to business* (B2B) o *business to consumer* (B2C). Lo que ha potencializado la creación de negocios enfocados al diseño de portales interactivos para la venta de productos, así como la generación de centros que capacitan a los productores para que comercialicen virtualmente.

Para el intercambio de información se utiliza el portal *web*, en el cual convergen: (1) el marketing digital que implica el adecuado posicionamiento en los motores de búsqueda para realizar una segmentación adecuada del mercado y el vínculo con redes sociales; (2) atención al cliente que busque la fidelización a través de la atención y comunicación permanente; (3) transacciones, las cuales requieren métodos flexibles y seguros; y (4) relaciones de negocio, que son aquellas que se entablan con socios comerciales y proveedores y tienen de base la comunicación efectiva (Afanador Barajas *et al.*, 2022).

Las capacidades de los productores agrícolas en el aspecto electrónico pueden ser limitadas, requieren de apoyo para: la creación de contenido, el manejo del portal *web*, el seguimiento de la compra y la atención al cliente. Por lo que representa una opción de negocio para aquellos emprendedores que han desarrollado habilidades informáticas y que tienen conocimiento de las características de los productos agrícolas.

Servicios asociados a los agronegocios

Las líneas de investigación en administración de los agronegocios se constituyen por un esfuerzo para responder interrogantes relacionadas con: la falta de visión empresarial, la presencia limitada de organizaciones que satisfagan las necesidades del mercado interno con el aprovechamiento de las ventajas comparativas del mercado externo, el poder de negociación de los precios y los costos de transacción, las articulaciones de los eslabo-

nes de la cadena agroalimentaria y el intermediarismo, los riesgos en el desarrollo y funcionamiento de las actividades agropecuarias, el estudio de competitividad de las cadenas y las limitaciones asociadas a la modernización tecnológica y los niveles de competencia de los productores (Alvarado Martínez *et al.*, 2010). Ante este escenario pueden establecerse una serie de servicios y actividades de soporte en la cadena de producción agrícola que representan oportunidades de negocio.

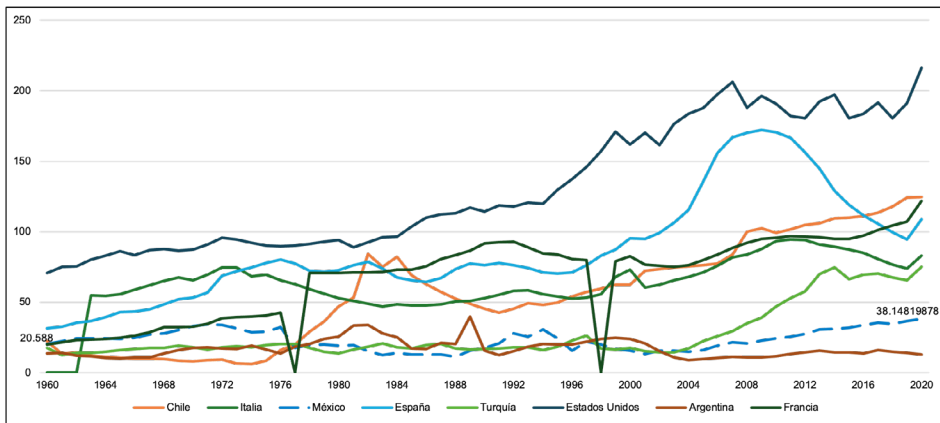
Nuevas perspectivas en el campo de las finanzas

Desde 1960, los intermediarios más importantes en la financiación de la economía son los bancos; esto no significa representen la primera fuerza de financiación productiva y mucho menos para el sector agrícola; por lo que uno de los obstáculos más importantes para la expansión del sector y, por tanto, de las áreas de oportunidad para los agronegocios, se relaciona con las estrategias de financiación. Las oportunidades del área en los servicios financieros se concentran en encontrar nuevos modelos de financiación no tradicional, en los que se incluyan formas innovadoras de atraer inversión extranjera y nacional, adopción de seguros, formulación de modelos de negocios con trazabilidad de la actividad de los actores, e implementación de tecnología que facilite el desarrollo de proyectos sustentables de agronegocios (Hamada, 2017).

En el siguiente gráfico se observa la diferencia entre economías de diversos tamaños con respecto a la concesión de créditos bancarios como proporción del PIB. Existe una clara tendencia respecto a que las economías más avanzadas, conceden mayor nivel de crédito que aquellas de menor tamaño. A este panorama se suma que las economías avanzadas tienen mercados de capitales más profundos y más tecnología que incrementa las fuentes disponibles de financiación no bancaria, por lo que la brecha y, por tanto, la oportunidad de desarrollo del sector agrícola entre países, es amplia y, a la vez, determinante en el mercado global de materias primas; esto a pesar de que las naciones más avanzadas no tienen la misma cantidad de recursos naturales y humanos disponibles.

Sin embargo, la situación se complejiza en el momento en que en las economías menos avanzadas existen mercados de capitales y de créditos bancarios poco profundos, como el caso de México. En particular, México tiene mercados de capitales poco desarrollados que economías que tienen un menor desempeño económico. Además, el sector agrícola en gran parte de las economías avanzadas está vinculado a las zonas rurales, en donde la disponibilidad de recursos tecnológicos y de infraestructura es precaria.

Figura 2. Crédito interno al sector privado (% del PIB)



Fuente: elaboración propia con base en López-Romero (2021).

La falta de financiación añade una dimensión más al análisis de las áreas de oportunidad de agronegocios respecto a la disponibilidad de financiación: la esfera de lo rural (Banco Mundial, 2019). Los agronegocios en el área rural adquieren sus propias características, puesto que cuentan con gran disponibilidad de recursos y altos niveles de pobreza. Una combinación de aspectos que la hacen susceptible a objetivos extractivistas. En efecto, Roser y Ortiz-Ospina (2017) aseguran que el mundo es más igualitario, desde que China pudo reducir su pobreza rural. Por esta razón el crecimiento y desarrollo de los agronegocios, en particular las empresas, son importantes para alcanzar objetivos de desarrollo y crecimiento económico sustentable fomentados desde las Naciones Unidas (Informe sobre el Desarrollo Mundial, 2020). El desarrollo del área es central para incrementar los ingresos para los productores y crear nuevas oportunidades para la fuerza de trabajo.

No obstante, los elevados costos de transacción han evitado que los espacios rurales de las economías menos avanzadas, participen de manera plena en la economía global (Stiglitz, 2002).

Consultoría financiera desde los agronegocios

Una de las áreas de mayor transformación para los agronegocios se centra en la dualidad que existe entre las finanzas y la tecnología. Es decir, la necesidad de financiación en el sector de la agricultura se ha tratado de resolver con el desarrollo de la tecnología que acerca a prestamistas y prestatarios, de una forma en la que los costos de transacción desaparecen (Lin, 2011). Y, por tanto, el crédito para los agricultores se convierte en atractivo y accesible. Existen diferentes plataformas, modelos e instituciones que presentan propuestas en la que los especialistas en agronegocios deberán adrentarse. En este sentido, son éstos, y no los financieros, quienes deben compartir estos conocimientos con los productores, puesto que entienden las ventajas y desventajas a las que se enfrentan en el sector (Sun, 2015). En otras palabras, los estudiantes entienden de la exposición al riesgo sobre la producción, el ciclo de flujo de efectivo y las necesidades de inversión en las unidades de producción.

Por consiguiente, los profesionales en agronegocios deben tener conocimiento sobre cómo funciona el mercado de capitales y beneficiarse de dos formas: gestionar fuentes de financiación y ofrecer servicios de consultoría a los productores o empresas. En efecto, existen instituciones tales como las Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes), las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (Sofoles), las Tecnologías Financieras (*FinTech*) o el modelo de negocios de las *startups* que combinan los criterios de los mercados de capitales, el funcionamiento del crédito tradicional y la tecnología (Comisión Nacional Bancaria y de Valores [CNBV], 2023). A diferencia de las fuentes de financiación tradicional, estas instituciones están sometidas a estándares regulatorios menos estrictos que les permiten abaratar costos, sin poner en riesgo el capital de los participantes. Las dos primeras entidades financieras conceden créditos en efectivo y créditos para la compra de activos para la producción. En ambos casos, las instituciones presentan víncu-

los patrimoniales con instituciones de crédito, sociedades financieras populares, sociedades financieras comunitarias o sociedades cooperativas de ahorro y préstamo.

Las ventajas de estas instituciones para el área de los agronegocios es la oportunidad de plantear modelos adaptados a las necesidades específicas de los actores del sector. No obstante, el uso de estas para el desarrollo exitoso de proyectos requiere conocimientos claves en: (1) la gestión de plazos de vencimientos, (2) niveles de apalancamiento, (3) manejo de riesgos y (4) tasas de interés. Las Sofomes y las Sofoles tienen la facilidad de convertir los activos en garantías, por lo que facilitan el acceso a ayudas complementarias, menores intereses y montos de préstamos más altos.

Respecto al modelo *FinTech* y *startups*, la oportunidad en los agronegocios tiene los dos sentidos que las anteriores, es decir, puede ser una fuente de emprendimiento para los estudiantes o empresas en agronegocios o bien, la especialización de consultoría para la obtención de fuentes de financiación para productores (CNBV, 2019 y 2020). Estos dos modelos a diferencia de las Sofomes y Sofoles, cuenta con menos barreras de entrada, por lo que se convierte en una solución factible de emprendimiento. No obstante, además de conocimientos básicos de manejo de finanzas, el aprendizaje sobre manejo de tecnología es clave, esto porque es la tecnología que convierte dichos sistemas en exitosos. Por ejemplo, el sistema *FinTech* se desarrolla con base en plataformas digitales y *apps* para teléfono celular que facilitan los pagos y, por tanto, las conexiones más eficientes con proveedores y consumidores finales. Al igual que otras instituciones, también facilitan la concesión rápida de créditos mediante menos requisitos y plazos de espera. Las *FinTech* son capaces de absorber riesgos relacionados a la financiación de clientes potencialmente morosos, debido a que se desempeñan con una regulación menos estricta.

En el caso de las *startups*, las plataformas digitales son las herramientas más importantes; sin embargo, el sentido que se otorga a esta herramienta puede ser muy distinto. La idea del uso de plataformas digitales para *startups* en los agronegocios es atraer inversionistas que financien proyectos relacionados al sector agrícola (Kleindorfer *et al.*, 2005). Las reglas en las que operan estas plataformas son similares a las de los mercados de capitales: personas que invierten en los proyectos de los demás con la promesa de recibir

una ganancia por el capital invertido (Kramer y Porter, 2011). Los proyectos expuestos en estas plataformas van desde ideas embrionarias a empresas que necesitan capital para su expansión. Los elementos clave que deben ser considerados por estudiantes de agronegocios, se centran en la especialización de planes de negocios atractivos y realistas, así como promover proyectos que tengan un impacto sostenible para el medio ambiente, transversal a diferentes disciplinas y que impulsen el desarrollo social (Yumkella *et al.*, 2011). El éxito de estas plataformas para las empresas que buscan financiación barata, radica en emitir información precisa sobre la idea, plazos de expansión y objetivos claros de cómo se utilizará el capital (Hong *et al.*, 2018).

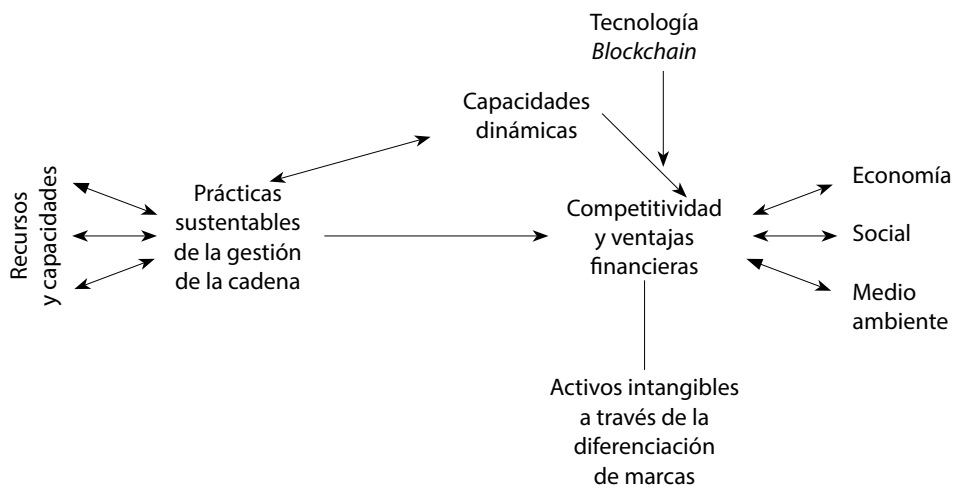
Modelos de agronegocios inspirados en finanzas: estrategia *blockchain*

Una de las áreas de innovación en los agronegocios es la utilización del sistema *blockchain*. Este sistema, como su nombre en inglés lo indica, refiere a una cadena de bloques de información, la cual es codificada para realizar transacciones encriptadas en la red. Una de las cualidades más importantes es que permite la transferencia segura de datos, y de valor, al permitir la trazabilidad completa de los componentes de cada bloque de información (Eisenhardt y Graebner, 2007; Teece, 2007; Teece *et al.*, 1997). Y puesto que la información y el sistema que lo soportan es de amplias dimensiones, el proceso no puede ser realizado por un usuario individual. Esto significa que el proceso debe ser coordinado a través de diferentes participantes que comparten información, tal como funcionan las piezas de un rompecabezas. La idea de que este sistema sea desarrollado por varios actores a la vez, cuyo objetivo es el mismo, genera incentivos para que los componentes de la información sean precisos.

Este sistema generó gran relevancia porque dio paso al desarrollo de las criptomonedas, cuyo éxito más relevante han sido las *bitcoins*. Existen varios ejemplos de cooperativas alrededor del mundo que han trasladado la idea central del mecanismo *blockchain* en los agronegocios (FAO, 2019). Esto para reducir el desperdicio de alimentos, abaratar costos y generar mercados de comercio justo para productores, proveedores y consumidores finales. En

este caso, el objetivo es asegurar que los participantes de la cadena compartan información en tiempo real sobre insumos, técnicas de producción, costos y precios. Si bien estos datos no son directamente difundidos al consumidor final, los actores más importantes de la cadena sí la transmiten a través de una certificación. Esta avala, por ejemplo, que no se permitió que en ninguna etapa de la producción se emplee mano de obra infantil, que los salarios pagados a la participación femenina fueron iguales al de otro género o que los productores utilizaron insumos biológicos. El hecho de que los datos estén encriptados permite que cualquier tipo de alteración o modificación de la información, sea compartida con el resto de los actores participantes de la cadena. En el área de agronegocios este sistema se ha utilizado para el cultivo del café, el azúcar y el cacao (Ugochukwu y Phillips, 2018). El modelo propuesto para adoptar este sistema se puede visualizar en la Figura 3. La tecnología *blockchain* es aplicada en cada parte de la cadena para generar mayor competitividad y ganancias a los actores del sistema (Amit y Zott, 2001; Schlecht *et al.*, 2021). El objetivo se enfoca en la utilización eficiente de los recursos y las capacidades dinámicas de las partes para conseguir impactar positivamente a la economía local, así como al entorno social sin causar daño al medio ambiente. El estudiante en agronegocios tiene grandes posibilidades de actuación en la aplicación del modelo a las diversas partes del eslabón (Queiroz *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2019). Primero, conocer y aplicar la tecnología *blockchain* en las áreas de producción. Segundo, readaptar el modelo a condiciones rurales, climáticas extremas y otras áreas de producción agrícola. Por último, la búsqueda y especialización en programación informática básica, así como la búsqueda de las redes existentes que se benefician de este sistema (Aldrighetti *et al.*, 2021; Cole *et al.*, 2019; Hollweg, 2019).

Figura 3. Sistema *blockchain* transformado en modelo de negocios sustentable para la cadena de producción internacional de café



Fuente: Elaboración propia con base en Ugochukwu, A. y Phillips, P. (2018).

Modelo de negocios *blockchain* para la inversión extranjera directa

Otro modelo de negocios que representa una nueva oportunidad para los agronegocios es el modelo de inversión *blockchain*. Durante 2023, México ha sido una de las economías menos avanzadas que ha recibido un gran flujo de inversión extranjera directa (OECD, 2019). Sin embargo, la inversión ha sido dirigida al sector de la manufactura y servicios, con menor proporción al sector agrícola. La recuperación macroeconómica que ha tenido la economía puede generar las condiciones para que la inversión recibida pueda dirigirse al sector agropecuario. La adopción del *blockchain* en un modelo de negocio que atraiga la inversión extranjera directa, incluye además de información sobre actores en la cadena de producción, registro de derechos de propiedad, acceso a seguros, avalúos y análisis de flexibilidad productiva (Besley y Burgess, 2003).

En efecto, el modelo de negocios inspirado en una estrategia *blockchain* integra algunas materias pendientes para el área de agronegocios: derechos de propiedad, seguros y flexibilidad productiva (Montalbano *et al.*, 2015).

Un modelo como el de la figura 3, capaz de atraer inversión extranjera debe incluir al menos, tres bloques más de información. El primero tiene que estar vinculado al registro de derechos de propiedad. La falta de disponibilidad de información puede ser obstáculo para que las empresas internacionales de agronegocios, o áreas de dichas empresas, trasladen su operación fuera de sus fronteras. La inversión extranjera directa busca certidumbre respecto a que sus derechos de propiedad serán debidamente respetados (Epaphara y Mwakalasya, 2017; UNCTAD, 2023). Asimismo, para la explotación de una propiedad es necesario tener información sobre los propietarios de las unidades de producción. En este sentido, los estudiantes en agronegocios tiene un campo de acción abierto, el cual está vinculado con economía del derecho (Seuring y Müller, 2008).

De acuerdo con Warman (2005), en su análisis sobre la problemática histórica del campo en México, asume que la falta de integración del área de seguros para la mayoría de los productores es elemento que sigue sin ser explorado. Según De Soto (2000), el carente sistema del registro de la propiedad en las economías menos avanzadas, particularmente en el medio rural, dificulta la transformación de activos. De Soto señala que la falta de títulos que proporcionen las garantías necesarias para acceder al crédito productivo explica la baja posibilidad de adquirir un seguro. Estos contratos son necesarios para garantizar que la producción que alguna empresa extranjera traslade al país pueda ser asegurada. La posibilidad de acceder a un seguro en el momento que el impacto del cambio climático es más evidente, incrementa la probabilidad de desarrollar una cultura en que la contratación de respaldos es parte del proceso productivo. El desarrollo de una cultura en la que sea común contratar garantías contribuye a abaratar su precio. A este respecto, los estudiantes en agronegocios deben establecer el impacto sobre la estructura de costos, rentabilidad y eficiencia, la decisión de contratar contratos a la producción.

Finalmente, otra de las áreas poco atendidas en el área de agronegocios y que la propuesta de *blockchain* podría integrar, se centra en la construcción de un banco de datos sobre los resultados de laboratorios certificados. Un incentivo para invertir sería que existiera información disponible respecto al tipo de suelo, plagas, enfermedades, clima, entre otros, de las áreas susceptibles a atraer inversión (Alston *et al.*, 2002). Este esquema refuerza los as-

pectos mencionados, es decir, la necesidad de tener un registro oportuno de la propiedad y la información disponible facilitaría la contratación de seguros. Además, los datos técnicos permiten desarrollar mejores estrategias que se adapten a las necesidades de consumo o, dicho de otra manera, generar flexibilidad productiva de los cultivos (Gale y Gooch, 2018). Asimismo, los incentivos para desarrollar mejores prácticas de manejo sobre las áreas de cultivo son creados de manera correcta. En resumen, existe una enorme área de oportunidad en los agronegocios respecto a promover modelos de negocios más sustentables e innovadores que contribuyan, a su vez, al desarrollo del sector. Sin embargo, los retos son importantes: manejo de tecnología, especialización en áreas de derecho y finanzas, así como modelizaciones de la realidad para propuestas de construcción de bases de datos.

Además, en el caso de las prácticas asociadas a la tecnología e innovación, se ha documentado un creciente interés entre los agentes interesados de la cadena agrícola relacionados con el entendimiento de conceptos, metodologías, técnicas y herramientas para la gestión tecnológica (Barrios *et al.*, 2023). La tendencia actual en el mercado mundial influye en la estructura del sector agrícola, una mayor exigencia de estándares de calidad, lo cual requiere de la modernización de los procesos productivos. A su vez, para la optimización de procesos agroindustriales (Escalante Semerena y Catalán, 2008), es necesaria la inversión en ciencia, tecnología, investigación y desarrollo que contribuya en el mejoramiento de la producción agrícola. Las tecnologías digitales de aplicación en la producción agrícola proponen también una revolución en la comercialización, involucrando a diferentes usuarios, productores y transacciones, que a través de conectar a productores y consumidores, favorecen la producción y consumo (CEPAL *et al.*, 2021).

Acreditación y certificación

Las empresas de Latinoamérica orientadas a los agronegocios presentan dificultades que se relacionan con la formalidad o informalidad de su gestión, y que se reflejan en situaciones como la obtención de insumos y de personal calificado. Una de las estrategias de diferenciación empleadas se lleva a cabo invirtiendo en innovación y en la adopción de certificaciones

internacionales (Brenes *et al.*, 2020). Puesto que los distintivos relacionados con las certificaciones tienen un impacto significativo en el proceso de toma de decisión final del consumidor, como lo son los casos de *Halal*, *Kosher*, *Rainforest*, organismos no modificados genéticamente (no *GMO*), integridad de los productos orgánicos, entre otros (Iddrisu *et al.*, 2020; Ismail *et al.*, 2016; Soetriono *et al.*, 2020; Zilberman *et al.*, 2018). Los servicios relacionados con los procesos de acreditación y la consecución de las certificaciones representan una ventana de oportunidad para los especialistas y las unidades económicas interesadas en generar un alto valor agregado.

Estrategias de capacitación y consultoría

Las actividades relacionadas con la capacitación y asesoramiento son un medio para la obtención de resultados más productivos y competitivos. Además, representan una clave para la generación de desarrollo y de atracción de inversiones. Las oportunidades de capacitación están en función de perfiles heterogéneos según variables de contexto, etarias, de ciclo de vida del agronegocio, de cultivo, factores económicos, por mencionar algunos. El desarrollo de capacidades y la adquisición de conocimientos fortalece el capital humano que es indispensable para un agronegocio, agrega valor e influye en la determinación de la ventaja diferenciadora en las unidades económicas por lo que se le atribuye un mayor conocimiento que será necesario en un proceso de toma de decisiones (Camacho Carrasco *et al.*, 2022).

Existen diferentes necesidades de capacitación, entre las que destacan las relacionadas con la superación de barreras en emprendimientos femeninos, desarrollo de comportamiento empresarial, en modelos estratégicos de negocio, y en tecnología digital (Cortés Rodríguez *et al.*, 2022); agricultura, conservación de suelos, medio ambiente y riego tecnificado (Chaiña Chura e Inquilla Mamani, 2020). También se mencionan aspectos como sanidad e inocuidad, contratación de personal, actividades de cabildeo y negociación, inteligencia de mercados, legales y otros.

De acuerdo con Moreno (2018), la generación de espacios de consultoría y capacitación en diversas áreas han transformado la visión sobre los agronegocios. Estas actividades se han convertido en un pilar de expansión

del sector, el cual se ha beneficiado de la propagación de plataformas virtuales en las cuales se imparten cursos y talleres a precios accesibles. Por ejemplo, Coursera, uno de los portales de educación en línea más importantes a escala global, ofrece al público material de economía agrícola y negocios. Existe también un listado de universidades extranjeras y plataformas nacionales que ofrecen cursos de introducción a los agronegocios. El área de oportunidades para los estudiantes de agronegocios consiste en desarrollar modelos prácticos que pueden ofrecerse en dichas plataformas. En la medida que el contenido sea específico e innovador, la probabilidad de rentabilizar el conocimiento por medio de la capacitación se incrementa (García *et al.*, 2020).

El desarrollo de modelos de agronegocios con características particulares tales como derechos de propiedad, clima, disponibilidad de agua, infraestructura, entre otros, añaden valor a las propuestas. Esta actividad es fácil de rentabilizar porque no es necesario invertir en infraestructura (Ramírez *et al.*, 2013). No obstante, exige un enorme esfuerzo de adoptar técnicas didácticas e inversión en la actualización de conocimientos y gestión tecnológica. La otra forma de desarrollar esta actividad de capacitación como oportunidad de negocios, es la vinculación con instituciones gubernamentales, las cuales, consideran esta actividad como parte de sus programas de políticas públicas para el desarrollo y generación de nuevos emprendimientos para el sector agrícola. Por ejemplo, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) pone en marcha de manera constante el programa de especialización de PYMES (SADER, 2019). En el que se busca a especialistas que ofrezcan modelos prácticos y adaptados a nuevas empresas o posibles empresas de agronegocios. Asimismo, organismos e instituciones internacionales sin fines de lucro buscan a profesionales en áreas de agronegocios para difusión de programas de desarrollo comunitario. En los que la economía y la sostenibilidad de la comunidad son centrales.

Por otro lado, el modelo *outsourcing* de gran éxito para el país, ha dado un impulso al área de consultoría en diversas ramas de conocimiento tanto de manera individual (tipo emprendimiento), como de empresas especializadas en consultoría (Moreno, 2018). Los estudiantes de agronegocios tienen toda un área por explorar en la medida en que el sector agrícola se integra a nuevas cadenas de valor, promovidas por la integración global del mercado

y los recientes acuerdos comerciales. Por tanto, hay que identificar el tipo de departamentos o razones por las cuales una empresa de agronegocios busca consultoría externa. Por ejemplo, algunos de los temas más acudidos por las empresas para consultoría externa son: estudios de mercado, identificación de canales de comercialización, asesoría financiera, determinación de nichos de mercado e incubación de nuevas ideas de negocios (Wortman, 1990).

Otra forma de incurrir en negocios de consultoría es a través de la vinculación con proyectos de incubación o aceleradoras tanto de instituciones públicas como privadas, en las que los planes son tan diversos que son proclives a constituirse a través de un equipo externo de consultoría. Si bien los profesionales de agronegocios están especializados con relación al resto del mercado de la consultoría, dentro del sector agropecuario existen una multiplicidad de temas que aseguran la necesidad de los especialistas (Downey y Erickson, 2004). Tal como se hizo evidente en apartados anteriores, uno de los obstáculos más importante de las empresas de agronegocios es el acceso a la financiación, por lo que la consultoría en inclusión financiero en esta área es clave (Johnson, 2000). Finalmente, la importancia de incluir estos aspectos que podrían ser retomados desde otras áreas de conocimiento, es porque los estudiantes de agronegocios pueden readaptar el lenguaje de las finanzas, por ejemplo, y ponerlo al servicio de los pequeños productores, ávidos de nuevas estrategias de producción y comercialización de sus recursos.

Uso de residuos, subproductos y utilización de residuos agroindustriales

Un residuo se define como aquel material o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso que se contiene para ser desechado. Al tiempo que son susceptibles de revalorización o tratados para su disposición final (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [PROFEPA], 2015). En consecuencia, algunos de los llamados residuos se quedan en el campo, otros como residuos agrícolas, o como residuos quemados en el campo, entre otros. La mayoría de los residuos se caracteriza por su posible aprovechamiento, y aunque carecen de utilidad

como materia prima, su transformación permite la obtención de otros bienes de valor económico, comercial o social (Rosas-Calleja *et al.*, 2016).

Los residuos o desechos de cosecha son reconocidos por su importancia en los sistemas agrícolas y pecuarios, ya que se relacionan con la calidad del suelo y del aire, con el uso en el alimento de ganado, así como con otros usos secundarios de alto valor económico y en la adopción de innovaciones tecnológicas (Reyes-Muro *et al.*, 2013). El aprovechamiento de los residuos sirve de base para la elaboración de bioproductos en los eslabones de cadena de valor que incluyen a diferentes actores productivos (CEPAL *et al.*, 2021), los cuales representan oportunidades de negocio para las cadenas agrícolas al eficientar el uso de los residuos como materia prima, empleados en subproductos para la transformación y comercialización cuyo potencial se enfoca a usos agronómicos e industriales, producción de energía, alimentación animal, bioproductos y consumo humano (Macías *et al.*, 2020). De igual manera, los usos potenciales de los subproductos o residuos agroindustriales son: la obtención de bioenergéticos, el aprovechamiento de compostaje, producción de alimentos para dieta animal, la elaboración de productos de otro interés como puede ser para la construcción, estibas, materiales compuestos, agroplásticos, y recuperación de medios abióticos contaminados (Vargas Corredor y Pérez Pérez, 2018).

La generación de residuos es una problemática a nivel mundial, sin cuyo adecuado manejo será un reto mayor, tan sólo estimar el valor al que asciende la generación de éstos, es complejo.

A partir del tipo de residuo y contexto, se podrá proponer el mejor manejo y aprovechamiento que deberá orientarse a las tendencias de sustentabilidad, y de responsabilidad social de las actividades agrícolas, por lo que es recomendable no minimizar que el manejo y el tratamiento de residuos agrícolas representa un área de oportunidad en los agronegocios.

Conclusiones

Las tendencias demográficas y de consumo, los hábitos el ritmo de vida, y los cambios tecnológicos cada vez más acelerados, representan un escenario de desafíos y oportunidades para los agronegocios en México, por lo

que en este capítulo se retoman las anteriores situaciones para proporcionar elementos que contribuyan a la identificación de ideas de negocio en la agricultura y alternativas de acción en el sector. Así, en los primeros apartados se discutió sobre la importancia del desarrollo de variedades vegetales, maquinaria y equipo, sistemas de monitoreo, fertilizantes y agroquímicos, sistemas de riego y empaques y envases; lo anterior impulsado por la tecnología y la innovación que, a su vez, presentan restricciones en varias zonas de producción rural.

En el sector productivo, se destaca la relevancia de los subsectores hortofrutícola, orgánico, la agricultura protegida, los cultivos con propiedades funcionales, los de especialidad y los no alimenticios, los cuales han demostrado ser opciones pertinentes de agronegocio que correspondan a las exigencias de producir de manera sustentable. Por su parte, en el eslabón agroindustrial se hace referencia a las tendencias que los consumidores han impulsado. En este sentido, se reconocen opciones como los alimentos frescos de fácil preparación, los alimentos funcionales, la diversificación de productos, los mercados nicho y de especialidad, así como productos no alimenticios como los biocombustibles.

Con respecto a la distribución y comercialización, las tendencias más importantes se enfocan en el aprovechamiento de la infraestructura actual y la modernización en los sistemas de transporte. El propósito ha sido reflexionar sobre el equilibrio entre necesidades de embalaje, transportación, almacenamiento y la reducción de costos por atender dichos aspectos. El desarrollo tecnológico y la innovación para la eficientización de estas actividades parece clave. Por lo que la sugerencia para los actores de la cadena productiva y especialistas es la formación de alianzas que impulsen más investigación, respecto al reuso de productos en el empaquetado y la creación de nuevas plataformas que abaraten los costos.

En el sector de servicios se observa una tendencia hacia la búsqueda y exploración de fuentes de financiación diferentes a las tradicionales. La falta de crédito productivo disponible, explica la tendencia hacia un caída de crecimiento del sector. Algunos modelos inspirados en las nuevas tecnologías y fuentes de financiación, marcan tendencia para nuevas soluciones en los servicios asociados a los agronegocios, entre los que destacan aspectos como la acreditación y certificación, la actividad de consultoría y capacita-

ción. En efecto, el modelo *blockchain*, una herramienta desarrollada en el campo de la finanzas presenta múltiples ventajas y funciones para el desarrollo del sector agrícola. Asimismo, existen plataformas virtuales públicas y privadas que contribuyen a expandir las actividades de los agronegocios. Además, las oportunidades de negocio que representan los residuos generados por las actividades agrícolas requieren de la identificación, desarrollo, implementación y fortalecimiento de acciones para establecer potenciales líneas de investigación, que podrán ser abordadas por los profesionales de los agronegocios.

En resumen, a pesar de los grandes retos en el sector, los agronegocios ofrecen áreas de oportunidad para incrementar la producción y productividad. En efecto, las empresas agroindustriales generan valor a la producción primaria; mientras que, la comercialización agrícola puede mejorar la cadena de suministro de productos agrícolas de alta calidad. Por su parte, el conocimiento sobre finanzas es una tarea pendiente que marcará el crecimiento rural de los próximos años.

Bibliografía

- Achiquen Millán, J., y Zavaleta González, Y. (2022). Unidades representativas de producción de lechuga en Puebla. En: J. M. Salas González, L. M. Sagarnaga Villegas, J. Aguilar Ávila y M. G. Arroyo Pozos (eds.), *Ingresos y costos de producción 2013-2015. Unidades Representativas de Producción Agropecuaria. Primera adenda: Principales resultados 2016-2017* (1a ed., pp. 89-100). Universidad Autónoma Chapingo.
- Afanador Barajas, A. J., Villalba Cruz, M. F., y Alvarado Riaño, L. N., Herreño Téllez, O. (2022). *Sistemas Logísticos en la comercialización de productos agrícolas basados en la industria 4.0*. Ecoe Ediciones S.A.S.
- Aguilar Ávila, J., Sagarnaga Villegas, L. M., Salas González, J. M., y Arroyo Pozos, M. G. (2019). *Ingresos y costos de producción 2013-2015. Unidades representativas de producción agropecuaria*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.
- Aguilar-Rivera, N. (2022). Sustainable Biofuels. Strategy for Growth and Energy Security. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 17(3). <https://doi.org/10.21919/remef.v17i3.498>
- Aldrighetti, A., Canavari, M., y Hingley, M. K. (2021). A Delphi study on blockchain application to food traceability. *International Journal on Food System Dynamics*, 12(1), 6-18.

- Alston, J. M., Hyde, J., Marra, M. C., y Mitchell, P. D. (2002). An ex ante analysis of the benefits from the adoption of corn rootworm resistant transgenic corn technology. *AgBioForum* 5(3): 71-84. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.57828>
- Alvarado Martínez, T. E., Aguilar Valdés, A., Cabral Martell, A., Alvarado Martínez, L. F., Moreno Medina, S., y Arras Vota, A. M. (2010). Líneas de investigación en administración de agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 27, 443-449.
- Amaya, L., Barrera, L., Carreño Dueñas, D. A., y Ruiz, E. (2018). *Caracterización de una red logística para el transporte de productos agroalimentarios caso Colombia. II Congreso Internacional y VI Nacional de Administración Industrial.*
- Amit, R., y Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 22(6-7), 493-520.
- Banco Mundial. (2019). Informe sobre el desarrollo mundial 2019: agricultura para el desarrollo, Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Ballinas Díaz, E. J., Vela Gutiérrez, G., López Zúñiga, E. J., Aguilar Nájera, O. A., Caballero Roque, A., Meza Gordillo, P. I., Pérez Jácome, A., Flores Guillén, L. E., y León González, J. M. (2013). *Mango. Cultivo, tratamiento pre y postcosecha. Propiedades nutricionales y funcionales* (1a ed.). UNICACH.
- Barrios, D., Luis Guillermo, P., Romero-Sánchez, D., Montoya-Restrepo, I. A., Montoya-Restrepo, L. A., Garavito, O., Vergara, W., Lenis, Y. Y., Carrillo-González, D. F., Morales-Zamorano, L. A., Camacho-García, A. L., Jasso Arriaga, X., Garcés Marín, R., Toro Alzate, A. P., y Alviar Ramírez, M. (2023). *Prácticas de gestión tecnológica e innovación en agronegocios: una aproximación desde las experiencias en los territorios.* Universidad de Antioquia-Fondo Editorial Biogénesis.
- Besley, T., y Burgess, R. (2003). Halving Global Poverty. *Journal of Economic Perspectives*, 17(3), 3-22.
- Bonales Valencia, J., Francisco Ortiz Paniagua, C., y Gaytán Cortés, J. (2018). Exportadoras aplicando la Técnica PLS-SEM Bootstrapping Assessment in Exporting Companies Competitiveness' indicators and variables applying the PLS-SEM Technique. *Revista CIMEXUS*, XIII(2).
- Bonales, J., Zamora, A. y Ortiz, C. (2016). Variables e Índices de Competitividad de las Empresas Exportadoras, utilizando el PLS. *Cimexus*, 10(2), 13-32.
- Boza Martínez, S. (2010). Desafío del desarrollo: la agricultura orgánica como parte de una estrategia de mitigación de la pobreza rural en México. *Nósis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 19(37), 92- 111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85919842004>
- Bravo, F. (2018). *Evaluación del "comercio electrónico" como canal de comercialización para productos de la agricultura familiar campesina.* 83. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151215>
- Brenes, E. R., Ciravegna, L., y Acuña, J. (2020). Differentiation strategies in agribusiness - A configurational approach. *Journal of Business Research*, 119, 522-539. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.048>
- Camacho Carrasco, B. I., Rodríguez Chávez, J. C. A., Bobadilla Soto, E. E., Ochoa Ambriz, F., y Perea Peña, M. (2022). El agronegocio familiar desde la perspectiva de dinámica

- de sistemas. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 19(3), 1-17. <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i3.1272>
- Ceballos Pérez, S. G., y Tejamanil, G. N. (2021). Estudio de autopercepción de pequeños productores agrícolas. El caso de Huichapan Hidalgo, México. *Polis (Santiago)*, 20(59), 165-184. <https://doi.org/10.32735/S0718-6568/2021-N59-1474>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Food and Agriculture Organization of the United Nations e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [CEPAL, FAO e IICA]. (2021). Digitalización en la agricultura. Potenciando y acelerando la transformación digital en el periodo de pospandemia. En *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022* (pp. 87-107). CEPAL, FAO e IICA.
- . (2021). La transformación rural y agrícola. En *Perspectivas de la agricultura en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022* (pp. 37-85). CEPAL, FAO e IICA.
- . (2021). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. En *Una mirada hacia América Latina y el Caribe*. CEPAL, FAO e IICA.
- Chaiña Chura, F. F., e Inquilla Mamani, J. (2020). Necesidades de capacitación de los productores agrarios en el altiplano de Puno, Perú. *La vida y la historia*, 7(2), 3-15. <https://doi.org/10.33326/26176041.2020.2.979>
- Cole, R., Stevenson, M., y Aitken, J., 2019. Blockchain technology: Implications for operations and supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(4), 469-483.
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores [CNBV]. (2019). Boletín Estadístico de la Banca Múltiple e Instituciones Financieras de Objeto limitado. Ciudad de México: CNBV.
- . (2020). Boletín Estadístico de la Banca Múltiple e Instituciones Financieras de Objeto limitado. Ciudad de México: CNBV.
- . (2023). Boletín Estadístico de la Banca Múltiple e Instituciones Financieras de Objeto limitado. Ciudad de México: CNBV.
- Contreras-Valenzuela, A. C., Preciado-Rodríguez, J. M., Báez-Sañudo, R., Robles Parra, J. M., Taddei-bringas, C. y Velderrain-Benite, R. A. (2018). Certificaciones agrícolas como conducta estratégica del sistema vid de mesa sonorensis. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(1), 4-20. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81355612001%0APDF>
- Cortés, M., Chiralt, A., y Puente, L. (2005). Alimentos funcionales: una historia con mucho presente y futuro. *VITAE*, 12(1), 5-14.
- Cortés Rodríguez, C. A., Martínez-Gómez, G., Vega-Martínez, D., y Sangerman Jarquín, D. M. (2022). Capacitación para el emprendimiento agrícola: un análisis bibliométrico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(7), 1271-1283. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i7.3136>
- De Anda Sánchez, J. (2016). La agricultura vertical: una opción sustentable para producir alimentos en México. En M. A. Cortés Lara (ed.), *Aportes a la sustentabilidad: una mirada desde la gestión del territorio y los recursos naturales* (1 ed., pp. 161-176). ITESO.

- De Soto, H. (2000). *The Mystery of Capital. Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else*. Great Britain: Black Swan.
- Domínguez-García, I. A., Altamirano-Cárdenas, J. R., Barrientos-Priego, A. F. y Ayala-Garay, A. V. (2019). Análisis del sistema de producción y certificación de semillas en México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(4), 347-356.
- Downey, W. D., y Erickson, S. P. (2004). *Agribusiness Management*. New York: McGraw-Hill.
- Eisendhart, K. M., y Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Epaphra, M., y Mwakalasya, A. H. (2017). Analysis of Foreign Direct Investment, Agricultural Sector and Economic Growth in Tanzania. *Modern Economy*, 8(1), 111-140.
- Escalante Semerena, R., y Catalán, H. (2008). Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Economía Informa*, 7-25.
- Esquivel-Esquivel, A. G., Viscarra-Bordi, I., Moctezuma-Pérez, S., y Massieu Trigo, Y. C. (2023). Valorización campesina de maíces pigmentados frente a la demanda de mercados especializados en Ocoyoacac, México. *Encrucijadas*, 23(1), 1-22.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2019). *The state of food and agriculture 2019*. Roma: FAO.
- . (2023, 18,12). Datos clave. <https://www.fao.org/family-farming-decade/home/es/>
- Flores Carvajal, L. (2021). Gestión de la cadena de suministro en la comercialización de productos agrícolas en Ecuador. *Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 3(2), 1-23. <https://doi.org/www.doi.org/10.47666/summa.3.2.38>
- Gale, F., y Gooch, E. (2023, 14,11). *China's Agricultural Investment Abroad is Rising*. United States Departments of Agriculture, Economic Research Service. <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2018/april/china-s-agricultural-investment-abroad-is-rising/#:~:text=China's%20agricultural%20investment%20abroad%20grew,raw%20materials%20to%20business%20acquisition.>
- García-Salazar, J. A., Álvarez-González, X., y Mora-Flores, J. S. (2020). Crecimiento de la capacidad de almacenes agrícolas en México, 1996-2019. *Región y Sociedad*, 32, e1258. <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1258>
- Grupo México Transportes. (2023, 26, 11) Ferromex lo mueve ¿Qué movemos? Agrícola. <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-lo-mueve/agricola.jsp>
- Hamada, Y. M. (2017). Risk Management in Agriculture (pp. 258-292). <https://doi.org/10.4018/978-1-52>
- Hollweg, C. H. (2019). Global value chains and employment in developing economies. En *Global Value Chain Development Report 2019-Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World*. Geneva: World Trade Organization.
- Hong, J., Zhang, Y., y Ding, M. (2018). Sustainable supply chain management practices, supply chain dynamic capabilities, and enterprise performance. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3508-3519.
- Iddrisu, M., Aidoo, R., y Abawiera Wongnaa, C. (2020). Participation in UTZ-RA voluntary cocoa certification scheme and its impact on smallholder welfare: Evidence from

- Ghana. *World Development Perspectives*, 20, 100244. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2020.100244>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: Conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica*. iica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023). Censo Agropecuario 2022. Resultados definitivos. En *Censo Agropecuario 2022* (pp. 1-62). INEGI.
- Informe sobre el Desarrollo Mundial. (2020). *Trading for Development in the Age of Global Value Chains*. Washington: The World Bank Group, <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>
- Ismail, W. R. B. W., Othman, M., Rahman, R. A., Kamarulzaman, N. H., y Rahman, S. Ab. (2016). Halal Malaysia Logo or Brand: The Hidden Gap. *Procedia Economics and Finance*, 37, 254-261. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30122-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30122-8)
- González Razo, F. de J., Sangermán-Jarquín, D. M., Rebollar Rebollar, S., Omaña Silvestre, J. M., Hernández Martínez, J., y Morales Hernández, J. L. (2019). El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1195-1206.
- Johnson, T. (2000). Future prospects for rural communities. Documento presentado en el AAEA Policy Issue in the Changing Structure of the Food System Conference, Julio 2000, Tampa, FL.
- Kader, A. A. (ed.). (2007). *Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas* (C. Pelayo-Zaldívar, Trad.; 3a ed.). Universidad de California.
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., y Van Wassenhove, L. N., (2005). Sustainable operations management. *Production and Operations Management*, 14(4), 482-492.
- Kramer, M. P., y Porter, M. (2011). *Creating shared value*. FSG, London, Vol. 17.
- Küster-Boluda, I., y Vidal-Capilla, I. (2017). Consumer attitudes in the election of functional foods. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 21, 65-79. <https://doi.org/10.1016/j.sjme.2017.05.002>
- Larrea, N. (2021). *Clústeres y agregación de valor en el sector agronegocios con sostenibilidad ambiental*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1767>
- Lin, J. Y. (2011). New Structural Economics: A Framework for Rethinking for Development and Policies. *The World Bank Research Observer*, 26(2), 193-221.
- Lombana Gonzalez, M. E. (2018). Innovación de marketing para el sector agrícola en Colombia. *Retos*, 6(1), 36-45. <https://doi.org/10.23850/23338059.1935>
- López-Romero, Marisol. (2021). *Banking Regulation, Financial Stability and Credit in Mexico (1960-2016)*. [Doctorado]. Universitat de Barcelona.
- López-Camelo, A. F. (2003). Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas*. <https://www.fao.org/3/y4893s/y4893s.pdf>
- Luna Mena, B. M., Hinojosa Rodríguez, Ma. A., Ayala Garay, Ó. J., Castillo González, F., y Mejía Contreras, J. A. (2012). Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 35(1), 1-7.
- Macías, M., Girón, C., Nieto, M., Chavrier, N., Páez, D., Ureña, M., Moreno, J., García, M., y

- De la Viña, G. (2020). *Tecnologías de la bioeconomía para valorizar residuos y desperdicios: oportunidades de negocio para la agricultura familiar*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Montalbano, P., Nenci, S., y Salvatici, L. (2015). Trade, Value Chains and Food Security. In *The State of Agricultural Commodity Markets 2015-16, Background Paper*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Montaño-Carrasco, M., Hernández-Rodríguez, A., Martínez-Rosales, A., Ojeda-Barrios, D., Núñez-Barrios, A., y Guerrero-Prieto, V. (2017). Producción y contenido nutricional en avena forrajera fertilizada con fuentes químicas y orgánicas. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 40(3), 317-324.
- Moreno, A. (2018). Environmental factors that affect the entrepreneurial intention [Licenciatura]. Universidad Autónoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2018/191947/TFG_amorenosanchez.pdf
- Olmedo Galarza, V. (2019). Carbohidratos y proteínas en microalgas: potenciales alimentos funcionales. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, 1-12. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.04319>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018). How digital technologies are impacting the way we grow and distribute food. *Global Forum on Agriculture*, 1-13.
- . (2019). *Multilingual Summaries Aid for Trade at a Glance 2019 Economic Diversification and Empowerment*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/18ea27d8-en>
- . (2019). *Innovation, Productivity and Sustainability in Food and Agriculture: Main Findings from Country Reviews and Policy Lessons*, OECD Food and Agricultural Reviews, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c9c4ec1d-en>
- Orozco-Ramírez, Q., Cohen-Salgado, D., Arias-Chalico, T., García, C. A., Martínez-Bravo, R., y Maserá, O. (2022). Production and market barriers of solid forest biofuels in Mexico From the enterprises' perspective. *Madera y Bosques*, 28(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2812404>
- Patiño Gómez, R. (2022). *Análisis de canales de comercialización para productos agrícolas mexicanos y su exportación al mercado estadounidense* (Licenciatura). Universidad Vasco de Quiroga.
- Peralta Méndez, Y. (2022). *Extractos naturales de Trichoderma con propiedades antibacterianas de aplicación potencial en la agricultura regenerativa* (Maestría). Colegio de Postgraduados.
- Pérez Cruz, O. A. (2018). *Agronegocios en México: Competitividad y desafíos*. En *Agronegocios en México: Competitividad y desafíos* (1era ed.). Qartuppi. <https://doi.org/10.29410/qtp.18.07>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PROFEPA). Publicada el 8 de octubre de 2003 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 8 de mayo de 2023.
- Queiroz, M. M., Telles, R., y Bonilla, S. H. (2019). Blockchain and supply chain management integration: A systematic review of the literature. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(2), pp. 241-254.

- Ramírez Ortiz, M. E. (2015). *Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos* (M. E. Ramírez Ortiz, Ed.). OmniaScience. <https://doi.org/10.3926/oms.295>
- Reyes-Muro, L., Camacho-Villa, T. C., y Guevara-Hernández, F. (2013). *Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México* (Libro Técnico Núm. 7). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Rituay Trujillo, P.-A., Murga Valderrama, N. L., Bustos Chávez, M. del P., Chauca Valqui, P., y Campos Trigoso, J. A. (2020). Evolución y tendencias investigativas de tecnologías aplicadas a los agronegocios: una revisión sistemática de literatura. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 1(39), 189-199.
- Rivera, C. (2019). Los empaques biodegradables, una respuesta a la conciencia ambiental de los consumidores. *Realidad Empresarial*, 7, 2-8.
- Rives, S. C. H., Bautista, S., Correa, Z. N., y Ventura, R. I. (2020). Situación actual de los envases utilizados para la conservación postcosecha de productos hortofrutícolas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 21(1), 17-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81363356002>
- Rosas-Calleja, D., Ortiz-Laurel, H., Herrera-Corredor, J. A., y Leyva-Ovalle, O. (2016). Revalorización de algunos residuos agroindustriales y su potencial de aplicación a suelos agrícolas. *Agroproductividad*, 9(8), 18-23.
- Roser, M., y Ortiz-Ospina, E. (2017). Global Extreme Poverty. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/extreme-poverty>
- Sánchez-Gómez, C. (2019). Exportación hortofrutícola de México hacia los Estados Unidos de América. Estudios Sociales. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(54). <https://doi.org/10.24836/es.v29i54.766>
- Schlecht, L., Schneider, S., y Buchwald, A. (2021). The prospective value creation potential of Blockchain in business models: A delphi study. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120601. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120601>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2019). Reporte del Programa de Profesionalización de PYMES. Baja California: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Seuring, S. y Müller, M., 2008. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2023). *Expectativas agroalimentarias 2023*. SIAP. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/829694/Expectativas_Mayo.pdf
- Soetriono, S., Soejono, D., Hani, E. S., Suwandari, A., y Narmaditya, B. S. (2020). Challenges and Opportunities for Agribusiness Development: Lesson from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(9), 791-800. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no9.791>
- Soto, G. (2020). El continuo crecimiento de la agricultura orgánica: Orgánico 3.0. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1), 215-226. <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.13>
- Sotomayor, O., Ramírez Eduardo, y Martínez, H. (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*. CEPAL/FAO.

- Stiglitz, J. (2002). El malestar de la globalización. Barcelona, España.: Taurus Editorial.
- Sun, L. H. (2015). China's Town and Village Enterprises and Its Implications for Sub-Saharan Africa. *International Journal of Technology and Globalization*, 8(1), 29- 50.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Tirado Gutiérrez, I. Y., y Velásquez Giraldo, C. A. (2020). *Evolución de los costos logísticos del sector agropecuario en Colombia, periodo 2012-2018*. Tecnológico de Antioquia.
- Ugochukwu, A., y Phillips, P. (2018). Technology Adoption by Agricultural Producers: A Review of the Literature. En: Kalaitzandonakes, N. Carayannis, E., Grigoroudis, E., Rozakis, S. (editores) From Agriscience to Agribusiness. Innovation, Technology and Knowledge Management. Springer, Cham https://doi.org/10.1007/978-3-319-67958-7_17
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2023). Informe sobre inversiones en el Mundo 2023. UNCTAD, base de datos IED/EMN. <https://unctad.org/fdistatistics>
- Urrutia, J., y Banda, J. (2015). Estrategias de comercialización de productos agrícolas orgánicos en Guanajuato: estudio de casos. *Jóvenes en la Ciencia*, 1(2), 694-699. <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/10/pdf1>
- Van Hilten, M., y Wolfert, S. (2022). *5G in agri-food-A review on current status, opportunities and challenges*. *Computers and Electronics in Agriculture*, 201. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107291>
- Vargas Canales, J. M. (2023). *Tendencias de la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector agroalimentario y los agronegocios en México* (Doctorado). Colegio de Postgraduados.
- Vargas Corredor, Y. A., y Pérez Pérez, L. I. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 59-72. <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>
- Villalobos, J. R. (julio 2017). Retos y oportunidades en la logística de exportación de productos agrícolas mexicanos de alto valor. Seminario Internacional en Logística y Distribución. CIATEQ, Villahermosa, Tabasco.
- Wang, Y., Han, J. H., y Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: A systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 62-84.
- Warmann, A. (2005). El Campo Mexicano en el Siglo XX. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Wortman, M. S. (1990). A Unified Approach for Developing Rural Entrepreneurship in the US, *Agribusiness*, 6, 221.
- Yumkella, K. K., Kormawa, P. M., Roepstorff, T. M., y Hawkins, A. M. (2011). *Agribusiness for Africa's Prosperity*, UNIDO ID/440. Impreso en Austria.

- Zavaleta González, Y., y Achiquen Millán, J. (2022). Unidades representativas de producción de calabacita italiana en Puebla. En J. M. Salas González, L. M. Sagarnaga Villegas, J. Aguilar Ávila y M. G. Arroyo Pozos (eds.), *Ingresos y costos de producción 2013-2015. Unidades Representativas de Producción Agropecuaria. Primera adenda: Principales resultados 2016-2017* (1a ed., pp. 101-116). Universidad Autónoma Chapingo.
- Zilberman, D., Kaplan, S., y Gordon, B. (2018). The political economy of labeling. *Food Policy*, 78, 6-13. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.02.008>

3. Oportunidades de agronegocios en el subsector pecuario en México

LEONEL AVENDAÑO REYES*

ULISES MACÍAS CRUZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.03>

Resumen

Las actividades pecuarias son negocios rentables, ya que la generación de alimentos y su comercialización satisfacen la inevitable necesidad de alimentar a la población. Además, la producción pecuaria primaria es esencial para el desarrollo de otros sectores por considerarse un sólido impulsor de la actividad económica. El subsector pecuario mexicano sobresale por ser el onceavo productor mundial de productos pecuarios. La crianza de animales domésticos no es solamente para el consumo de carne, sino también se asocia con la obtención de leche, huevos, grasa, pieles y abonos, así como con la elaboración de quesos, mantequillas y cremas. Ante este contexto, es importante que el gobierno adopte medidas para continuar apoyando el crecimiento de este subsector, ya que es responsable en gran medida de la seguridad alimentaria de México. En la medida que los negocios en el subsector pecuario sean rentables, las necesidades de alimentos serán satisfechas. En este documento se presenta una panorámica sobre los principales productos pecuarios que se producen en México, así como las ventajas y desventajas de los mismos, enfatizando en las cadenas productivas de carne y leche de bovinos, pollo, huevo, y carne de ovino y cerdo.

* Doctor en Fisiología Animal. Investigador en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5477-5707>

** Doctor en Ciencias Agropecuarias. Investigador del Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6947-2247>

Palabras clave: *Carne de res, leche, huevo, pollo, ovino-caprinos, plan de negocios.*

Introducción

Actualmente, México y el mundo no se han recuperado de los efectos de la pandemia COVID-19, y aunado a eso se tienen conflictos internacionales que afectan la producción y distribución de alimentos, condiciones que conducen a que alrededor de 810 millones de personas en el mundo padezcan hambre, lo cual representa un llamado generalizado para lograr la paz y la seguridad alimentaria. En México, los modelos económicos adoptados por el gobierno para el sector agropecuario han dado como resultado una creciente dependencia alimentaria, un aumento en el porcentaje de la población con inseguridad alimentaria, un crecimiento importante en la migración y un déficit en la balanza comercial agropecuaria (Murray, 2022). La alarmante dependencia alimentaria sugiere que México ocupa el primer lugar como importador de leche en polvo, mientras que en carne no sólo importamos una gran cantidad, sino que además exportamos bovinos en pie, lo cual da como resultado que exportemos barato y compremos caro (Castro-Sámamo *et al.*, 2019). Sin embargo, las actividades agropecuarias poseen un papel fundamental en la economía de México porque representan entidades económicas que proveen los recursos naturales que forman parte esencial de la alimentación en la población mexicana. Esto significa que la agricultura y la ganadería constituyen negocios que producen ganancias económicas porque es un sector que genera las dos fuentes básicas de alimentación humana, los cultivos y los animales. De hecho, México es reconocido internacionalmente como un país netamente ganadero, ya que ostenta varios estados y regiones donde una de las actividades más importantes, desde la perspectiva pecuaria, es la explotación de distintas especies domésticas como son bovinos lecheros, bovinos de carne, porcinos, aves, ovinos y caprinos. Un ejemplo de ello es que México se encuentra entre los principales productores y exportadores de carne de bovino en el mundo. Sin embargo, en las últimas décadas, los agronegocios asociados al subsector pecuario en México han enfrentado diversas problemáticas como el ince-

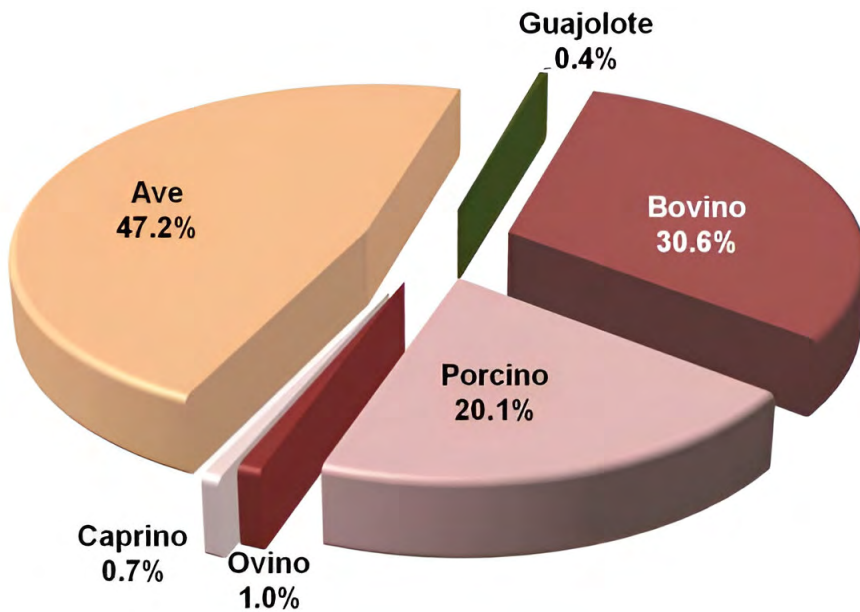
sante aumento de precios en los insumos de producción, cambios en los patrones de precipitación que provocan sequías prolongadas y competencia desleal por importaciones masivas de insumos y productos pecuarios, lo que en general ha conducido a problemas para abastecer la demanda interna del país. En su conjunto, estas problemáticas han promovido que la producción pecuaria muestre variaciones importantes y una mayor dependencia de los mercados internacionales, lo que resulta en una inestabilidad en la industria pecuaria en general (CEDRSSA, 2020).

A pesar de este escenario, la ganadería es y seguirá siendo un negocio rentable e indispensable por ser responsable de la producción de alimentos de primera necesidad y alta demanda como son leche y carne de diferentes especies domésticas. Asimismo, también puede generar ingresos por la crianza de bovinos, ovejas, cabras, conejos y aves de corral. De hecho, México se considera el séptimo lugar como exportador de proteínas de origen animal en el planeta (Castro-Sámano *et al.*, 2019). En general, el subsector pecuario en México ha presentado un crecimiento exponencial desde que se creó el Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994 y ahora Tratado Comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC desde el 2020); desde 2015 este crecimiento ha sido consistente a pesar de contingencias como la pandemia y otros conflictos sociales y geopolíticos recientes a nivel mundial. Las necesidades actuales de este subsector son bien conocidas e incluyen: innovación y tecnologías, costo accesible en los insumos, estado de derecho y seguridad, así como fuentes de financiamiento a productores.

En México existen áreas de oportunidad en el subsector pecuario, dado que en general este subsector produce el 83% de lo que se consume en nuestro país, esto es, la demanda de productos alimenticios de origen animal es de aproximadamente 30 millones de toneladas y se producen 24 930 000 toneladas de alimentos. En el caso de la carne de res se produce un 10% más de lo que se requiere, mientras que en la producción de huevo el país es autosuficiente. Por el contrario, en carne de pollo y leche existe un faltante cercano al 20% de la demanda, mientras que en carne de cerdo se tiene un déficit de 42% en la demanda nacional (Anaya, 2022). La Figura 1 muestra la contribución de las distintas fuentes de carne procedente de animales doméstico en México. Ante este contexto, es evidente que existen grandes

oportunidades de crear negocios rentables en el subsector pecuario. El objetivo de este documento es describir los diferentes sistemas de producción pecuario más importantes en México asociados a la producción de carne, leche y huevo, enfatizando en las posibles oportunidades para la creación de empresas pecuarias.

Figura 1. Principales fuentes de carne para alimento de especies domésticas en México en 2013



Fuente: Tomado de AGROPEC-23, <https://agropecduranguense.wordpress.com/2013/05/21/30/>

Negocios pecuarios en México

Cadena productiva de carne de bovino

Los negocios relacionados con la industria de la carne de bovino en México incluyen la producción, cría, engorda, transporte, procesamiento y empaquetado; un sistema adicional lo constituye el doble propósito, el cual obtiene

ingresos de la venta de animales para carne y de la producción de leche (Suárez-Domínguez y López-Tirado, 2005; Murray, 2022).

El sistema vaca-becerro es la etapa inicial de esta gran cadena productiva y se refiere a la producción y crianza de becerros hasta el destete, etapa en la cual estos animales son vendidos dentro del propio país o al extranjero. Es decir, abarca desde que la vaca es preñada hasta que su cría se desteta o se alimenta por sí misma. La producción de becerros tiene dos objetivos empresariales, el primero se refiere a la comercialización de becerros destetados a engordas o pre-engordas ubicadas en diferentes estados del país, mientras que la segunda está encaminada a la exportación de becerros destetados hacia Estados Unidos, llamada también exportación de ganado en pie (Callejas y Rebollar, 2021).

Las explotaciones dedicadas al sistema vaca-becerro operan siguiendo ciertos parámetros que sirven como indicadores de eficiencia de esta actividad, entre los que se encuentran la tasa de preñez y el porcentaje de crías destetadas de las vacas o vientres, el porcentaje de mortalidad en madres y crías, la ganancia de peso pre-destete y el peso obtenido hasta el destete por los becerros producidos. Por el lado de la eficiencia económica, en estas unidades de producción se tiene un parámetro resumen que es el costo de producir un becerro destetado, lo cual incluye los costos por mantenimiento de la vaca o vientre y el costo de producir una hembra que reemplazará a la vaca cuando ésta tenga que desecharse por cualquier factor que vuelva incosteable su estancia en el negocio como pueden ser la edad, presencia de enfermedades o problemas de fertilidad (Callejas *et al.*, 2015). Este tipo de actividad económica se desarrolla básicamente en ranchos con agostaderos o pastizales de grandes extensiones ubicados generalmente en zonas serranas donde la disponibilidad del forraje se produce de manera natural, siendo determinada fundamentalmente por la presencia de lluvias.

Las explotaciones pecuarias dentro de esta categoría tienen presencia en prácticamente todos los estados de la República Mexicana en mayor o menor grado, pero es posible diferenciar tres zonas (Améndola *et al.*, 2005): 1) zonas áridas y semiáridas, que se encuentran en el norte del país, tanto noroeste como noreste e incluye los dos estados ubicados en la península de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Tamaulipas y San Luis Potosí); 2) zona templada, ubicada en el

centro del país e incluye Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes, Tlaxcala, Querétaro, Puebla, Estado de México, Hidalgo y Michoacán); y 3) zonas tropicales y subtropicales que incluye los estados de Sinaloa, Nayarit, Colima, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo, Campeche y Yucatán (figura 2).

Figura 2. Distribución de los estados de acuerdo a su ubicación en las zonas agroecológicas áridas, templadas y tropicales



Fuente: Tomado de Rubio *et al.* (2015).

Dado que este sistema depende en gran medida de las lluvias para el crecimiento del forraje nativo o inducido, la zona sur-sureste del país ha estado consolidándose en esta actividad por la gran disponibilidad de agua y el menor impacto del cambio climático; en este sentido, la zona norte ha experimentado sequías de larga duración que han mermado la cantidad de animales disponibles para la producción de becerros. Los genotipos de bovinos utilizados en la zona norte del país provienen en su mayoría de la *Bos taurus*, mientras que en la zona sur predomina el *Bos indicus*, lo cual está dado por el clima predominante en cada zona, pues el ganado Cebú (Brahman, Pardo Suizo, Nelore, Indubrasil, Gyr y sus cruza con razas europeas) está mejor adaptado a zonas cálidas y baja calidad del forraje, mientras que

las razas europeas (Beefmaster, Hereford, Angus, Charolais, Simmental, Limousin, entre otras) al clima frío y mejor calidad de forraje (Sánchez y García-Sánchez, 2019). Una empresa en esta cadena la constituye la engorda de becerros raza Holstein, que son machos nacidos en los establos lecheros que se envían a las engordas para su desarrollo y conversión en carne. Sin embargo, mientras la demanda de carne siga su tendencia al incremento, la demanda de becerros para satisfacer esta demanda también continuará creciendo (Loya y Herrera, 2019).

Otras dos vertientes empresariales derivadas de la cadena productiva de carne de bovino es la pre-engorda y la engorda. La pre-engorda consiste en desarrollar becerros ya destetados (aproximadamente 120 a 200 kg de peso) y llevarlos hasta los 250 a 350 kg para después ser vendidos a las empresas engordadoras, quienes continuarán con el crecimiento de estos animales hasta su finalización (~ 500 kg). Este tipo de empresas pecuarias tratan de producir kilogramos de carne en pie a muy bajo costo, básicamente desarrollando animales en praderas o pastizales, los cuales son ricos en proteína, por lo que suplementan ingredientes ricos en energía (granos, melaza, ensilado) para completar el desarrollo de este tipo de animales. Dado que no existen compras de grandes cantidades de granos y otros ingredientes de precio elevado, los costos de producción no son altos, pero generalmente los ganaderos cuentan con terrenos para el pastoreo, el cual es la principal fuente de alimentación.

Es importante mencionar que la calidad del forraje que se produce para el desarrollo de este tipo de animales es fundamental para que esta empresa sea realmente rentable; este escenario implica un buen manejo agronómico de la pradera, ya que influye en el rendimiento de los animales. También es común suplementar minerales en la pradera para mejorar el desempeño de estos animales. Un costo adicional que impacta en el buen desempeño de los animales es el uso de implantes anabólicos específicos para esta etapa de crecimiento animal, productos que pueden mejorar la eficiencia en el uso del alimento hasta en 15%. A pesar de todo lo anterior, las ganancias diarias de peso en estas unidades de producción pecuaria se encuentran debajo de un kilogramo (Pérez-Durón, 2022).

La segunda vertiente empresarial es la engorda de ganado hasta su finalización. En este tipo de unidades de producción, arriban los becerros recién

destetados para su desarrollo y finalización, aunque este arribo puede darse también a edades más avanzadas, como son los animales que provienen de pre-engordas con pesos entre 350 y 380 kg. Las etapas dentro de una engorda completa de ganado, aunque con variaciones en tiempo debido a la edad y peso de arribo de los animales, así como por las características del mercado son: recepción o arribo de becerros recién destetados de los sistemas vaca-becerro (~20 días), crecimiento-desarrollo (entre 80 y 150 días) y finalización (entre 30 y 50 días). Cabe señalar que en estas unidades de producción el ganado está totalmente confinado o estabulado en corrales, y considerando un ciclo completo de engorda los animales pueden permanecer en corral hasta 160 días (entre 90 y 160 días).

Esto hace que los costos por alimentación sean elevados, ya que este concepto representa aproximadamente el 60% de todos los costos en este tipo de empresa pecuaria (Piñón-Howlet *et al.*, 2015). Adicionalmente, se requieren fuertes inversiones para la preparación de las diferentes dietas utilizadas en el proceso, lo cual incluye almacenaje de ingredientes, molinos y mezcladoras, construcción de los corrales y oficinas, vehículos para transportar dietas, básculas, trampas de manejo, así como gastos generales diarios (medicamentos, sueldos, herramientas, implantes, vacunas, etc.). Las ganancias diarias de peso pueden llegar hasta 1.5 kg durante todo el periodo, alcanzando en el periodo de finalización hasta 2 kg/d.

El peso final puede variar entre 400 y 550 kg, en el cual finalizan la engorda en corral y son conducidos a la sala de matanza donde son sacrificados para ser vendidos; en canal o en corte. Es importante señalar que en los últimos años la engorda de ganado se ha convertido en una actividad concentrada en pocas unidades de producción, pero con un número muy grande de cabezas cada una de ellas. Por ejemplo, en zonas como Tamuín, San Luis Potosí, se cuenta con 3 grandes engordas que suman aproximadamente 300 000 animales; esta misma situación se observa en el Valle de Mexicali, Baja California, que cuenta con un número similar de animales en engorda, pero con unidades de producción pecuaria de distinto tamaño (5 000 a 115 000 cabezas).

Dado que el precio de la carne se ha triplicado en los últimos 40 años, el negocio de la ganadería sigue creciendo llegando a ser un negocio altamente rentable. Sin embargo, este crecimiento debe ser monitoreado debido

a los efectos negativos de esta actividad sobre el ambiente como es la sobreexplotación de los agostaderos, las sequías extremas en combinación con altas temperaturas que se agravan por el calentamiento global, así como la expansión de enfermedades, hacen que este negocio sea vulnerable en el mediano plazo, incluso poniendo en riesgo su sobrevivencia (Murray, 2022).

Cadena productiva de leche

A pesar de que México ocupó el décimoquinto lugar en el mundo en cantidad de leche producida en el año 2020 y que ha mostrado un aumento gradual en los últimos años, su producción no es suficiente para satisfacer la demanda nacional. Esto se atribuye a que es una actividad muy heterogénea desde perspectivas tecnológicas, agroecológicas y socioeconómicas, lo que a su vez obedece a diferencias regionales en condiciones climáticas y prácticas tradicionales de producción (Cubas, 2022; SIAP, 2022). México cuenta con aproximadamente 2.5 millones de vacas lecheras y prácticamente todos los estados producen leche, aunque los estados con mayor producción y con mayor número de vacas lecheras son Jalisco, Coahuila, Chihuahua, Durango, Veracruz y Guanajuato; sin embargo, los cuatro primeros estados, que aportan 40 municipios, produjeron el 52.3% de la producción nacional en 2020 (Camacho *et al.*, 2017; SIAP, 2022).

Es importante señalar que, en esta cadena productiva, el nivel de rentabilidad presenta una asociación muy fuerte con el tamaño del establo lechero, lo cual sugiere que existen economías de escala en este sector. A pesar de esto, el rubro más importante en esta empresa pecuaria, al igual que las restantes, es la alimentación; este concepto llega a concentrar entre 60 y 70% del costo de producción por litro de leche. Por esta razón gran parte de la investigación se dirige a tratar de reducir los costos de producción por concepto de alimentación, e implementar estrategias que reduzcan el consumo de alimento concentrado sustituyéndolo por ingredientes de menor costo, pero que no impacten en la cantidad y calidad de la leche producida. En este sentido, cabe mencionar que las plantas pasteurizadoras otorgan incentivos a las unidades de producción pecuaria cuya leche sea de buena calidad, con niveles altos de grasa y de proteína en la leche, así como a un producto

limpio e higiénico; estos aspectos son tomados en cuenta por las plantas para la elaboración de subproductos como yogur, mantequilla, crema y por supuesto quesos (Ojeda, 2010; Robledo, 2018).

La zona norte del país, caracterizada por ecosistemas áridos y semi-áridos, posee las explotaciones con mayor nivel de tecnificación y ganado lechero especializado que alcanza rendimientos por encima de los 40 kg de leche diarios. En estos hatos, el uso de la raza Holstein es determinante como un genotipo altamente productivo, situación que difiere en la zona sur dado que las condiciones de elevada humedad y temperatura afectan el rendimiento de este genotipo, recurriendo al uso de cruza con genotipos *Bos indicus* (Holstein x Gyr, Brahman x Holstein, Pardo Suizo x Brahman) para formar vacas tolerables al clima tropical, pero sacrificando su rendimiento (Nahed *et al.*, 2008; Camacho *et al.*, 2017).

No obstante, después de la pandemia COVID-19 la sociedad mexicana aumentó su consumo de productos lácteos, lo que se atribuyó a que buscaban alimentos que contribuyeran a mejorar el estado inmunológico, recayendo en parte esta responsabilidad a la leche y los quesos. En general, nuestro país ha sido tradicionalmente consumidor de productos lácteos, lo cual coloca a la cadena productiva de leche en una posición preponderante en la lista de alimentos que conforman la canasta básica. Al mismo tiempo, representa una oportunidad de establecer negocios asociados a esta actividad (Vega, 2021).

Dentro de los grandes productores lecheros, la producción primaria en materia de lácteos requiere de fuerte inversión para su establecimiento, ya que implica equipo especializado como una sala de ordeña automática, tanques de almacenamiento y refrigeración de la leche, ganado Holstein de calidad genética sobresaliente que garantice una elevada producción, maquinaria para la elaboración de las dietas y la distribución del alimento en los corrales, sala de crianza, equipo de enfriamiento para contrarrestar el estrés calórico en regiones cálidas, y los gastos generales como adquisición de insumos para las dietas (granos y forrajes), medicamentos, semen y material para la inseminación artificial, salarios, material de oficina y otros. La totalidad de la leche producida en estos establos tecnificados es prácticamente a las plantas pasteurizadoras, donde las empresas líderes son Lala, Nestle, Alpura, Licons, Sello Rojo y Liderlac (Robledo, 2018).

Por otro lado, los sistemas lecheros familiares se utilizan razas como Holstein y Pardo Suizo, tienen bajo nivel tecnológico y el ganado se basa en el pastoreo como principal fuente de alimento. Sus instalaciones son rudimentarias y predomina la ordeña manual o pequeñas ordeñadoras mecánicas. La leche que producen se usa para el autoconsumo o para la elaboración de queso para la venta, siendo el queso fresco el producto más vendido. Un punto importante en este modelo de producción es que pocos cuentan con tanque enfriador de la leche, lo cual representa un riesgo para la salud pública porque la leche es un producto que si no es enfriado puede ser contaminado rápidamente; por lo tanto, la inocuidad es un parteaguas en estos modelos productivos (Vega, 2021).

Adicionalmente, el gobierno mexicano mantiene a la leche como un producto estratégico de sus programas sociales, al entregar subsidios a los productores a través de la empresa gubernamental Liconsa, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social (hoy Secretaría de Bienestar) y en apoyo a millones de mexicanos de bajos ingresos, lo que incluye a zonas marginadas e indígenas. Así, se distribuyen más de 3 millones de litros diarios de leche fortificada a un costo de aproximadamente 30 % menos que su valor comercial, esto es, a un precio preferencial. Por otro lado, el principal producto lácteo consumido en México es la leche pasteurizada, seguida de la leche ultra pasteurizada y la leche en polvo en tercer lugar, lo que surge como oportunidad de negocio para un sector de la población en el cual la producción primaria no es su principal operación. Es importante señalar que la leche de vida larga o leche larga vida se está posesionando como una de las preferidas por gran parte de los consumidores, ya que conserva su nivel nutricional y tiene una duración prolongada en refrigeración una vez que el empaque es abierto (Cubas, 2022).

El cambio climático afecta al sector lechero porque el calentamiento global, una de las consecuencias del cambio climático, se traduce en problemas de estrés calórico sobre el ganado productor de leche, lo que a su vez reduce sus parámetros productivos y reproductivos. Ante esta situación, es necesario invertir en estrategias ambientales para reducir el efecto del clima cálido. Otra consecuencia es la sequía, que modifica el patrón de lluvias haciendo que haya desabasto en los ingredientes usados para las dietas de las vacas lecheras como son granos (trigo, maíz, sorgo, algodón) y forrajes

como alfalfa, maíz, avena, trigo (Avendaño-Reyes, 2012). Un ejemplo de esto es que en 2021 se presentó una sequía intensa que provocó un aumento de 40% en el precio de los forrajes destinados a la alimentación del ganado lechero. Otros insumos también aumentaron de precio, lo cual encareció la producción por litro de leche (Anaya, 2022). Entonces, el futuro de este sector primario será obtener ingredientes de bajo costo para las raciones y volver más eficientes a las vacas lecheras, con el objeto de reducir el costo de producción por litro de leche. Esto significa contar con materias primas, de origen nacional e internacional, a precios competitivos para impulsar el sector lechero y evitar la dependencia de otros países.

Cadena productiva avícola

Esta cadena productiva incluye la producción de huevo y la de carne de pollo y pavo. La industria avícola de México se considera la industria más dinámica del país y un sector estratégico para combatir la pobreza y el hambre, ya que representó en 2021 el 28.5% de la producción nacional pecuaria, mientras que a nivel mundial ocupó el sexto lugar en producción de carne de ave y quinto en la producción de huevo. Estos números indican que la industria avícola ha demostrado ser resiliente ante la problemática mundial, como fue la pandemia COVID-19, ya que este sector pecuario supo no solo mantener su producción, sino que la aumentó, ya que se adaptaron a los nuevos tipos de negocio, lo que les permitió satisfacer la demanda de la población mexicana (Sagarpa, 2021). En producción de carne de ave sobresalen los estados de Aguascalientes, Yucatán y Puebla, mientras que en la de huevo Jalisco, Puebla y Sonora. En cuanto al huevo, su comercialización se realiza en su gran mayoría a granel (73%), en empaques cerrados (20%) y sólo un 7% se dirige a la industria. Cabe señalar que este tipo de movimientos se realiza a través de mercados tradicionales y centrales de abasto que están presente en todas las ciudades mexicanas (CEDRSSA, 2019).

En cuanto a la carne de ave o pollo, se considera un alimento barato y accesible a la mayor parte de la población mexicana, de ahí que se considere a las aves un sector estratégico en México. Es el alimento que más proteína aporta (38.3%), estando por encima de la leche (18.8%), huevo (16.9%),

carne de res (16.1%) y carne de cerdo (8.7%). Además, ofrece una gran variedad de platillos y combinaciones para prepararla, lo cual la vuelve líder en el mercado nacional (UNA, 2021).

Los sistemas de producción de huevo y carne de pueden ser de 3 tipos: el primero es el intensivo, en el cual las gallinas ponedoras permanecen en jaulas elevadas y se encuentran bajo techo permanentemente. Generalmente se utilizan naves de grandes extensiones para alojar un número grande de gallinas, por lo que la inversión en infraestructura es alta en estos sistemas, pero la producción de huevo es a gran escala. Este sistema posee los parámetros productivos más altos en cuanto a huevo y carne al utilizar razas muy especializadas para la producción. También se facilita el control de enfermedades por la limpieza y desinfección constante, sin embargo, en climas húmedos puede dar lugar a la rápida transmisión de enfermedades. Los costos por alimentación son muy altos, pero dada la gran productividad de los animales, se pueden lograr fuertes ganancias económicas. Los precios de los granos influyen bastante en esta industria debido a que las dietas se basan en estos ingredientes, encareciendo el producto final (Holt *et al.*, 2011).

El segundo sistema es el semi-intensivo o mixto, ya que los animales pueden estar pastoreando y también son encerrados para recibir complementos alimenticios. Es un sistema menos automatizado que el anterior, por lo que requiere mano de obra moderada para realizar las labores de manejo y de inversión. El rendimiento de los animales es menor que en el intensivo, pero los costos por alimentación se reducen considerablemente, al depender del pastoreo en parte de su alimentación.

Finalmente, se tiene el sistema extensivo que se basa en el pastoreo completamente. Requiere de poca mano de obra y los costos de inversión son mínimos. Los niveles productivos son los más bajos de los 3 sistemas y se utilizan razas no especializadas o criollas. Este sistema tiene la desventaja que los animales están sujetos a las fluctuaciones ambientales, lo que puede causarles situaciones de estrés que conducen a una baja productividad, originando pérdidas económicas importantes. Por otro lado, los aspectos de bienestar animal son los más consolidados, ya que las aves se encuentran libres, lo que les permite una convivencia en hábitats naturales, lo cual es bien visto por los consumidores adquiriéndolos aún a un precio elevado.

A este tipo de producción se le conoce como producción orgánica (CEDRSSA, 2019; Cuéllar-Sáenz, 2021).

En lo referente a las gallinas productoras de huevo, se presentó un brote de influenza aviar en 2012, que impactó negativamente la producción de huevo en el país, y de 2014 a 2018 exhibió una mejora notable. No obstante, a finales de 2022 se detectó otro brote, lo cual provocó que durante 2023 el precio del huevo ascendiera hasta en 70% de su valor. Es muy posible que se controle este brote y para finales de marzo de 2023 pueda lograrse la estabilización en la producción de huevo nuevamente en México.

Un factor importante que promovió el aumento en la producción de carne y huevo de ave en México recientemente, fue la elevada demanda de proteína animal de China, situación que presionó al precio del pollo y por tanto aumentó en 13.5%. Esta cadena productiva se basa en gran medida en la adquisición de granos como el maíz y la soya, que representan la base de las dietas para este tipo de animales. Otro grano que también es muy utilizado por la industria avícola es el sorgo, pero en este insumo México es autosuficiente, por lo que se depende de las importaciones de maíz y soya. Así, los precios de estos granos a nivel mundial afectan a esta industria, dado que México no los puede satisfacer con su producción nacional. Entonces, una de las estrategias políticas para conservar el crecimiento de esta cadena productiva y por tanto la autosuficiencia de carne y huevo, es fomentar la producción interna de maíz como principal insumo de la cadena productiva avícola en México.

Los negocios en el ramo avícola incluyen áreas comerciales como: cría de pollos, producción de huevo, vacunas y medicamentos, producción de carne de pollo, producción y venta de alimento para aves, envasado y comercialización de productos avícolas, equipos avícolas, entre otros. Las ventajas que ofrece un plan de negocios al iniciar o mejorar una explotación avícola es parte de la cultura empresarial que debe mostrar un avicultor para garantizar el éxito en su unidad de producción. Si no se cuenta con un plan de negocio claro y bien definido, se puede fracasar rápidamente, ya que las variaciones de los mercados nacionales e internacionales impactan en la comercialización de los productos avícolas. Asimismo, pugnar por una asesoría y capacitación de calidad por parte de un especialista, monitoreando así el buen funcionamiento del negocio de manera continua (CEDRSSA, 2019). Un

estudio sobre la contribución del sector pecuario a la economía nacional identificó a la actividad avícola como la de mayor capacidad para generar inversiones, ya que la producción de pollo y huevo han mostrado la mayor tasa de crecimiento y ha detonado un fuerte desarrollo en sectores que abastecen a esta actividad con insumos, como son los granos, las oleaginosas y el sector de elaboración de alimento para ganado (Sosa *et al.*, 2017).

Cadena productiva de porcinos

La producción porcina en México ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años debido a que el consumo doméstico también ha ido en aumento. Aunque la porcicultura se practica prácticamente a todo lo largo de la República Mexicana, la producción de carne de cerdo se concentra en 3 estados: Jalisco, Sonora y Puebla. Se distinguen tres tipos de sistemas de producción porcina: (1) sistemas rurales o de traspatio, que son granjas a pequeña escala con menos de 200 cabezas de las cuales aproximadamente 50 son vientres o reproductoras. Este tipo de granjas suelen encontrarse en traspacios de zonas urbanas y son pequeños negocios familiares con muy poca tecnología y con bajas condiciones sanitarias. A este tipo de granjas se les atribuye el 22% de la producción de carne de cerdo del país; (2) sistemas semitecnificados, que cuentan con infraestructura de bajo costo porque tienen recursos limitados; las condiciones de higiene no son las óptimas y aportan el 28% de la producción nacional de carne de cerdo; (3) sistemas tecnificados, que son granjas donde los animales están totalmente confinados y con la aplicación de los mejores avances tecnológicos en nutrición, manejo y sanidad. Este tipo de granjas pertenecen a grandes corporaciones nacionales y extranjeras que producen el 50% de la carne en el país (Bobadilla-Soto *et al.*, 2011).

Sin embargo, de acuerdo con Scheepens y Roozen (2007), el estilo de negocios en porcinos varía por el grado de enfoque en el profesionalismo o en la tecnología, lo cual también está asociado con la motivación que tiene cada porcicultor. Por un lado, puede tratar de aplicar las más modernas tecnologías para obtener los mejores resultados en términos de parámetros productivos y reproductivos. Por otro lado, puede enfatizar en el cuidado de

sus cerdos proporcionando medidas de bienestar animal o apunta a resultados como un empresario calculador. Este comportamiento de negocios se muestra en la figura 3, la cual señala que en el nivel de “competencia” se tratan de alcanzar objetivos como prioridad, mientras que en el nivel “cuidados” la motivación principal es la familia del empresario porcicultor o sus propios cerdos.

Figura 3. Relación entre el enfoque y el estilo del negocio en porcinos considerando sus objetivos



Fuente: Tomado de <https://sipor-aba.com.mx/estilos-de-negocios-de-una-granja-de-cerdos/>

Al iniciar una empresa a el área porcina, es esencial contar con un plan de negocios porque permite definir las reglas que se aplicarán para administrar los recursos, así como determinar el papel de la empresa porcícola en el mercado, sea interno o externo. Este plan es básicamente un proyecto que establece objetivos y metas a alcanzar, así como plazos y beneficios que se pretenden obtener. Un ejemplo de una guía para el desarrollo de un plan de negocios en el área porcina es el siguiente (FAO, 2012):

- a) *Ubicar y definir la empresa porcina.* Determinar la localización y tamaño de la empresa a desarrollar y su objetivo de producción, así

como la cercanía con vías de comunicación, centros de distribución de insumos, centros frigoríficos, etc.

- b) *Definir los productos que saldrán a la venta.* Se producirán animales para pie de cría (vientres o sementales), para el abasto, en canal (si se cuenta con un rastro), etc.
- c) *Metas productivas y económicas esperadas.* Definir hasta dónde se desea llegar, estableciendo plazos para cada meta.
- d) *Análisis del mercado.* Revisar los posibles escenarios de compra y venta de insumos y productos para tratar de obtener la mayor rentabilidad posible de la empresa.

El crecimiento del Producto Interno Bruto mexicano, el mejoramiento de los canales de distribución y una reducción significativa de los aranceles hacen de México un país atractivo para los países europeos. Por otro lado, el encarecimiento de la carne de res y la inflación en los precios de la canasta básica pueden favorecer la producción de carne de cerdo, lo cual también conduce a mayores importaciones de este producto si no se satisface la demanda (Bobadilla-Soto *et al.*, 2011).

Cadena productiva de ovinos

Los sistemas de producción de pequeños rumiantes, que incluye a ovinos y caprinos, presentan un gran potencial como empresas pecuarias debido a distintas ventajas en relación a otras especies dado que: (1) poseen una gran capacidad de adaptarse a las diferentes zonas agroecológicas en nuestro país, ya que existen genotipos aptos para cada región climática, (2) sus necesidades de alimentación son menores que otras especies domésticas, (3) su manejo es sencillo porque son animales dóciles, (4) la demanda de carne de estas especies va en aumento, por lo que se tiene que recurrir a fuertes importaciones por no satisfacerse su demanda nacional. Estos aspectos hacen que la ovinocultura y la caprinocultura sean de las actividades con mayor crecimiento en los últimos años. Estos sistemas de producción mexicano tienen en general un volumen productivo deficitario y además compiten desfavorablemente con los mercados internacionales, dando como resultado la im-

portación de grandes cantidades de carne de países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Canadá (Bobadilla-Soto *et al.*, 2021)

Otro aspecto que influye es que la demanda por lana ha disminuido, ya que ha sido sustituida por fibras sintéticas, por lo que su precio ha disminuido, lo cual ha hecho que la producción de carne sea ahora la prioridad. Esto a su vez, ha conducido a que las razas ovinas lanares sean sustituidas por razas de pelo. En distintas regiones del país, las razas ovinas de pelo como Pelibuey, Katahdin, Dorper y Blackbelly han demostrado que son resistentes al estrés calórico y que, bajo estas condiciones, son capaces de mantener sus parámetros productivos y reproductivos sin grandes cambios, por lo que representan una excelente alternativa para la producción de carne, a diferencia de las razas de lana (Rambouillet, Romanov, Merino) que son más susceptibles a las altas temperaturas y/o humedad relativa (Vicente-Pérez *et al.*, 2020).

Los sistemas de producción ovina en México se desarrollan básicamente bajo 3 modalidades: (1) extensivo o tradicional (el más abundante), (2) semi-intensivo o mixto, y (3) intensivo. Los sistemas extensivos o tradicionales son los que normalmente proveen de carne ovina a los mercados locales; estos ovinocultores tienen empresas rentables, ya que son favorecidos por buenos precios de venta y una fuerte demanda que no alcanza a satisfacerse. En estos sistemas, los ovinos pastorean en diferentes lugares como en residuos de cosechas, a orillas de ríos o canales, en bosques o desiertos y en agostaderos, en terrenos no aptos para la agricultura, pero con la presencia de forraje o hierbas aún en cantidades limitadas y, por lo mismo, la inversión en instalaciones, alimentación, manejo y sanidad es mínima. Este escenario impacta en la obtención de parámetros productivos y reproductivos poco eficientes (Nicolás-López, 2021).

En los sistemas de producción mixto, usualmente los productores combinan la agricultura con la crianza de animales domésticos; además del tipo de alimentación mencionado en el sistema extensivo, en este sistema existe la presencia de granos y otros esquilmos agrícolas, como grano y rastrojo de maíz, en la dieta del ovino, las cuales son formuladas por los mismos productores. Algunos suministran concentrados comerciales, pero en cantidades limitadas; mientras que otros establecen praderas artificiales para el crecimiento y desarrollo de los corderos. Los parámetros productivos son

mejores que en el sistema anterior, pero aún no alcanzan niveles óptimos para establecerse como una empresa pecuaria rentable con consistencia.

Otra característica importante de los sistemas extensivo y mixto es que las explotaciones son atendidas de manera familiar, los rebaños no son muy grandes y el control de producción es deficiente; sin embargo, producen ovino para carne y pueden subsistir de este tipo de negocio (Martínez-González *et al.*, 2010).

En el sistema intensivo, los animales se encuentran confinados en corrales, separados por etapa de producción: hembras al parto, hembras gestantes, sementales, engorda, hembras para reemplazo, hembras recién paridas, corderos en desarrollo y en crecimiento. Esto significa que en este sistema se invierte en instalaciones como son las secciones de engorda, reproducción, enfermería y embarque; sus parámetros productivos y reproductivos son aceptables, además de la introducción de genotipos de acuerdo a la región climática y el objetivo de producción.

Cabe señalar que en nuestro país el 95% de la producción ovina se destina al platillo conocido como barbacoa, comida típica de la zona centro de México (Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala), y sólo el 5% se dirige a cortes de carne especializados. La cultura por la carne de borrego se está extendiendo al resto de los estados, ya que ese platillo no era muy consumido en estados del norte o sur del país, pero cada vez tiene más aceptación. El consumo de carne ovina es estacional, porque en los meses de febrero y marzo, que coinciden con la tradicional Semana Santa Católica, su demanda y consumo bajan por motivos religiosos, y el consumo más elevado fue en los meses de julio y agosto, así como en diciembre, lo que coincide con el fin de año escolar y las fiestas navideñas. Sin embargo, dado que las razas ovinas de pelo muestran muy poca estacionalidad reproductiva, es posible utilizar biotecnologías de la reproducción para concentrar la producción constante de cordero en los meses de mayor demanda (Carrera-Chávez, 2008).

Martínez-González *et al.* (2010) mencionan que el porcentaje de sacrificio de animales está muy por debajo del sacrificio que poseen países desarrollados, ya que en México apenas se alcanza a sacrificar cerca del 33% de la población, mientras otros países rebasan el 50% de sacrificio de la población ovina. Estas cifras son preocupantes en un país donde existe una demanda importante por este tipo de carne que no está siendo satisfecha, exis-

te buen precio por el producto demandante (tanto en pie como en canal) y representa una actividad económica noble y generadora de empleos. Por otro lado, las políticas del gobierno sobre apoyo a la ovinocultura no han sido las adecuadas, ya que se han presentado compras de pie de cría que no son tolerables a las condiciones climáticas de cada zona. Por ejemplo, la introducción de razas lanares a lugares desérticos o tropicales, lo que en consecuencia provoca la baja productividad de los animales y su rápido desecho del rebaño. No obstante, a través de los años se ha notado una disminución en las importaciones de carne de ovino, así como una tendencia a mayor producción nacional (Bobadilla-Soto *et al.*, 2021; SIAP, 2022).

Conclusiones

A pesar que es muy difícil predecir el comportamiento del sector agropecuario, dadas las condiciones climáticas presentadas en 2022 determinadas por un patrón de lluvias adecuado, es posible vislumbrar un 2023 con mayor rendimiento pecuario que en 2022. Las lluvias pronostican una buena producción de forrajes y otros cultivos asociados a la fuente de alimentos para la ganadería, por lo que es posible que la dependencia de insumos extranjeros disminuya, reduciendo el precio de los alimentos para el ganado. Este escenario implica también el control de los precios de los insumos en el mercado interno por parte del gobierno para que las condiciones mencionadas puedan ocurrir.

No obstante, el cambio climático puede provocar cambios que afecten de manera negativa esta perspectiva climática, siendo el calentamiento global una preocupación mundial. Asimismo, el gobierno debe incidir en los precios de comercialización, es decir, hacer menos grande la diferencia entre el precio dado al productor primario y el que recibe el consumidor final en el mercado. Sin embargo, el escenario mundial no es muy alentador por problemas geopolíticos que desestabilizan los precios de los insumos utilizados en la alimentación animal, reconocido rubro que implica un gran porcentaje de los costos de producción. Asimismo, si el dólar americano pierde valor frente al peso mexicano, el sector exportador en México reducirá sus beneficios.

Manejando adecuadamente una explotación pecuaria, es posible encontrar un negocio rentable en este subsector, anticipando ciertas variables que inciden en los precios del mercado, en un país que es mayormente deficitario en carne, leche y huevo, y donde tanto la desnutrición como la obesidad son un grave problema.

Bibliografía

- Améndola, R., Castillo, E., y Martínez, P. A. (2005). Perfiles por País del Recurso Pastura/ Forraje: México. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO, Roma, Italia.
- Anaya, J. C. (2022). Imparable el Sector Agro. *Gigante Agroalimentario*, Edición 10, diciembre 2022, pp 12-15.
- Bobadilla-Soto, E. E., Espinoza-Ortega, E., y Martínez-Castañeda, F. E. (2010). Dinámica de la producción porcina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(3): 251-268.
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F., y Perea-Peña, M. (2021). Dinámica de la producción y consumo de carne ovina en México 1970-2019. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3): 963-982.
- Callejas, J. N., Ortega, G. J. A., Viveros, J. D., y Rebollar, S. R. (2015). La producción de becerros en Chihuahua: un análisis económico marginal. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 19(2): 51-66.
- Callejas, J. N., y Rebollar, S. R. (2021). Análisis de la demanda de carne en pie en los centros de sacrificio en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3): 861-877.
- Camacho, V. H., Cervantes, E. F., Palacios, R. M. I., Cesín, V. A., y Ocampo, L. J. (2017). Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: la difusión del modelo tecnológico Holstein. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(3): 259-268.
- Carrera-Chávez, B. (2008). La ovinicultura en México: ¿alternativa para los productores rurales? *Avances Cuaderno de Trabajo*. No. 207, diciembre de 2008. Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
- Castro-Sámamo, M. A., García-Mata, R. P., Parra-Insunza, F., Portillo-Vázquez, M., Márquez-Sánchez, I., y García-Sánchez, R.C. (2019). El mercado de la carne de bovino en México, considerados los factores externos. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 16(1): 85-103.
- CEDRSSA. (2019). La Importancia de la Industria Avícola en México. Reporte. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México, Julio 2019. 12 pp.
- . (2020). Situación del Sector Agropecuario en México. Reporte. Centro de Estudios

- para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México, Julio 2020. 35 pp.
- Cubas, I. (2022). Datos sobre la industria de lácteos en México: producción, consumo y economía. *The Food Tech*, <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/datos-sobre-la-industria-de-lacteos-en-mexico-produccion-consumo-y-economia/>
- FAO. (2012). Buenas prácticas pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO. Buenos Aires, Argentina. Consultado en: <https://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf>
- García-Pérez, S. L. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XXI (40): 583-594.
- Hobbs, J. E., Cooney, A., y Fulton, M. (2000). Value Chains in the Agri-Food Sector. Department of Agricultural Economics. University of Saskatchewan. Canada. 32 pp.
- Holt, P. S., Davies, R. H., Dewulf, J., Gast, R. K., Huwe, J. K., Jones, D. R., Waltman, D., y Willian, K. R. (2011). The impact of different housing systems on egg safety and quality. *Poultry Science*, 90(1): 251-262.
- Loya, G. N., Herrera, D. J. L. (2019). Productividad y rentabilidad ganadera en el sureste de México. *El Economista*, martes 8 de enero de 2019. Sección: Opinión. México.
- Martínez-González, S., Aguirre-Ortega, J., Gómez-Danés, A., Ruíz-Félix, M., Lemus-Flores, C., Macías-Coronel, H., Moreno Flores, L., Salgado-Moreno, S., y Ramírez-Lozano, M. (2010). Tecnología para mejorar la producción ovina en México. *Revista Fuente*, 5: 41-51.
- Maya-Barradas, C. A. (2018). Aplicación del plan de negocios para iniciar y mejorar su negocio avícola. Avicultura, BM Editores. México.
- Murray, T. G. N. (2022). La ganadería en México frente a la emergencia climática. Crisis Ambiental. *Revista Nexos*. Junio de 2022.
- Nahed, T. J., Parra, V. M., y Ferguson, B. G. (2008). Oportunidades económicas (y sus retos) para la ganadería chiapaneca. En: Alemán, S. T.; Ferguson, B. G., Medina, J. F. Ganadería, desarrollo y ambiente: una visión para Chiapas. Ecosur/Fundación Produce Chiapas, A. C. México. 122 pp.
- Nicolás-López, P., Macías-Cruz, U., Correa-Calderón, A., Mellado-Bosque, M., Díaz-Molina, R., y Avendaño-Reyes, L. (2021). Ajustes asociados a la aclimatación y estrés oxidativo en ovinos bajo estrés calórico: una revisión. *Información Técnica Económica Agraria*, 117(5): 494-512.
- Ojeda, L. R. J. (2010). Producción de leche, un negocio con oportunidades. *El Economista*, 23 de septiembre de 2010. Consultado de: www.economista.com.mx/opinion/Produccion-de-leche-un-negocio-con-oportunidades-20100922-0004.html
- Pérez-Durón, R. (2022). Comportamiento productivo de becerros postdestete en pastoreo con diferentes niveles de suplementación. Tesis de Licenciatura. División Ciencia Animal, Depto. Producción Animal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., México.
- Piñón-Howlet, L. C., Gutiérrez-Díez, M. C., Sapién-Aguilar, A. M., Lechuga-De La Peña, A., y Sandoval-Quíñonez, M. G. (2015). Factibilidad económica del pre-acondicio-

- namiento alimenticio del ganado de carne en México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36:1339-1350.
- Robledo, P. R. (2018). Producción de leche en México y su comercio de lácteos con países del APEC. En: *Teoría, Impactos Externos y Políticas Públicas para el Desarrollo Regional*. UNAM y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C., Co-editores. México.
- Roosen, M., y Scheepens, K. (2007). *Finishing Pigs. A Practical Guide to Growth, Health and behavior*. Zutphen, The Netherlands: Roodbont.
- Rubio, M. S., Braña, V. D., Méndez, M. R., y Delgado, S. E. (2015). Sistemas de producción y calidad de carne bovina. *Revista Electrónica Engormix*, 8/10/2015. Consultado en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/sistemas-produccion-calidad-carne-t32696.htm>
- SADER. (2021). Sector avícola, estratégico en las metas de autosuficiencia alimentaria en el país: Agricultura. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Comunicado del 28 de octubre de 2021. Consultado de: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/sector-avicola-estrategico-en-las-metas-de-autosuficiencia-alimentaria-en-el-pais-agricultura?idiom=es>
- Secretaría de Economía. (2012). *Análisis del Sector Lácteo en México*. Dirección General de Industrias Básicas. México. 29 pp.
- SIAP. (2016). El volumen de producción de carne en México presenta sus niveles más altos entre octubre y diciembre. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/el-volumen-de-produccion-de-carne-de-bovino-en-mexico-presenta-sus-niveles-mas-altos-entre-octubre-y-diciembre>. Consultado el 2 de febrero de 2023.
- . (2022). Producción ganadera. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>. Consultado el 15 de enero de 2023.
- Sosa, U. M., Martínez, C. F., Espinoza, G. J., y Buendía, R. G. (2017). Contribución del sector pecuario a la economía mexicana. Un análisis desde la matriz insumo producto. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1): 31-41.
- Suárez-Domínguez, H., y López-Tirado, Q. (2005). La ganadería bovina productora de carne en México. Situación actual. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 16 pp.
- UNA. (2022). Situación de la Avicultura Mexicana, Expectativas en 2022. Unión Nacional de Avicultores. Consultado en: <https://una.org.mx/industria/>
- Vega, G. (2021). Productos lácteos en México: oportunidades para un sector en crecimiento. *The Food Tech*, noviembre de 2021. Ciudad de México, México.
- Vicente-Pérez, R., Macías-Cruz, U., Avendaño-Reyes, L., Correa-Calderón, A., López-Baca, M. A., y Rivera, A. L. (2020). Impacto del estrés por calor en la producción de ovinos de pelo. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(1): 205-222.

4. La producción forestal en México y Michoacán

SELENE RAMOS ORTIZ*

MAURICIO PEREA PEÑA**

ENCARNACIÓN ERNESTO BOBADILLA SOTO***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.04>

Resumen

La información de la producción forestal en México se obtuvo del Anuario Estadístico de la Producción Forestal del año 2018, el análisis fue a nivel nacional y del estado de Michoacán. La producción forestal se divide en dos: producción forestal maderable y no maderables, así lo contempla la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del 2018. La producción maderable fue de 8.3 millones de metros cúbicos de rollo y un valor de la producción de 10 000 millones de pesos, los géneros que más se utilizaron fueron pino, encinos y oyamel, el destino fue principalmente para escuadría, celulósicos y carbón, los principales estados productores fueron Durango, Chihuahua y Oaxaca. La producción forestal no maderable en 2018 fue de 173 000 toneladas y el valor de la producción de 1 000 millones de pesos, los principales productos fueron otros, tierra de monte y resinas con 78 000, 65 000 y 24 000 toneladas respectivamente. El estado de Michoacán fue el cuarto productor a nivel nacional de madera de pino y el tercero en la producción de oyamel, el destino principal fue la escuadría. El municipio de

* Doctora en Ciencias Biológicas. Investigadora por México comisionada al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2171-9116>

** Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Profesor investigador al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4718-1323>

*** Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Investigador por México Comisionado al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0738-0432>

San Juan Nuevo Juan Parangaricutiro ha sido reconocido a nivel nacional e internacional por el manejo sostenible del bosque y la producción de madera y resinas, donde el 70% de población se ocupa en las actividades forestales, otro municipio del estado de Michoacán es Hidalgo, donde existían aproximadamente 1 200 talleres dedicados a la producción de muebles de madera. La tasa anual de deforestación en México en el periodo de 2001 al 2021 fue 209 000 hectáreas, el desmonte se efectúa principalmente para la producción agropecuaria, el crecimiento de las ciudades, construcción de carreteras y el tren Maya. La tala clandestina es una de las principales pérdidas de área forestal.

Abstract

The information on forestry production in Mexico was obtained from the 2018 Statistical Yearbook of Forest Production, the analysis was at the national level and in the state of Michoacán. Forest production is divided into two: timber and non-timber forest production, which is contemplated by the General Law of Sustainable Forest Development of 2018. Timber production was 8.3 million cubic meters of roll and a production value of 10 billion of pesos, the genres that were most used were pine, oak and fir, the destination was mainly for square, cellulose and coal, the main producing states were Durango, Chihuahua and Oaxaca. Non-timber forest production in 2018 was 173 thousand tons and the value of the production was 1 000 million pesos, the main products were others, forest land and resins with 78 thousand, 65 thousand and 24 thousand tons respectively. The state of Michoacán was the fourth national producer of pine wood and the third in the production of fir, the main destination was the squad. The municipality of San Juan Nuevo Juan Parangaricutiro has been recognized nationally and internationally for the sustainable management of the forest and the production of wood and resins, where 70% of the population is engaged in forestry activities, another municipality in the state of Michoacán is Hidalgo where there were approximately 1 200 workshops dedicated to the production of wooden furniture. The annual deforestation rate in Mexico in the period from 2001 to 2021 was 209 thousand hectares, the clearing is carried out

mainly for agricultural production, the growth of cities, road construction and the Mayan train. Clandestine logging is one of the main losses of forest area.

Palabras clave: *Madera, muebles, deforestación.*

Key words: *Timber, furniture, deforestation.*

Introducción

En los últimos años, las áreas forestales han cobrado relevancia no sólo por sus aportes de diversos recursos naturales, sino por las funciones que desempeñan en la regulación del ciclo hidrológico, en la recarga de mantos freáticos, prevención de la erosión, fijación de gases efecto invernadero (bióxido de carbono principalmente), así como centros de recreación y turismo (Guariguata *et al.*, 2009).

El aprovechamiento racional de cualquier recurso natural se traduce en una fuente de riqueza y progreso económico para el país que lo maneja sosteniblemente. En el caso del recurso forestal por ser renovable, puede ser inagotable, siempre y cuando se maneje de forma adecuada (De la Paz Pérez *et al.*, 2006).

La pérdida y fragmentación de las selvas y bosques es considerada una de las principales amenazas para la sostenibilidad, debido a que estos ecosistemas son reconocidos a nivel mundial por albergar una gran cantidad de flora y fauna (Chazdon, 2013). Los principales factores que afectan a las selvas y bosques son el cambio de uso del suelo para la agricultura y la ganadería, el crecimiento poblacional, la infraestructura de carreteras, trenes y el aprovechamiento maderable selectivo, en particular de especies arbóreas con maderas duras o preciosas, así como, fenómenos climáticos como huracanes y sequías (Granados-Sánchez *et al.*, 2007; Bray 2004; Whigham *et al.*, 2003).

En 2018 se publicó Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que: “tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción,

ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México” (LGDFS, 2018).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, 2018), en el Artículo 3, Fracción III “Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables”;

Fracción XLVIII. “Recursos forestales maderables: Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso”;

Fracción XLIX. “Recursos forestales no maderables: La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.”

En 2023 en México tenía 138.7 millones de hectáreas con cobertura forestal, alrededor del 70.6% de territorio nacional está cubierto por bosques templados, selvas, manglares, ecosistemas áridos y semiáridos. El 34.8 millones de hectáreas correspondía a bosques, de manglar 948 mil hectáreas, superficie arbolada 67 millones de hectáreas (SNIF, 2023).

La población en áreas forestales fue de 11.8 millones de personas en 16 944 ejidos y comunidades. La población ocupada en sector forestal fue de 220 000 personas, 62 000 personas estaban ocupadas en el aprovechamiento forestal y 158 mil en la industria maderera (SNIF, 2023).

Desarrollo del tema

La información se obtuvo se obtuvo del Anuario Estadístico de la Producción Forestal del año 2018, el análisis fue a nivel nacional y del estado de Michoacán, se utilizó la base de datos del 2018 porque fueron las más completas, la de años posteriores fueron estimaciones y no están completas. Para el estudio de Michoacán se obtuvo información secundaria como artículos científicos y tesis que abordaron temas de la producción y el procesamiento de la madera en dos municipios del Estado.

La producción forestal de madera en 2018 fue de 8.3 millones de metros cúbicos en rollo (m^3r), con un valor de la producción de 10 000 millones de

pesos, lo que más aportaron en la producción fueron la madera de pino y encinos (tabla 1). La participación de la producción por especie se presenta en la figura 1, el pino tuvo una participación del 70% y los encinos del 15%, las otras coníferas y madera preciosas de menos del uno por ciento.

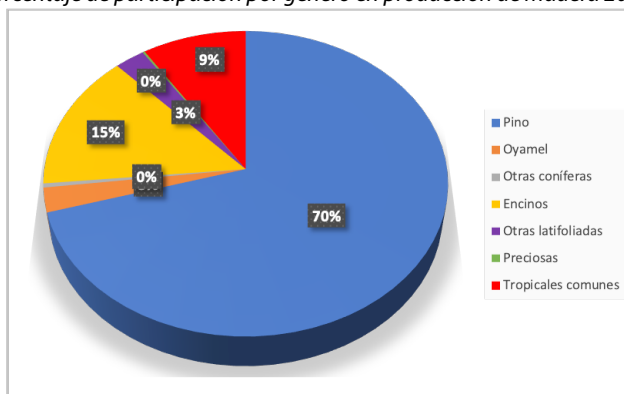
En datos reportados por De la Paz Pérez *et al.* (2000), la madera de pino fue la principal que se obtuvo, con 5.8 millones de m³r; en segundo lugar, de encino con 579 000 m³r, estos datos fueron de 1998, después de 20 años la producción sigue siendo la misma para el género pino, pero la de encino tuvo un incremento de 1998 al 2018, de 632 mil m³r.

Tabla 1. Producción y valor forestal maderable en México en 2018

<i>Genero</i>	<i>m³ de rollo</i>	<i>Valor \$</i>
Pino	5 875 686	7 693 074 648
Oyamel	214 873	220 252 670
Otras coníferas	35 962	46 791 380
Encinos	1 210 739	1 079 611 477
Otras latifoliadas	220 633	170 887 671
Preciosas	15 961	35 868 283
Tropicales comunes	761 238	781 911 108
Total	8 335 090	10 028 397 197

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Figura 1. Porcentaje de participación por género en producción de madera 2018 en México



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

En la tabla 2, se presentan los productos obtenidos de la madera, principalmente la escuadría y celulosa y carbón, entre otros productos con un valor de 10 000 millones de pesos. En la figura 2, se presenta la participación porcentual de los productos obtenidos, la escuadría tuvo una participación del 65%, celulósicos 10%, carbón 8% y el resto lo comprende chapa y triplay, leña, durmientes, y postes, pilotes y morillos.

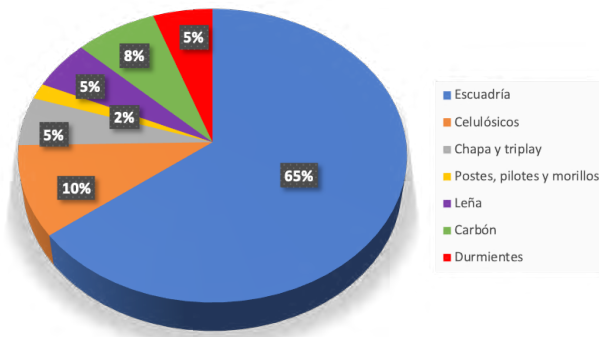
Tabla 2. *Producto y valor de forestal maderable 2018 en México*

<i>Producto</i>	<i>m³ de rollo</i>	<i>Valor \$</i>
Escuadría	5 389 162	7 446 282 194
Celulósicos	835 552	341 904 720
Chapa y triplay	446 095	761 167 778
Postes, pilotes y morillos	144 407	339 743 314
Leña	449 185	325 002 050
Carbón	620 193	401 850 343
Durmientes	450 495	S. D.
Total	8 335 090	10 028 397 197

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

El destino de la madera de pino se destina a la escuadría, chapa y triplay y celulósicos, el encino se utiliza para escuadría, carbón y leña (tabla 3).

Figura 2. *Porcentaje del destino de la madera*



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

La escuadría o madera aserrada, es el producto primario y se refiere a la elaboración de tablas, tablones, vigas, durmientes y gualdras de diferentes dimensiones; pueden ser utilizados en la construcción o para elaborar varios objetos dando un valor agregado a la madera: piezas talladas, molduras cabos para herramientas, utensilios de cocina, juguetes y partes de instrumentos musicales (De la Paz Pérez *et al.*, 2000; De la Paz Pérez y Quintanar, 1998). La industria de aserrío con mayor capacidad instalada se encuentra en los estados de Durango, Chihuahua y Michoacán (Sánchez, 2017). En el caso de Michoacán, era el estado que contaba con el mayor número de plantas forestales y estaba constituida en un 98% por empresas micros y pequeñas (Flores, 2005).

La mayoría de la celulosa se utiliza para la elaboración de papel *Kraft* o de empaque para sacos de materiales para la construcción, de alimentos (animal y humano), cartón para la elaboración de cajas, papel de estraza, toallas de mano y papel periódico (De la Paz Pérez *et al.*, 2000).

Tabla 3. Destino de la madera por género en 2018

Género	Productos (m ³ r)							
	Escuadría	Celulósicos	Chappa y triplay	Postes, pilotes y morrillos	Leña	Carbón	Durmientes	Total
Pino	4 527 222	422 558	443 063	56 701	155 349	4 562	266 230	5 875 686
Oyamel	193 805	1 791	0	127	19 150	0	0	214 873
Otras coníferas	11 743	1	0	12 961	11 257	0	0	35 962
Encino	375 449	140 871	0	5 223	235 083	271 647	182 467	1 210 740
Otras latifoliadas	45 213	6 726	0	3 864	15 720	149 112	0	220 634
Preciosas	14 177	326	0	0	1 458	0	0	15 961
Comunes tropicales	221 553	263 280	3 032	65 534	11 168	194 874	1 799	761 239
Total	5 389 162	835 554	446 095	144 409	449 185	620 195	450 495	8 335 095

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

El chapado y contrachapados (triplay), la chapa, se obtiene de madera desenrollada de estructura homogénea, es utilizada para los muebles para cubrir los extremos y bordes dependiendo del acabado. El triplay se destina principalmente en la fabricación de muebles y se obtiene de la misma forma de la chapa, en este caso las láminas se acomodan en capas en números

impares. Todos los productos se obtienen del fuste de los árboles (De la Paz Pérez *et al.*, 2000; Green *et al.*, 1994).

La leña y el carbón son utilizados como combustible, el encino es el principal género que se utiliza para carbón y leña. Son los mejores combustibles (Bravo, 1995). Grandes extensiones de bosques con encinos se han destruido debido a la explotación para el carbón vegetal, no justifica la transformación de árboles de grandes tallas para realizar un producto de bajo valor agregado como el carbón (Granados-Sánchez *et al.*, 2007; De la Paz Pérez *et al.*, 2000; Rezedowski, 1978). La recolección de leña es una actividad forestal que constituyen al ingreso de las familias y la utilización de este recurso para el autoconsumo (León-Merino *et al.*, 2017).

Los poste, pilotes y morillos se obtienen del fuste de los árboles delgados y largos. Los morillos son utilizados en la construcción de las viviendas rurales. Los postes se utilizan para sostener los cables de las líneas de comunicación (teléfono, internet, TV de paga) y de energía eléctrica (De la Paz Pérez *et al.*, 2000). Los durmientes son considerados dentro de la escuadría, y se utilizan para las líneas férreas (Becerra 1999).

Las personas que viven cerca de las áreas forestales obtienen una gran cantidad de productos no forestales para el consumo directo o como una fuente de ingresos por la venta en los mercados locales o regionales (León-Marino *et al.*, 2017).

Los productos forestales no maderables se definen como todos los materiales biológicos distintos a la madera que se extraen de los bosques para uso humano como son alimentos, medicamentos, especies, aceites esenciales, resinas, gomas, látex, taninos, tintes, plantas ornamentales, vida silvestre, madera pequeña, leña y fibras (De Beer y McDermott, 1996). La FAO (2010) los define como aquellos productos obtenidos de los bosques que son objetos tangibles y físicos de origen biológico, distintos de la madera que incluyen a los productos vegetales y animales recogidos en áreas forestales, sean naturales o plantados.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) agrupa en siete a los productos forestales no maderables; el grupo de “otros” fue el que más producción logró en 2018 con 78 mil toneladas, pero no describe cuáles son los productos que entran en este grupo, otro producto que se extrajo del bosque fue la tierra de monte con 64.7 mil toneladas (tabla 4). Sin embargo, no

existe una contabilidad precisa sobre el valor y producción que representan los productos forestales no maderables a nivel mundial, sólo existen estimaciones (FAO, 2010); para el caso de México las estadísticas forestales están hasta el 2018, las más completas.

Tabla 4. *Producción y valor forestal no maderable 2018 en México*

<i>Producto</i>	<i>Toneladas</i>	<i>Valor \$</i>
Ceras	2 312	149 483 160
Fibras	3 710	36 428 857
Gomas	24	2 304 000
Otros	78 052	355 804 718
Resinas	24 205	462 518 878
Rizomas	0	0
Tierra de monte	64 700	36 726 957
Total	173 003	1 081 969 169

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

De las definiciones anteriormente mencionadas León-Merino *et al.* (2017) las clasifican en dos categorías, de acuerdo con el reino animal y vegetal, que son las siguientes:

- a) *productos vegetales/materias primas que incluyen: (1) alimentos; (2) forraje; (3) materias primas para medicamentos y productos aromáticos; (4) materias primas para colorantes y tintes; (5) materias primas para utensilios y productos de artesanía y de construcción; (6) plantas ornamentales; (7) exudados; (8) otros productos vegetales;*
- b) *productos animales/materias primas clasificados como: (1) animales vivos; (2) cueros, pieles y trofeos; (3) miel silvestre y cera de abejas; (4) carne de caza; (5) materias primas para medicamentos; (6) materias primas para colorantes; (7) otros productos animales comestibles; y (8) otros productos animales no comestibles.*

El estudio realizado en la comunidad Pensamiento Liberal Mexicano, en Oaxaca, sobre el aprovechamiento de la producción forestal no maderable reporta para el grupo productos vegetales/materias primas, que el 86.7% de las familias entrevistadas recolectan hongos entre los meses de abril a septiembre; el 66.7%, plantas medicinales que crecen en el bosque; 8%, con-

dimentos; 6.7%, flores de ornato que se utilizan para adornar la casa y para venta; 4.4% rajas de ocote como combustible, para alumbrar y encender el fogón de los hogares; 2.2%, tierra de monte utilizada como sustrato para las plantas de los hogares y venta.

Del grupo productos animales/materias primas, el 17.8% de los entrevistados cazan animales para el consumo de la familia, pero aunque está ampliamente difundida en la comunidad esta práctica, la cacería no sólo es para obtener carne, sino como control de animales de rapiña debido a que atacan a sus animales de corral (chivos, borregos, gallinas). La recolección y caza de animales es vista por la comunidad como fuente de ingresos a través de su venta en mercados locales (León-Merino *et al.*, 2017).

Otro estudio realizado en las faldas del volcán de Toluca reveló que los hongos comestibles y la vara de perlilla (*Symphoricarpos microphyllus* H. B. K.) son los productos forestales no maderables que mayormente se extraen en la región del Nevado de Toluca, así como el musgo (*Thuidium delicatulum* W. P. Schimper en B.S.G., 1852). El aprovechamiento de la vara de perlilla, utilizada para elaborar escobas rústicas, se regula a través de la NOM-005-SEMARNAT-1997. La extracción de los hongos comestibles está regulada por la NOM-010-SEMARNAT-1996. No existen aprovechamientos importantes de musgo y está regulada por la Norma Oficial: NOM-011-SEMARNAT-1996 (Anastacio-Martínez *et al.*, 2016).

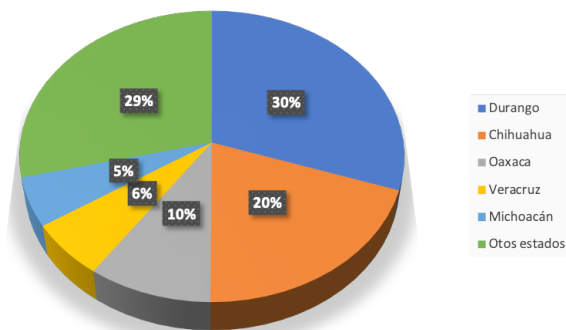
La producción maderable en la República Mexicana en 2018 fue de 8.3 millones de metros cúbicos de rollo de todos los géneros, los estados que mayor aportación tuvieron fueron: Durango, 30% (2.5 millones m³r); Chihuahua, 20% (1.6 millones m³r); Oaxaca, 10% (795 mil m³r); Veracruz, 6% (510 000 m³r); Michoacán, 5% (452 mil m³r); el resto de los estados aportaron el 29% (figura 3).

Los cinco principales estados productores de madera de pino en 2018 fueron Durango, Chihuahua, Oaxaca, Michoacán y Veracruz; en conjunto aportaron el 79.7 por ciento, siendo Durango y Chihuahua los que aportaron más del 50% (tabla 5).

El principal destino del pino fue la escuadría (77.1%); chapa y triplay (7.5%); celulósicos (7.2%); durmientes (4.5%); leña (2.6%); postes, pilotes y morillos (1%) y carbón (0.1%); en comparación con los otros géneros aportó el 99.3% de chapa y triplay, 84.0% a escuadría, 59.1% a durmientes,

50.6% a celulósicos, 39.3% a postes, pilotes y morillos, 34.6% a leña y 0.7% a carbón.

Figura 3. Participación porcentual de los principales estados productores de madera en México en 2018



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Tabla 5. Principales estados productores de madera de pino en 2018

Estado	m ³ r	%
Durango	1 883 225	32.05
Chihuahua	1 422 080	24.20
Oaxaca	735 613	12.52
Michoacán	384 679	6.55
Veracruz	258 998	4.41
Otros estados	1 191 091	20.27

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Los estados de Durango, Chihuahua, Estado de México, Veracruz y Guanajuato, en conjunto aportaron el 80.3% de producción de madera de encino en 2018; Durango aportó 51% de producción (tabla 6). La madera de encino tuvo como destino principal la escuadría (31.0%); Carbón (22.4%); leña (19.4%); durmientes (15.1%); celulósicos (11.6%). En comparación con los otros géneros la participación fue del 52.3% para leña; 43.8%, carbón; 40.5%, durmientes; 16.9%, celulósicos; 7%, escuadría y 3.6% para postes, pilotes y morillos.

Tabla 6. *Principales estados productores de madera de encino 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Durango	618625	51.09
Chihuahua	222539	18.38
Estado de México	47555	3.93
Veracruz	41738	3.45
Guanajuato	41433	3.42
Otros estados	238849	19.73

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Los cinco estados de la República Mexicana de mayor aportación de madera comunes tropicales fueron Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Quintana Roo y Campeche, en conjunto aportaron en 2018 el 90.1% de la producción (tabla 7). El destino principal que tuvo esta madera fue celulósico (34.6%), escuadría (29.1%), carbón (25.6%), postes, pilotes y morillos (8.6%), leña (1.5%); en comparación con los otros géneros aportó el 45.4% para postes, pilotes y morillos; 31.5%, celulósicos; 31.4%, carbón; 4.1% a escuadría y 2.5% a leña.

Tabla 7. *Principales estados productores de madera de comunes tropicales 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Tabasco	245176	32.21
Tamaulipas	178056	23.39
Veracruz	171931	22.59
Quintana Roo	51156	6.72
Campeche	39435	5.18
Otros estados	75484	9.92

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

El 91.0% de la producción de madera de otras latifoliadas, lo aportaron los estados de Sonora, Veracruz, Michoacán, México y Puebla en 2018; (tabla 8). Los principales productos de este género fueron: carbón (67.6%), escuadría (20.5%), leña (7.1%), celulósicos (3.0%) y postes, pilotes y morillos (1.8%); en comparación con los otros géneros aportó el 24.0% de carbón, 3.5% de leña, 2.7% postes, pilotes y morillos, 0.8% de escuadría y celulósicos.

Tabla 8. *Principales estados productores de madera de otras latifoliadas en 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Sonora	141 961	64.34
Veracruz	27 726	12.57
Michoacán	15 259	6.92
Estado de México	8 146	3.69
Puebla	7 603	3.45
Otros estados	19 938	9.04

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

El Estado de México, Puebla, Michoacán, Tlaxcala y Hidalgo, más del 90% de la producción de madera de oyamel lo aportaron estos cinco estados en 2018 (tabla 9). El destino de la madera de oyamel fue para escuadría (90.2%), leña (8.9), celulósicos y postes, pilotes y morillos (<1%). Con respecto a los otros géneros se aportó el 4.3% de leña, 3.6% de escuadría, 0.2% de celulósicos y 0.1% postes, pilotes y morillos.

Tabla 9. *Principales estados productores de madera de oyamel en 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Estado de México	119 501	55.61
Puebla	56 116	26.12
Michoacán	23 893	11.12
Tlaxcala	8 819	4.10
Hidalgo	4 027	1.87
Otros estados	2 517	1.17

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Chihuahua, Durango, Chiapas, Veracruz y Estado de México aportaron el 92.3% de la producción de madera de otras coníferas en el 2018 (tabla 10). Los principales destinos de esta madera fueron postes, pilotes y morillos (36.0%), escuadría (32.7%) y leña (31.35). La aportación con respecto a los otros géneros fue: 9.0% para postes, pilotes y morillos; 2.5% para leña y 0.2% a escuadría.

Veracruz, Quintana Roo, Campeche, Nayarit y Tabasco aportaron en el mismo año el 98.3% de la producción nacional de maderas preciosas (tabla 11). El destino de la producción fue para escuadría (88.8%), leña (9.1%) y celulósicos (2.1%). Con respecto a los otros géneros la aportación fue de 0.3%, para leña y escuadría.

Tabla 10. *Principales estados productores de madera de otras coníferas en 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Chihuahua	13 950	38.79
Durango	12 672	35.24
Chiapas	3 262	9.07
Veracruz	2 507	6.97
Estado de México	934	2.60
Otros estados	2 637	7.33

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

Tabla 11. *Principales estados productores de madera preciosas en 2018*

<i>Estado</i>	<i>m³r</i>	<i>%</i>
Veracruz	6 969	43.66
Quintana Roo	3 650	22.87
Campeche	2 685	16.82
Nayarit	1 247	7.81
Tabasco	1 146	7.18
Otros estados	264	1.65

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

En la tabla 12 se presentan los géneros y destino de la producción maderera del estado de Michoacán; fue el pino el de mayor aportación, con casi 385 000, seguido por el encino y oyamel; con 28 000 y 24 000 m³r, respectivamente. El destino principal fue escuadría, y también para celulosas.

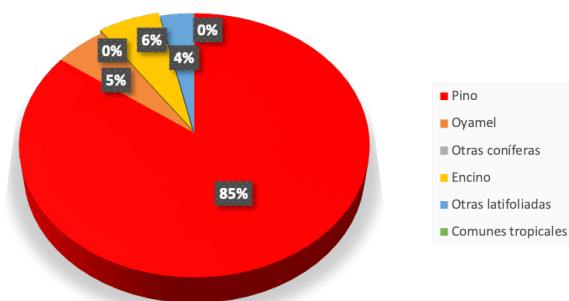
Tabla 12. *Producción de madera en Michoacán en 2018*

<i>Género</i>	<i>Productos (m³r)</i>							<i>Total</i>
	<i>Escuadría</i>	<i>Celulósicos</i>	<i>Chapa y triplay</i>	<i>Postes, pilotes y morillos</i>	<i>Leña</i>	<i>Carbón</i>	<i>Durmientes</i>	
Pino	358 702	25 385	0	404	189	0	0	384 679
Oyamel	22 070	1 744	0	0	79	0	0	23 893
Otras coníferas	116	1	0	0	0	0	0	117
Encino	19 556	6 708	0	0	1 132	718	0	28 115
Otras latifoliadas	10 187	4 981	0	5	51	34	0	15 259
Preciosas	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunes tropicales	211	0	0	0	0	0	0	211
Total	410 842	38 819	0	409	1 451	752	0	452 273

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

En 2018, en Michoacán el género de mayor producción fue el pino, con un 85%; el encino, con 6%, en las maderas preciosas no existió producción, y las otras coníferas y comunes tropicales no alcanzaron el uno por ciento (figura 4).

Figura 4. *Aportación porcentual por género en Michoacán en 2018*



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

El valor de la producción en 2018 en el estado de Michoacán fue de 618 570 513, los géneros que más aportaron fueron los pinos, oyameles y encinos, principalmente de los productos de escuadría (tabla 13).

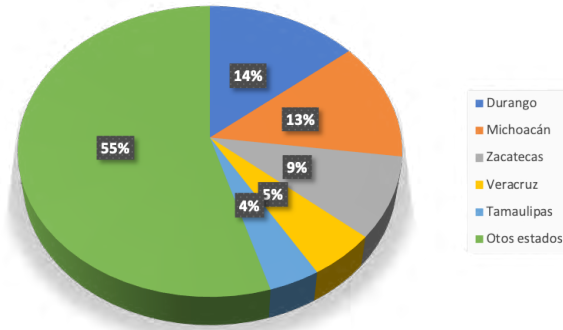
Tabla 13. *Valor de la producción maderable en Michoacán 2018*

Género	Valor de la producción (pesos mexicanos)							
	Escuadría	Celulósicos	Chapa y triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	Total
Pino	538 052 435	11 423 077	0	504 978	84 972	0	0	550 065 460
Oyamel	32 001 604	784 825	0	0	35 632	0	0	32 822 062
Otras coníferas	167 959	477	0	0	0	0	0	168 436
Encino	19 556 185	2 683 389	0	0	452 755	287 188	0	22 979 517
Otras latifoliadas	10 187 306	1 992 468	0	5 374	20 568	13 478	0	12 219 194
Preciosas	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunes tropicales	315 843	0	0	0	0	0	0	315 843
Total	600 281 332	16 884 236	0	510 352	593 927	300 666	0	618 570 513

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

A nivel nacional la producción forestal no maderable, en 2018, fue de 173 000 toneladas, los principales estados fueron durango (14%), Michoacán (13%), Zacatecas (9%), Veracruz (5%), Tamaulipas (4%), el resto de los estados aportaron el 55% de la producción (figura 5).

Figura 5. Principales estados de producción forestal no maderable en México en 2018



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2018).

La producción forestal no maderable reportada para Michoacán en 2018 fue de 22 434 toneladas con un valor de 438 millones pesos, y otros estados con 164 toneladas y un valor 328 000 pesos mexicanos. También se reporta una producción de 1 378 árboles de navidad con un valor de 482 000 pesos.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), a través del Programa para la Integración Productiva, cuyo objetivo es generar una estructura organizativa que le permita tener mayor fuerza de penetración y alcance, así como monitorear las actividades de los actores que participan en el sector, tales como dueños de tierras, industriales, comercializadores, transportistas y servicios (CONAFOR, 2014).

En la tabla 14, se presentan las industrias forestales a nivel nacional en 2018 se contabilizaban 3 687, siendo la industria de aserraderos con mayor número 1876 con un 50.8%, seguida de cajas y empaques 645 (17.5%), y en tercer lugar muebles 408 (11.1%); para el caso de Michoacán, en total tuvo una participación del 56.6% de industrias, las de mayor porcentaje que aportaron fueron muebles, astilladoras, cajas y empaques y aserraderos con el 89.2, 83.3, 69.2 y 47.6 por ciento, respectivamente.

Tabla 14. Industrias forestales por tipo en 2018

<i>Tipo de industria</i>	<i>Nacional</i>	<i>Michoacán</i>	<i>Participación de Michoacán (%)</i>
Aserraderos	1 876	893	47.6
Estufas	92	4	4.4
Tarimas	338	156	46.2
Triplay	14	2	14.3
Astilladora	263	219	83.3
Celulosa y papel	3	1	33.3
Cajas y empaques	645	446	69.2
Muebles	408	364	89.2
Tableros	12	1	8.3
Carboneras	36	0	0.0
Total	3 687	2 086	56.6

Fuente: CONAFOR, 2021.

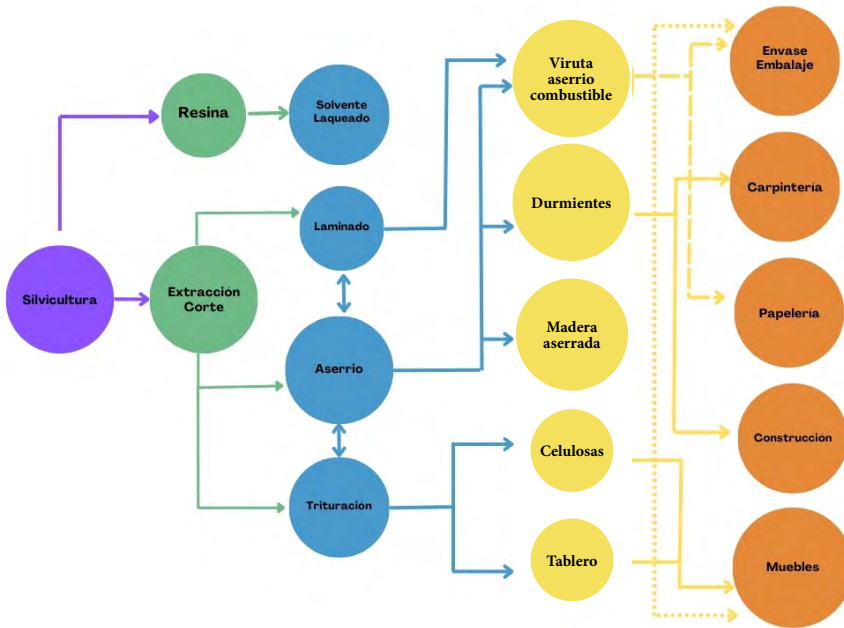
La definición de cadena productiva por parte de la CONAFOR son: las alianzas que establecen entre sí los diversos actores de sector forestal para la producción, transformación y comercialización de los productos provenientes de los bosques naturales, plantaciones comerciales y especies forestales no maderables, así como para la prestación de servicios en este tipo de zonas además de la incorporación y vinculación de agentes económicos, para generar productividad, valor agregado, logrando elevar la competitividad (CONAFOR, 2013).

En la figura 6, se presentan las actividades industriales del sector forestal están estructuradas por una cadena productiva conformada por tres tipos de actividades:

1. La actividad primaria (silvicultura).
2. La actividad secundaria (industrial).
3. La actividad terciaria (servicios y comercialización).

La industria maderera y mueblera en México se encuentra en 3 ramas económicas de actividad: clase 113, biomasa del aprovechamiento forestal; Clase 321 industria de la madera; la fabricación de muebles, colchones y persianas, así como otros productos de madera en la clase 337 (INEGI, 2023).

Figura 6. Cadena de producción del sector forestal en México



Fuente: Domínguez-Tello, 2015.

En el programa para la integración de cadenas productivas de la CONAFOR, existía una lista de agrupaciones integrados por producto o servicio, en el estado de Michoacán existían 11 cadenas productivas (CONAFOR, 2014). En tabla 15, se presentan el listado de las agrupaciones, los tipos de sociedades mercantiles de cómo fueron dadas de alta.

En México, la materia prima para la fabricación de muebles de madera, la constituye la madera de pino, aun y cuando en la actualidad se están empleando en el mundo los tableros de densidad medial, utilizando madera sólida para bastidores y estructuras, así como otras materias primas (Bancomext, 2004).

Los muebles de madera son objetos fijos o móviles que forman parte de un ambiente con fines utilitarios o decorativos, como mesas, sillas, escritorios, camas, entre otros, y pueden ser utilizados en el hogar, oficina, en la industria hotelera o el comercio. Su clasificación puede ser por la calidad, el acabado, las materias y las formas (Lluberes y Piña, 2004).

Tabla 15. Agrupaciones de cadenas productivas en Michoacán

<i>Nombre</i>	<i>Tipo de asociación</i>	<i>Productos que oferta</i>	<i>Ubicación</i>
Silvicultura Comunitaria, Ecoturística y Artesanal de la Comunidad Indígena de Pichátaro.	S. P. R. de R. L.	Muebles rústicos tallados de madera de pino.	Municipio de Tingambato.
Cadenas Productivas Forestales de Madero.	S. R. L. de C. V.	Madera aserrada estufada, tarima industrial, caja para empaque y muebles.	Municipio de Madero.
Cadena Productiva Mueblera de Nahuatzen.	S. A. de C. V.	Muebles finos de madera de pino, madera aserrada, madera habilitada, molduras, barnices.	Municipio Nahuatzen.
Cadena Productiva de Cd. Hidalgo Michoacán.	S. R. L. de C. V.	Muebles de madera de pino (roperos).	Municipio de Hidalgo.
Cadena Productiva de Artesanos Muebleros de Opopeo.	Sin dato	Muebles rústicos de madera de pino (sillas, bancos y mecedoras).	Municipio de Salvador Escalante.
Cadena Productiva de la Industria Forestal de Michoacán.	S. A. de C. V.	Madera aserrada estufada y secada al aire libre, duelas, lambrines, parquet, puertas, tableradas.	Municipio de Morelia.
Cadena Productiva Forestal Villa Hidalgo.	S. A de C. V.	Muebles de madera de pino.	Municipio de Hidalgo.
Grupo de Carpinteros de Lázaro Cárdenas.	Sin dato	Muebles de maderas preciosas y de pino.	Municipio de Lázaro Cárdenas.
Grupo de Industriales Forestales de Coalcomán .	Sin dato	Madera aserrada estufada y secada al aire libre.	Municipio de Coalcomán.
Cadena Productiva para la Resina y sus Derivados.	S. A. de C. V.	Brea y aguarrás.	Municipio de Morelia.

Fuente: CONAFOR, 2014.

En San Juan Parangaricutiro con datos de la Comisión Nacional Forestal de 2023, se encontraban 11 empresas comunitarias que generan más de 1000 empleos al año, 800 de estos eran fijos y otros 300 eventuales. Contaban con aserradero, fábrica de muebles, resineras, plantaciones, empresas ecoturísticas, entre otras, el manejo forestal sustentable de sus bosques ha generado beneficios económicos, sociales y ambientales que han impulsado el desarrollo de la comunidad (CONAFOR, 2023).

La Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro el conjunto de empresas que se dedicaba a la extracción fue del 23.07%, las de procesamiento ocupaban un 46.15% y el 30.7% restantes correspondían a las actividades de servicios (González *et al.*, 2014). El 70% de la población se dedicaba a las actividades forestales, entre las cuales destacan aquellas relacionadas

con la industria del aserrío, el transporte y la extracción de resina. La superficie con valor comercial para madera y resina que poseía la comunidad era de 18 132 hectáreas de bosques aproximadamente; de ésta, entre el 40 y 50% se destinaba a la producción de resina, cuya extracción se centra en tres especies: *Pinus leiophylla* (pino chino), *pseudostrobus* (pino canis o pino blanco) y *oocarpa* (pino trompillo o artigo) (Arias y Chávez, 2006). Además, existía una planta destiladora de resina, con una capacidad de 750 toneladas por año (Aguilar, 2008).

Algunas industrias y organizaciones han retomado la tarea de incrementar la producción de resina de pino a través de reforestaciones productivas en bosques resineros y plantaciones forestales comerciales no maderables, según lo permite la normatividad vigente (Castro *et al.*, 2012)

La Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán ha sido reconocida a nivel nacional e internacional por el manejo sostenible de los recursos forestales (González *et al.*, 2014); se ha practicado el Método de Desarrollo Silvícola, desde principios de los años de 1980, fue uno de los pioneros en México para encontrar alternativas al Método Mexicano de Manejo Forestal. El plan de manejo forestal divide el bosque en diez bloques de alrededor de 1 246 hectáreas cada uno, con un ciclo de corte de cincuenta años. El volumen autorizado fue de 73 000 m³ y en el año 2000 fue de alrededor de 97 000 m³. Se han planeado cortes para cada bloque dependiendo de sus condiciones (Castro *et al.*, 2012; Barton y Merino, 2004)

En 1999, San Juan Parangaricutiro recibió la certificación por manejo forestal sustentable por parte del programa SmartWood hasta el 2004, y como resultado introdujo nuevas prácticas de manejo ambientalmente sostenible. Los administradores consideran que la certificación fue buena para el bosque y les ha ayudado para convertirse en mejores administradores forestales (Castro *et al.*, 2012)

Datos de la Comisión Forestal de Michoacán (COFOM), en el año 2010 el Municipio de Hidalgo, Michoacán existían alrededor de 1 200 talleres destinados a la producción de muebles de madera, cuyo producto abastece el mercado nacional, tenían una capacidad productiva de 17 000 muebles por semana aproximadamente, siendo la zona centro del país donde se vendía el mayor volumen de producción, seguido del norte (Domínguez-Tello, 2015).

Los principales productos que se fabrican en el municipio de Hidalgo fueron los comedores, roperos, alacenas, bases de cama, tocadores, cajoneras y otros muebles. Los otros muebles más fabricados son percheros, puertas, repisas, seguidos de los roperos (23.82%). Los estilos de muebles producidos fueron tres: tradicionales (90%), los contemporáneos (5%) y otros (5%). En promedio, los comedores fueron los muebles más caros, y los más económicos fueron las bases de cama (Domínguez-Tello, 2015). Silvestre y Chauca (2017) reporta que el 76.7% de las empresas encuestadas en Ciudad Hidalgo producían roperos y el 23.3% se dedicaban a producir alacenas, salas entre otros productos.

El nivel de competencia del mercado, así como la cantidad de empresas que ofertan similar gama de productos al país, ha hecho que empresas del municipio de Hidalgo se agrupen en forma de asociación de empresas y cadenas productivas, para generar fortalezas y aprovechar los beneficios que les otorgue las características de la localidad (Domínguez-Tello, 2015).

México ha registrado una tasa anual de deforestación promedio de 209 000 hectáreas durante el periodo 2001-2021, lo cual representa el 0.31% de la superficie forestal arbolada nacional (66.65 millones de hectáreas). La deforestación bruta según CONAFOR es la pérdida permanente de la cobertura forestal (desmonte), para destinarla a otro uso como la ganadería, la agricultura, y el desarrollo de áreas urbanas e infraestructura (CONAFOR, 2023).

En México, desde 1970, crecieron las tendencias de transformación de coberturas naturales, incluyendo vegetación y humedales a usos agropecuarios para la producción de alimento donde la agricultura de temporal dominó la mayor parte (Rosete-Vergés *et al.*, 2014). Para la década de 1990 ya se había deforestado más de 90% de la selva original, debido al establecimiento de programas de desarrollo económico, agropecuario como el Plan Chontalpa, y la creación de centros urbanos y carreteras, provocando una mayor tasa de deforestación por cambio de uso de suelo y la implementación de instalaciones hidráulicas para el control de inundaciones en la planicie (Pinkus-Rendón y Contreras-Sánchez, 2012; Capdepon-Ballina y Marín-Olán, 2014). Con la construcción del tren Maya se sigue deforestando la selva. Hasta agosto del 2023 se habían deforestado 6 659 hectáreas de un total de 10 830 (Gómez, 2023).

El cambio de uso de suelo es un proceso dominante con efectos negativos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de las selvas y bosques (Ramos-Reyes *et al.*, 2021). Los efectos más sobresalientes del son la fragmentación del hábitat al ser reducida la masa forestal, disminución de la biodiversidad, erosión, fertilidad de los suelos, modificación del ciclo del agua y cambios en las dinámicas poblacionales de flora y fauna (Rosa *et al.*, 2016; Gallardo-Cruz *et al.*, 2019; Patarkalashvili, 2019).

En la región Purépecha de Michoacán existe una fuerte presión de la tala clandestina y la capacidad instalada de la industria forestal supera la capacidad productiva del bosque. Sólo un 30% de la madera procesada en la industria forestal de la región provenía de fuentes legalmente autorizadas. La expansión del cultivo de aguacate, que por una parte ha implicado la sustitución de bosque por un cultivo extractivo de recursos naturales, además de la presión por el consumo de cajas de empaque de madera que proviene aproximadamente el 75% de corta clandestina. La agricultura y la ganadería representan también presiones sobre los bosques y por el uso del fuego en desmontes, constituyen una de las principales causas de incendios forestales, cuya frecuencia genera daños a los bosques (Castro *et al.*, 2012), así como en otras regiones del estado de Michoacán y del país donde la tala clandestina es un problema real y que los gobiernos federal, estatales y municipales no han conseguido frenar.

Conclusiones

La información estadística oficial del gobierno de México sobre producción forestal están hasta el año 2018 completas, los siguientes años son estimaciones.

Los principales géneros de producción de madera fueron el pino, oyamel y encinos, el destino principalmente fue a la escuadría y celulósicos, siendo los principales estados productores fueron Durango, Chihuahua y Oaxaca.

La producción forestal no maderable es muy importante para las comunidades que viven cerca de los bosques y selvas, por que extraen plantas y animales para la alimentación de las familias, así como para la venta de

productos y de adorno, no existen una contabilidad de lo que se extrae de las áreas forestales y el impacto que está causando.

Cada año en México se están perdiendo, en promedio, 209 000 hectáreas de cobertura forestal, para el cambio de uso de suelo, para la producción agropecuarias, las ciudades, construcción de carreteras y el tren Maya.

Uno de los principales problemas de la pérdida forestal es la tala clandestina que los gobiernos no han podido frenar de los tres órdenes de gobierno.

Bibliografía

- Aguilar, S. D. (2008). Programa de manejo forestal persistente para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables para el predio denominado Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. Nuevo Parangaricutiro, Michoacán, México. 271.
- Anastasio-Martínez N. D., Franco-Maass, S., Valtierra-Pacheco, E., y Nava-Bernal, G. (2016). Aprovechamiento de productos forestales no maderables en los bosques de montaña alta, centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 37(7), 21-38
- Anuario Estadístico de la Producción Forestal. (2018). Estadísticas de producción forestal. [en línea] <https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2021/2018.pdf>. Recuperado en octubre 2023.
- Arias T. A. A. y Chávez L. A. (2006). Resina: entre la madera y el desarrollo comunitario integra. *CONABIO. Biodiversitas* 65:1-7
- Bancomext. (2004). El sector mueblerero nacional, frente al mercado internacional. Sector mueblerero. *Bancomext* 20: 1-20
- Barton D., y Merino, L. (2004). La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura comunitaria en empresas forestales comunitarias. México: SEMARNAT-INE-CCMSS
- Becerra, J. (1999). Encino: características y tendencias de su producción. Informe. Dirección General de Aprovechamiento Forestal. SEMARNAP.
- Bravo, G. L. R. (1995). El encino como materia prima en la elaboración de carbón vegetal. III Seminario Nacional Sobre Utilización de Encinos, Tomo II: 661-667. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, N. L.
- Bray, D. (2004). Community forestry as a strategy for sustainable management: Perspectives from Quintana Roo, Mexico. In Zarin D, J Alavalapati, F Putz, M Schmink eds. Working forests in the American tropics. New York, USA. Columbia University Press. p. 221-237.
- Castro, S. F. J., Pedraza, R. O. H., y Ortiz, P. C. F. (2012). Instituciones y manejo del recurso forestal en la CINSJP. En: Castro, S. F. J., Pedraza, R. O. H., y Ortiz, P. C. F. *Innovación*

- productiva forestal y desarrollo local: enfoque desde la gobernanza de bienes comunes en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro*. ININEE-UMSNH. 47-70
- Chazdon R. (2013). Tropical forest regeneration. In Levin S eds. *Encyclopedia of Biodiversity*. Waltham, USA. Academic Press. p. 277-286
- CONAFOR. Comisión Nacional Forestal. (2023). Nuevo San Juan Parangaricutiro: un modelo a seguir [en línea] <https://www.gob.mx/conafor/articulos/nuevo-san-juan-parangaricutiro-un-modelo-a-seguir>. Recuperado en octubre 2023.
- . (2021). Estado que guarda el sector forestal en 2021 bosques para el bienestar social. <https://www.gob.mx/conafor/documentos/estado-que-guarda-el-sector-forestal-en-mexico-2021#:~:text=Conforme%20a%20lo%20establecido%20en,de%20la%20sociedad%20mexicana%2C%20para>. Recuperado en octubre 2023
- . (2014). Programas para la integración de cadenas productivas [en línea] <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/programa-para-la-integracion-de-cadenas-productivas.pdf>. Recuperado en octubre 2023
- De Beer, J. H., y Mcdermott, M. J. (1996). The economic value of non-timber forest products in Southeast Asia. Amsterdam. IUCN. 197 p
- De la Paz Pérez, O. C., Vélez, J. S., y Ceja, R. J. (2006). Anatomía de la madera de ocho especies de *Quercus* (FAGACEAE) de Oaxaca, México (parte b). *Madera y Bosques* 12(1): 63-94
- De la Paz Pérez, O. C., Davalos, S. R., y Guerrero, C. E. (2000). Aprovechamiento de la madera de encino en México. *Madera y bosques* 1(6), 3-13
- De la Paz Pérez, O. C., y Quintanar, I. A. (1998). Importancia de la madera de encino en la artesanía popular de Michoacán. *Contactos* 25, 29-34.
- Domínguez-Tello, J. (2015). La asociatividad en las agrupaciones empresariales madereras y muebleras en el Municipio de Hidalgo, Michoacán (Tesis de Maestría). Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia Michoacán.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Estudio FAO Montes, núm. 163.
- Flores, V. R. (2005). Competitividad de la cadena productiva de madera aserrada en México: el caso de la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla (tesis de doctorado) Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México.
- Gallardo-Cruz, J. A., Fernández-Montes de Oca, A., y Rives, C. (2019). Detección de amenazas y oportunidades para la conservación en la cuenca baja del Usumacinta a partir de técnicas de percepción remota. *Ecosistemas* 28: 82-99
- González, C. E., Gasca, M. E., y Heredia, D. P. (2014). Cultura organizacional del sistema empresarial de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro: un manejo sustentable forestal. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35:1023-1034
- Gómez, D. T. (2023). México: organizaciones denuncian que obras del Tren Maya han deforestado hasta el momento 6659 hectáreas. MONGABAY. [en línea] <https://es.mongabay.com/2023/08/mexico-organizaciones-denuncian-deforestacion-por-tren-maya/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20esa%20respuesta,se%20construye%20el%20Tren%20Maya>. Recuperado en octubre de 2023.

- Guariguata, M., García, C., Nasi, R., Sheil, D., Herrero, C., Cronkleton, P., e Ingram, V. (2009). Hacia un manejo múltiple en bosques tropicales: consideraciones sobre la compatibilidad del manejo de Bogor, Indonesia. CIFOR. <http://www.cifor.cgiar.org>
- Gutiérrez-Granados, G., Pérez-Salicrup, D., y Dirzo, R. (2011). Differential diameter-size effects of forest management on tree species richness and community structure: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 20(7): 1571- 1585.
- Granados-Sánchez, D., López-Ríos, G. F., y Hernández-García, M. A. (2007). Ecología y silvicultura en bosques templados. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 1(13), 67-83
- Green, D. W., Ross, R. J., y McDonald, K. A. (1993). Production of hardwood machine stress rated lumber. 9th International Symposium on nondestructive testing of wood: 141-150. Forest Products Society, Madison, WI.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). Banco de información económico. [en línea] <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0yind=713020#D713020>. Recuperado en octubre 2023.
- León-Merino, A., Rivera-Peña, R., Hernández-Juárez, M., Sangerman-Jarquín, D. M., Jiménez-Sánchez, L., y Valtierra-Pacheco, E. (2017). Aprovechamiento de productos forestales no maderables en la comunidad Pensamiento Liberal Mexicano, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.* 18, 3725-3738
- LGDFS. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. [en línea] https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525247yfecha=05/06/2018#gsc.tab=0
- Llubes, S. J., y Piña, M. R. (2004). Historia del mueble. Ed. Arqhys, República Dominicana
- Patarkalashvili, T. (2019). Deforestation threatens plant biodiversity and climate change. *Curr. Invest. Agric. Curr. Res.* 6: 812-817
- Pinkus-Rendón, M. J., y Contreras-Sánchez, A. (2012). Impacto socioambiental de la industria petrolera en Tabasco: el caso de la Chontalpa. *Liminar* 10: 122-144
- Ramos-Reyes, R., Palomeque-De la Cruz, M. Á., Megía-Vera, H. J., y Landeros-Pascual, D. (2021). Modelo del cambio de uso del suelo en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, México. *Terra Latinoamericana* 39: 1-13
- Rosete-Vergés, F. A., Pérez-Damián, J. L., Villalobos-Delgado, M., Navarro-Salas, E. N., Salinas-Chávez, E., y Remond-Noa, R. (2014). El avance de la deforestación en México 1976- 2007. *Madera Bosques* 20: 21-35.
- Rosa, I. M. D., Smith, M. J., Wearn, O. R., Purves, D., y Ewers, R. M. (2016). The environmental legacy of modern tropical deforestation. *Current Biol.* 26: 2161-2166
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México, D. F. 482 p.
- Sánchez, M. E. A. (2017). Análisis de la competitividad de la cadena de valor forestal y de las empresas forestales comunitarias en México. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Estado de México.
- Silvestre, R. R. N., y Chauca, M. P. M. (2017). La industria mueblera y su contribución al desarrollo territorial en Ciudad Hidalgo, Michoacán. *Economía y Sociedad.* 37:15-34

- SNIF. Sistema Nacional de Información Forestal. (2023). Situación forestal en México. [en línea] <https://snif.cnf.gob.mx/>. Recuperado en octubre del 2023
- Whigham, D., Olmsread, I., Cabrera, E., y Curtis, A. (2003). Impacts of hurricanes of the forests of Quintana Roo, Yucatan Peninsula, México. In Gómez A, M Allen, S Fedick, J. Jiménez eds. *Lowland Maya Area: Three Millenia at the human-wildland interface*. New York, USA. Haworth Press. 193-212.

5. Oportunidades de aquanegocios en pesca y acuicultura

ISAI PACHECO RUIZ*

ALBERTO GÁLVEZ TELLES**

LENIN ESCOBAR PÉREZ***

MARCO ANTONIO MARTÍNEZ ORTIZ****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.05>

Resumen

Este capítulo se enfoca en las oportunidades que tienen los mexicanos y extranjeros en realizar aquanegocios en sector primario: pesca y acuicultura, tanto en agua dulce como en agua de mar en México. Se describe la mega diversidad de áreas geográficas con las que cuenta el país, con mayor extensión oceánica (~65%) que terrestre (~35%), distribuida en la región del Océano Pacífico (incluyendo los Golfo de California y Tehuantepec), el Océano Atlántico (con el Golfo de México y el Mar Caribe), más 6 500 km² de aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos. También se menciona la amplia diversidad de recursos acuáticos (macroalgas, crustáceos, peces, moluscos, etc.) con los que cuentan las áreas geográficas indicadas, algunas áreas (zonas profundas), ni siquiera se han cuantificado los recursos pesqueros y en otras zonas existe un alto endemismo como en el golfo de California. Por otra parte, se destaca la ubicación geográfica privilegiada con los que cuenta el país, lo que le confiere un gran potencial para su desarrollo en

* Doctor en Oceanografía Costera. Jubilado del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, México, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8923-9055>

** Biólogo. Miembro de la junta de gobierno de la Universidad Intercultural de San Quintín Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6114-068X>

*** Biólogo con maestría en Educación. Subsecretario de Pueblos Originarios de la Secretaría de Inclusión del Gobierno de Baja California, México, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1795-0612>

**** Ingeniero en Acuicultura y Piscicultura. Asistente Académico en la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García, San Quintín Baja California, México, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2475-9094>

aquanegocios. Así mismo, se subrayan algunas especies que actualmente se explotan comercialmente tanto por pesca como por acuicultura, las endémicas, las descritas hace tiempo, pero sin comercialización y las emergentes o que se detectan por primera vez. Igualmente, se enfatizan las sobreexplotadas y que requieren atención hacia un desarrollo tecnológicos sostenible (I+D) en acuicultura.

Por otra parte, se describen algunas formas de comercializar los recursos que el país produce, como el comercio internacional, acuerdos comerciales nacionales, comercios regionales, cadenas de valor, cadenas de suministro, mercado de abastos, mercados promocionales, tiendas de conveniencia, mercado sobre ruedas o tianguis, etc. Asimismo, se da énfasis a la aplicación de valor agregado a muchos productos pesqueros y acuícolas, con aplicaciones técnico científicas novedosas en el ramo de la medicina, industria de los alimentos, construcción, farmacéutica, nutraceútica, dental, cosmética, cervecera, combustible, vitivinícola, textil, agrícola, etc.

También se tocan aspectos primarios relacionados con operaciones logísticas, mercadotecnia (*marketing*), sectores de servicios, marca o un nombre propio, con la finalidad de atraer, captar, retener y fidelizar a los clientes que facilitan la adquisición de estos.

Finalmente, el análisis de este capítulo tiene como objetivo que el lector visionario posea los elementos necesarios y amplio panorama de opciones potenciales para realizar exitosos aquanegocios.

Abstract

This chapter focuses on the opportunities that Mexicans and foreigners have in carrying out aquabusinesses in the primary sector: fishing and aquaculture, both in freshwater and seawater in Mexico. The mega diversity of geographic areas that the country has is described, with greater oceanic extension (~65%) than terrestrial (~35%), distributed in the Pacific Ocean region (including the Gulf of California and Tehuantepec), the Atlantic Ocean (with the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea), plus 6,500 km² of inland waters such as lakes, lagoons, dams and rivers. Also mentioned is the wide diversity of aquatic resources (macroalgae, crustaceans, fish, mollusks, etc.)

which the indicated geographical areas have, some areas (deep zones), fishing resources have not even been quantified and in other areas there is high endemism as in the Gulf of California. On the other hand, the country's privileged geographical location stands out, which gives it great potential for its development in aquabusiness. Likewise, some species are highlighted that are currently commercially exploited both for fishing and aquaculture, those that are endemic, those that have been described for a long time, but without commercialization, and those that are emerging or that are detected for the first time. Likewise, those that are overexploited and that require attention towards sustainable technological development (R&D) in aquaculture are emphasized. On the other hand, some ways of marketing the resources that the country produces are described, such as international trade, national trade agreements, regional trade, value chains, supply chains, food markets, promotional markets, convenience stores, over-the-counter markets wheels or flea markets, etc. Likewise, emphasis is given to the application of added value to many fishery and aquaculture products, with innovative technical-scientific applications in the field of medicine, food industry, construction, pharmaceutical, nutraceutical, dental, cosmetics, brewing, fuel, wine, textile, agricultural, etc. Primary aspects related to logistics operations, marketing, service sectors, brand or own name are also covered, with the purpose of attracting, capturing, retaining and building customer loyalty that facilitates their acquisition. Finally, the analysis of this chapter aims to ensure that the visionary reader has the necessary elements and a broad panorama of potential options to carry out successful Aquabusinesses.

Palabras clave: *Pesca, acuicultura, aquanegocio.*

Key cords: *Fisheries, aquaculture, aquabusiness.*

Introducción

El término agronegocios se utiliza de manera muy general, para hacer referencia a las actividades económicas derivadas o ligadas a la producción,

procesamiento, transporte, distribución de los productos del campo y se utiliza desde fines de 1950 (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2014; Davis y Godelberg, 1957, Aldana y Celeste, 2018), expresión que se afianzó con la primera etapa de la llamada “Revolución Verde” (Vandana Shiva, 1991, Sarandón, 2002).

Dado que el capítulo de este libro es un instrumento de consulta para emprendedores rurales y empresarios, técnicos, funcionarios, docentes, investigadores, estudiante, líderes de organizaciones, interesados en fortalecer sus capacidades y en promover un ambiente favorable para el desarrollo de los negocios y la industria rural, es primordial incluir el concepto correcto que se propone utilizar cuando trata del tema. Utilizar el término Agronegocio, palabra que literalmente significa “negocio relacionado con el campo (**latín Agro=campo; negocio; literalmente negocio con el campo; agronegocio**), quizás no es el término más apropiada literalmente. Por ello en este capítulo se propone utilizar una palabra más apropiada a lo que se quiere describir y se usará el término aquanegocio, palabra que literalmente significa “negocio relacionado con el o en el agua (**latín Aqua=agua; negocio; literalmente negocio en el agua; aquanegocio**).

Se entiende que parte de la idea de esta publicación, es partir de la premisa de no considerar a este modelo productivo como una acción circunscrita a una única actividad económica, la *agricultura*. Se entiende que el término debe tener un sentido más amplio, es decir, evitar enclaustrarlo en el campo. Por ello muchos investigadores por usos y costumbres, utilizan el término *agronegocio* en actividades productivas, como lo forestal, agropecuario, silvícola y obviamente lo acuícola y pesquera e implica la intensificación de productos y el extractivismo.

Después de un análisis profundo de algunas referencias a nivel mundial, el término más idóneo para la expresión que corresponda, debe ser un sistema integrado y enfocado en el consumidor, que incluye los aspectos de producción primaria, procesamiento, transformación y todas las actividades de almacenamiento, distribución y comercialización, así como los servicios, públicos y privados, que son necesarios para que las empresas del sector que operen competitivamente, en el campo. Contraria a la visión tradicional, la visión discernidora debe considera a las actividades como un sistema de cadenas de valor, la que se centra en dar satisfacción a las demandas y prefe-

rencias del consumidor, mediante la incorporación de prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción del campo; es decir, considera todas las dimensiones y aceptar que sus productos no siempre son el resultado de la simple producción de alimentos (García-Winder y Riveros-Serrato, 2010). Si todo esto lo dimensionamos a lo o forestal, agropecuario, silvícola, acuícola y pesquera, el término que se requiere no existe en este momento y hay que proponerlo y justificar etimológicamente, enfocado a una actividad que englobe todo lo anterior que pudiera ser el alimento (*cibus*), la producción (*productio*), el valor (*pretium*), los consumidores (*consumere*), etc.

Ya descrito el modelo productivo, al menos para este capítulo, se considera más apropiada el término denominado *aquanegocio*, desde el punto de vista etimológico. Y debido a que el propósito es que el término coincida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a la hora de realizar algún aquanegocio (pesca y/o acuicultura), el concepto principal debe estar centrado en la “sostenibilidad”, término que no debe prestarse a interpretaciones ambiguas, o confundirse con el de “sustentabilidad”, cuyo cumplimiento es esencial para el verdadero desarrollo económico de muchos países, entre ellos México.

¿Por qué es importante aplicarlo? La ONU advierte que “el mundo sigue utilizando los recursos naturales de manera insostenible”, si en el 2050 la población alcanza los 9 600 millones de habitantes, se necesitaría tres veces lo que produce hoy este planeta, para poder mantener el estilo de vida actual. Con estos datos como referencia, el 25 de septiembre de 2015 los líderes mundiales adoptaron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para proteger el planeta, luchar contra la pobreza y tratar de erradicarla, con el objetivo de construir un mundo más próspero, justo y con un mejor desarrollo para futuras generaciones, estos como parte de los objetivos de la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible de la ONU (Naciones Unidas, 2022). El concepto anterior, es una ventana de oportunidades para los *aquanegocios* que se pueden encontrar en cualquier región del mundo (aguas interiores, zonas costeras, mar abierto, zonas profundas en los océanos), y que tan sólo es necesario vincularlo con la vocación de la zona, la tendencia del mercado, es decir, identificar la actividad acuícolas y pesqueros que tengan mayor rendimiento, permitiendo crecer al sector agroalimentario (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), 2018a).

Sin embargo, en México la falta de una visión de mercado es uno de los principales obstáculos para el adecuado desarrollo de los aquanegocios. A esta situación se suman los esquemas de financiamiento que dificultan el acceso a los créditos, sobre todo en esta Áreas Pesqueros y Acuícolas (APA), ya que aún permanece la idea de que estas actividades son sumamente riesgosas. Todo se centra en el “AGRO” y como evidencia están los Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo), cuyo objetivo es complementar el ingreso económico de los productores del campo mexicano, ya sea de autoconsumo o de abastecimiento, para contribuir a su crecimiento económico individual y al del país en su conjunto; así como incentivar la producción de cultivos lícitos, mediante el otorgamiento de apoyos monetarios por superficie inscrita al Programa, de acuerdo a lo que establece la normatividad vigente; coadyuvando así a la atención de las necesidades respecto al derecho a la alimentación, planteadas en el Pacto por México (SADER, 2018b). Así como existe un Procampo, debería de existir un Programa de Apoyos Directos al Mar (Promar), con el objetivo de complementar el ingreso económico de los productores, que realizan actividades en el mar y aguas interiores de México.

Los tomadores de decisiones se han olvidado de que actualmente el sector acuícolas y pesqueros representan para el país una gran oportunidad de producción y negocios. Y que estimular este sector, pesquero y acuícola nacional, no sólo ayudaría a garantizar la seguridad alimentaria, sino incentivaría el crecimiento económico de las regiones más golpeadas por la pobreza. Además, esta industria podría llegar a generar miles empleos formales en comunidades costeras y rurales, Sin embargo, este crecimiento debe realizarse de manera responsable, de modo que garantice la sostenibilidad en la producción acuícola y pesquera (FAO, 2022).

Por tal razón, los individuos involucrados en el sector acuícola y pesquero son fundamentales en la economía del país, lo que implica un mayor impulso de sectores como el gobierno, sociedad, empresarios, para que detone y se visualice su verdadero potencial. En este sentido, el Gobierno Federal en México, generó el acuerdo por el que se dan a conocer Reglas de Operación del Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura.¹

¹ En este documento se utilizará el término **acuicultura** y no **acuicultura**. La acuicultura (Del lat. aqua ‘agua’ y esp. –cultura) lo define la Real Academia Española como “*técnica del*

Su objetivo, contribuir a la autosuficiencia y seguridad alimentaria mediante el incremento de la productividad de la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, a través de prácticas sustentables del desarrollo de cadenas de valor regionales, generando las condiciones de igualdad necesarias para un desarrollo territorial con inclusión y justicia social, con cobertura hacia una población objetivo; los productores agrícolas, ganaderos, silvícolas, maderables y no maderables, pesqueros y acuícolas, con apoyo hacia aquel sector que requiera incrementar la productividad de sus unidades de producción para su autoconsumo y venta de excedentes (DOF, 2020a).

La pesca y la acuicultura deben contribuir a fortalecer la soberanía alimentaria a través de prácticas sostenibles, rubro que debe ser un asunto de seguridad nacional y prioridad para la planeación del desarrollo, gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas de la nación. Por esta razón, es necesario que la comunidad mundial apoye a los países en desarrollo para que alcancen todo su potencial con relación a lo pesquero y acuícola (FAO, 2018b), sobre todo, al reconocer que los medios de vida de muchas personas, en especial de la población rural pobre, se basan en el acceso a los recursos pesqueros y acuícolas, por lo que, con el diseño apropiado, la pesca y la acuicultura serán una actividad a largo plazo en la cual los usuarios de los recursos sean responsables del futuro del sector, desempeñen un papel importante como administradores de los recursos y generen oportunidades de producción y comercio de especies de agua de mar y dulce, actividad que se ha correlacionado con el término *aquanegocio* (Campbell and Pauly, 2013; FAO, 2012; 2016b; 2020a; 2022).

cultivo de especies acuáticas vegetales y animales". Un término correctamente empleado en España y algunos países de Hispanoamérica que define adecuadamente la actividad productiva, de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación. Sin embargo, ciertos países de Sudamérica y Centroamérica se emplea el término **acuicultura**. Aunque no es un término válido para la RAE, está ampliamente extendido y forma parte de denominaciones empresariales y organizaciones sectoriales, su uso se considerarse **adecuado y un americanismo del término**, "aquaculture". Así, debe ser más recomendable la expresión acuicultura ya que parece más consecuente con el término **acuícola**. Y básicamente se ha debido a las malas traducciones, ya que en inglés sería "aquaculture". Por increíble que parezca, por su uso y costumbre, ha logrado tomar posición, haciéndose pasar como correcto. Lo importante es que se entienda que, aunque sea común escucharlo de esa manera, lo ideal es sumar a nuestro vocabulario las palabras de la manera correcta y este es: **acuicultura**.

El potencial de México para consolidar aquanegocios en pesca y acuicultura

Nuestros tiempos se caracterizan por turbulencia y cambios en el sector acuícola y pesquero mundialmente; se acentúan por la alta volatilidad en los precios de los productos y se agudizan por la crisis financiera global, que amenaza no sólo a los mercados, sino también a la propia estabilidad social del planeta. Si bien esta crisis plantea retos inéditos, a la vez se vislumbran oportunidades que, de ser aprovechadas correctamente, pudieran generar el desarrollo de una sociedad más justa y equitativa, en la cual el sector acuícola y pesquero se valoraría por su importante contribución a la estabilidad social, al crecimiento económico (PIB), dándole énfasis a las actividades relacionadas con la sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos naturales relacionados con la pesca y la acuicultura. (FAO, 2022).

En este sentido, México tiene muchas oportunidades de negocios relacionados con la pesca y acuicultura, ya que ostenta una gran variedad de sistemas costeros y marinos dentro de sus aguas territoriales: 12 500 km² de superficie de lagunas costeras y esteros; 6 500 km² de aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos, además de la extensión de sus litorales: 629 925 ha en el Pacífico y 647 979 ha del Golfo de México y el Mar Caribe; y una Zona Económica Exclusiva de 200 millas marinas y adicionalmente una insular de 5 127 km². Asimismo, cuenta con 160 sistemas lagunares costeros con una superficie aproximada de 1 277 904 ha. En el Océano Pacífico se encuentran 111 lagunas con una superficie de 629 925 ha; en el Golfo de México 35, con 633 879 ha; y en el Caribe 14, con 14 100 ha.

Esta diversidad de ambientes y de recursos naturales descritos, así como su la ubicación geográfica privilegiada con la que cuenta, le confieren un gran potencial para el desarrollo del sector pesquero y acuícola. Este desarrollo se ha condicionado al estado físico que guardan los activos productivos (embarcaciones y Unidades de Producción Acuícola (UPA's) con los que se cuenta, así como a las posibilidades y capacidades que tienen los pescadores y acuicultores, sobre todo aquellos ribereños y rurales; a las características propias de cada región del país y al estado de salud de las pes-

querías y especies de interés comercial que se exploten en cada región (Secretaría de Acuicultura y Desarrollo Rural, 2022).

A nivel nacional, los Censos Económicos 2019 registraron 4,800 157 unidades económicas, de las cuales 0.5% se dedicaron a la pesca y acuicultura y se empleó a un 0.8% del personal. Se realizaron actividades económicas en 23 293 unidades acuícolas y pesqueras, que emplearon a un total de 213 246 personas (INEGI, 2021).

Este sencillo análisis de las estadísticas de las actividades acuícolas y pesqueras nos hacen ver la realidad de México, su PIB agropecuario nacional en el 2018 fue de 2.5%, equivalente a 0.08% del PIB nacional, por lo que la tasa de crecimiento anual fue negativa (-4.9%), entre 2016 y 2017. ¿Cuál es el problema central?, los productores pesqueros y acuícolas presentan baja productividad, lo que conlleva a bajos niveles de ingresos que no permiten su desarrollo socioeconómico, aunado a un débil marco legal e institucional de la pesca y acuicultura en materia Federal y Estatal (Secretaría de Acuicultura y Desarrollo Rural, 2022).

Con esto como premisa, se requiere una renovada visión, que debe traducirse en el diseño de nuevos modelos de cooperación técnica y la implementación de una estructura organizacional y de procesos operativos y administrativos, orientados a contribuir al desarrollo sostenible de las actividades acuícolas y pesqueras, a la seguridad alimentaria y a la prosperidad rural. Esta renovada visión debería centrarse en tres líneas estratégicas: el fortalecimiento de la institucionalidad pública y privada vinculada con los aquanegocios, la aquaindustria rural, el desarrollo de capacidades empresariales, principalmente de productores, emprendedores rurales de mediana y pequeña escala, y la gestión del conocimiento e información (investigación científica y tecnológica) para efectuar una mejor toma de decisiones relacionada con esta temática y alcanzar el máximo aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas (IICA, 2010).

Oportunidades de producción y comercio de especies de agua de mar y agua dulce

Los recursos hidrobiológicos y marinos representan sin duda una fuente vital de proteína para millones de personas y una importante actividad económica para muchos países en desarrollo. Al mismo tiempo, es indispensable que se aborde el uso sostenible de estos recursos desde una perspectiva de seguridad alimentaria, con cualquier tipo de economía, ya sea circular, azul y verde, evitando la economía lineal (NUCH, 2020; De Miguel, 2021).

Por consiguiente, existe todo un abanico de oportunidades en aquanegocios para los productos que se comercializan de la pesca y la acuicultura, como proteína viva, como materia prima fresca, refrigerada, carne picada, seca, salada o en salmuera; ahumada, cocida antes o durante el proceso de ahumado; en harina, polvo, *pellets* aptos para la alimentación humana, etc. (ProChile, 2010; Martínez López, 2021); adicionalmente, es necesario contribuir al incremento en el desarrollo de los mercados de pescado y productos pesqueros, brindando asistencia técnica en la industrialización, transformación y desarrollo de productos de valor agregado con calidad y sanidad adecuadas, fomentando la competitividad e innovación, tanto a nivel de los mercados regionales como internacionales. Esto significa desarrollar productos con mayor valor agregado, considerando además aquellos aspectos puramente tecnológicos, elementos vitales como mercados, requisitos de calidad y viabilidad económica y planteamientos con nuevas perspectivas, tanto para la industria como para los usuarios (Avdalov y Pereira, 2001; FAO, 2014).

Bajo este esquema, las cadenas de abastecimiento serían beneficiarias claves de la tecnología en el sector pesquero y acuícola, no obstante, ambas industrias están formadas por complejas cadenas de suministro mundiales y sujetas a desafíos sociales y ambientales, por ello es necesario explorar la *tecnología de contabilidad distribuida*, o también conocida como **blockchain**, ya que puede contribuir a superar estos desafíos y apoyar la producción sostenible de productos del mar (Westerkamp *et al.*, 2018; Westerkamp, 2019; AquaFeed International, 2019; Glavanits, 2020; Marcin, 2003).

Este sistema de tecnología de base de datos digitales combinada con, sensores, etiquetas, códigos QR y *big data* tiene el potencial de aumentar la trazabilidad y la transparencia del abastecimiento de alimentos e ingredientes. Proporciona información sobre parámetros sociales y ambientales como el lugar de origen, las condiciones de transporte (por ejemplo, tiempo, temperatura y humedad), certificaciones y empresas involucradas a lo largo de la cadena de suministro. Y tiene aplicaciones más amplias y el potencial de mejorar la eficiencia de las transacciones comerciales, los procesos de cumplimiento y podría desarrollar modelos comerciales inclusivos. Puede acelerar los procesos administrativos, la logística y facilitar el intercambio de valor sin tener que depender de una institución de terceros, o fondos de inversión (Jiménez Sánchez y Hernández García, 2002; Westerkamp *et al.*, 2018; Holotiuk *et al.*, 2017), con la perspectiva de satisfacer los requerimientos de los consumidores del siglo XXI, que cada día son más rigurosos en cuanto a su alimentación.

Bajo estas premisas, Peter Drucker expresó... *La prueba de una innovación no es su novedad, ni su contenido científico, ni el ingenio de la idea... es su éxito en el mercado y señaló... Donde hay una empresa de éxito, alguien tomó alguna vez una decisión valiente.* Se le llamará *El Emprendedor*, que suele ser un *visionario*, y como *visionario*, un incomprendido. Él ve ciertos aspectos de la realidad que a buena parte de la gente común se les escapan. Capta matices, detalles, cosas que a muchos les pasan desapercibidas. Tiene una cierta sensibilidad para *ver lo que no se ve*, para descifrar la *realidad más allá de lo evidente, de lo explícito* (Alcaide-Hernández, 2013).

Eso es exactamente lo que es necesario tener y hacer en este siglo XXI en el cual, el cambio en los hábitos de consumo y la apuesta por la economía circular están rediseñando las reglas del juego en la toma de decisiones de los consumidores. Las generaciones más jóvenes son las más comprometidas con la ecología y el medio ambiente. Según recoge el estudio GlobalWebindex, 6 de cada 10 milenials (22-35 años) están dispuestos a pagar un ticket mayor por productos ecológicos y sostenibles, seguidos por el 58% de la generación Z (16-21) y el 55% de la generación X (36-54). Casi la mitad (46%) de los *baby boomers* (55-64), lo que lleva a pensar en lo favorable que es incrementar el gasto por productos más ecológicos o como se denomina en inglés *eco-friendly* (Morris, 2022).

Con base en lo anterior, surgen algunas preguntas que motivan este capítulo. ¿Qué oportunidades de producción y comercio tienen la pesca y acuicultura? ¿Qué enfoque deberían tener los enfoques pesqueros y acuícolas para una mejor industrialización y transformación de estos recursos? ¿Y qué innovaciones o propuestas de valor deben contemplarse para alcanzar el máximo aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas? Estos y otros aspectos se analizan a continuación.

Oportunidades de producción y comercio de especies de macroalgas de interés comercial (*Ulva*, *Porphyra*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Sargassum*, *Laminaria*, *Macrocystis*, etc.)

Las algas marinas y/o dulceacuícolas (productores primarios), son de los principales recursos con los que cuentan las costas mexicanas y las aguas interiores. De las 122 000 especies reconocidas a nivel mundial, México registra 1 600 marinas y 1 102 dulceacuícolas, además de 2 530 que se clasifican como cianobacterias (González, 2009; Semarnat, 2018). Algunas de ellas presentes en la vida de los mexicanos desde tiempos prehispánicos, como espirulina (*arthrospira platensis* Gomont, 1892), a la que se le nombró como *tecuítlatl*, nombre náhuatl que significa “excremento de piedra”, término que probablemente se sustituyó por el de “cocolín”, como se le conoce actualmente (Ortega *et al.*, 1994) y es un alimento que se consume por su alto contenido proteico (65-70%) y como alimento para la salud humana (Habib *et al.*, 2008).

La extracción y comercialización de macroalgas de mantos naturales de las costas de Baja California (BC), tanto por el Pacífico, como por el golfo de California, es una importante fuente de ingresos para muchas personas, y para esta misma entidad federativa (BC), que más venta internacional tiene de material fresco, seco con o sin tierra no apto para consumo humano (Secretaría de Economía, 2022). Además, en sus costas se presenta una gran variedad de géneros con potencial de explotación (4 verdes, 7 pardas y 17 rojas) y las que aparecen en las listas de especies económicamente importantes en otras partes del mundo (Aguilar-Rosas *et al.*, 1982; Zertuche-González *et al.*, 1995). Esto abre una ventana de oportunidad comercial

tanto pesquera como acuícola, crear negocio utilizando especies emergentes, ya que la puesta de valor de este recurso está lejos de lo que se espera de su verdadero potencial de comercialización, debido a que la costa del Pacífico y del golfo de California no sólo presenta una gran variedad de algas de importancia comercial sino grandes volúmenes que pueden ser aprovechados comercialmente (Zertuche-González *et al.*, 1995, Pacheco-Ruiz y Zertuche-González, 1996, Zertuche-González *et al.*, 2009).

Producto del incremento de esta actividad pesquera, el 30 de noviembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Plan de Manejo para la Pesquería de Macroalgas en Baja California, México (DOF, 2012a), instrumento que establece las especies marinas sujetas a extracción comercial e integra fichas técnicas que contienen el listado de las especies biológicas en explotación, estadísticas de captura y lineamientos para su aprovechamiento en términos del estado de salud de los recursos pesqueros. Actualmente el plan enumera las especies de macroalgas que tienen actividad comercial, sobresaliendo el alga parda, *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) C. Agardh, 1820 (Sargazo gigante) y tres especies de algas rojas *Gelidium robustum* (N. L. Gardner) Hollenberg e I. A. Abbott, 1965 (sargazo rojo), *Chondracanthus canaliculatus* (Harvey) Guiry, 1993 (pelo de cochi) y *Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory de Saint-Vincent) E. Y. Dawson, Acleto y Foldvik, 1964. (fideo de mar). Las tres primeras localizadas en la parte noroccidental de la península de Baja California, y *G. lemaneiformis* en el golfo de California, desarrollando grandes biomasas al sur del canal de ballenas en Bahía de los Ángeles (Pacheco-Ruiz y Zertuche-González, 1996a, b, c; 1999; 2002; Pacheco-Ruiz *et al.*, 1992; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003a, b; 2008; DOF, 2012).

Estos recursos, soportan pesquerías dirigidas al suministro de materia prima para la industria productora de ficocoloides; *G. robustum* para la producción nacional de agar. Mientras que *M. pyrifera*, *C. canaliculatus* y *G. lemaneiformis* hacia el mercado internacional en la producción de alginatos, carragenanos y agar, respectivamente. En el año 2004, la materia prima *M. pyrifera* dejó de exportarse y surgieron nuevas alternativas de uso; como alimento directo para abulón en cultivo y producción de fertilizantes líquidos (DOF, 2012).

Algunas especies de algas verdes de *Ulva* (L., 1753), *Enteromorpha* (L., 1753), se cultivan por las compañías privadas Algamar S. A. de C. V., en Baja

California y Aqua Consult International, S. A. de C. V. en los Mochis, Sinaloa, comercializando su producción a la venta de alimento humano y/o fertilizantes agrícolas, con la posibilidad de utilizarlas por su producción de Ulvanos, por lo abundante presencia en algunas bahías del Pacífico de Baja California y el golfo de California (Pacheco-Ruíz *et al.*, 2001; 2002; 2003b; Zertuche-González *et al.*, 2009; Garibay *et al.*, 2010).

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

Los antecedentes anteriores evidencian que el uso de las algas está en pleno crecimiento. Uno de los mayores usos, es la extracción de los geles denominados “ficoloides”, utilizados en la industria alimenticia, farmacéutica, dental, cervecera, vitivinícola, textil, cosmetológica, etc. Estos compuestos con propiedades gelificantes, estabilizantes y espesantes, se incluyen en cremas, helados, quesos, jaleas, leches saborizadas, salsas, champús, pasta de dientes, etc. (Blus, s. f.; Gelificantes y Espesantes, s. f.; Pasquel, 2001; Jaimes-Duque *et al.*, 2017).

Desde el punto vista ecológico, se usan como bioindicadores de calidad ambiental, ya que son una herramienta confiable en la detección de disturbios ambientales de tan baja intensidad que no se detectan por otros medios (Robledo, 2014). También se utilizan como biorremediadores, ya que pueden absorber los contaminantes orgánicos en el agua de mar (Cuizano y Navarro, 2008). En la agricultura, al actuar como acondicionador del suelo, por la capacidad de recuperar suelos calcáreos y salinos, así como fertilizantes orgánicos, por su contenido de minerales y la capacidad de mantener altas concentraciones de humedad del suelo (Bula-Meyer, 2004; Montoya-Rosas *et al.*, 2017; López-Padrón *et al.*, 2020; Durán-Hernández *et al.*, 2022).

Las macroalgas también llamadas “las verduras del mar”, son un alimento de alto valor nutritivo para humanos; se usan en ensaladas, sopas, confituras y cereales, ya que aporta infinidad de sustancias beneficiosas para el organismo como macrominerales entre los cuales se incluye al sodio, calcio, hierro, yodo, potasio, cloro, azufre y fósforo. Además, son excelentes fuentes de vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B9, B12, C, D, E y ácidos grasos de ca-

dena larga eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) (Ortega *et al.*, 1994; Bradford, 2000; Gómez 2013; Montoya-Rosas *et al.*, 2017; Fleitas-Ramírez, 2020, Macaya-Horta, 2022). Como alimento para animales, como forraje para ganado (alto valor nutritivo) y su consumo contribuye a que se reduzcan las emisiones de metano procedentes de la actividad digestiva del ganado, con un impacto en la reducción de emisiones de CO₂ al ambiente (Vega-Villasante *et al.*, 2006b; Maia *et al.*, 2016). Sin embargo, a pesar de que las algas son de gran valor nutritivo, es necesario el análisis de las mismas por seguridad e inocuidad alimentaria, de acuerdo con la legislación vigente (COEPRIS). Lo anterior debido a que las algas tienen una gran capacidad de bioacumular metales pesados, como el plomo, cadmio, mercurio, cobre, manganeso, zinc y arsénico (Holdt y Kraan, 2011).

También se utilizan en la industria de las fibras, al tener aplicaciones que pueden contribuir a crear la nueva generación de soluciones sostenibles de papel y embalaje o como se conoce en inglés *packaging* (que se fabrica a base de derivados del petróleo) (García, 2021). Como materia prima para elaborar una nueva generación de productos plásticos de origen biológico y biodegradables (CORDIS, 2013). Su uso en la elaboración cosmética, por almacenar vitaminas, proteínas, calcio, hierro, muchos minerales y aminoácidos, elementos que han demostrado favorecer mucho a la salud de la piel y brinda beneficios por sus efectos hidratantes, desinflamantes y regenerativos (Arenas y Guayta, 1998; Offarm, 2004; Lecaro-Zambrano y Garzón-Montealegre, 2021).

En la medicina por los elementos bioactivos al combatir cáncer, bacterias, virus, inflamación, obesidad, alergias, colesterol, diabetes, arterioesclerosis, trombosis, etc. (Gutiérrez-Cuesta *et al.*, 2016). También ayuda en la regeneración de tejidos, tratamiento de enfermedades respiratorias, trombosis, osteoartritis, diversos tipos de cáncer, así como para diagnóstico y tratamiento del cáncer, combinado con la terapia fotodinámica, que consiste en utilizar medicamentos que se activan con la exposición a la luz, sobre todo enfocado en tumores localizados cerca de la piel, como el cáncer de mama (Batista-González *et al.*, 2018; Ramos, 2022).

Al hablar de algas, regularmente se asocian con las comidas orientales; pero las algas son más que la envoltura (*Porphyra* spp) que mantiene unido el arroz en el sushi. Por el poco conocimiento que la población mexicana

tiene de las algas, el Estado mexicano debe promover convocatorias dirigidas hacia innovaciones tecnológicas que permitan difundir la importancia de su consumo, promoviendo su difusión y los beneficios que aportan por su alto valor nutritivo. Un buen ejemplo lo evidencia Mejía (2016) en su interesante libro *las Algas comestibles de Baja California* de la Culinary Art School, donde canaliza el arte, hacia la comida *gourmet*, utilizando algas marinas de las costas de Baja California.

Existen muchos tipos de algas comestibles, aproximadamente el 66% de las especies conocidas se usan como alimento, siendo los países asiáticos los mayores consumidores, al utilizarlas en diversas formas culinarias (Rajapakse y Kim, 2011). Muchos de los alimentos a base de algas, antes parecían exóticos, pero cada vez están más en un lugar preferencial de supermercados y cocinas. Algunos de estos platos icónicos son, el *sushi*, el *ramen* o el caldo *dashi* y la ensalada de *wakame* y pepino, las que utilizan de manera regular *Alaria* (alga parda), *Porphyra* (alga roja) y *Ulva* (alga verde); éstas contienen vitamina C en concentraciones similares al limón (Villarreal, 1995). Son una fuente de vitamina B12, y se recomiendan en tratamientos asociados al envejecimiento, síndromes de fatigas crónicas y anemias (García *et al.*, 2010); por su alta proporción de fibra dietética (36-60%), tanto soluble (24,5 g/100 g), como insoluble (21,8 g/100 g), se utiliza para reducir la glicemia y el colesterol en el plasma sanguíneo (Quitral *et al.*, 2012).

Igualmente, están presentes en los mercados de la salud nutracéuticos, al usarse para manipular la salud y la productividad de muchas especies herbívoras, entre ellas el ganado vacuno (O'Sullivan *et al.*, 2010; Morais *et al.*, 2020), por su riqueza en potasio, sodio, calcio, magnesio, fósforo y oligoelementos esenciales, como hierro, manganeso, cobre, zinc, cobalto, selenio y yodo (Corino *et al.*, 2019).

Investigaciones recientes concluyen que la producción comercial del alga roja *Asparagopsis taxiformis* (Delile), Trevisan 1845, podría crear nuevas economías debido al hecho de que la adición de pequeñas cantidades en la dieta de los animales rumiantes reduce emisiones de CH₄ en un 98% cuando se incluyeron en el 0.2% de la ingesta de materia seca de dietas para novillos (Machado *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2015; Roque *et al.*, 2019). El resultado se atribuye al bromoformo, que actúa inhibiendo los metanógenos, sin afectar a otras bacterias (Kinley *et al.*, 2020). Es interesante hacer notar

que, la *A. taxiformis* es abundante en la parte oeste del golfo de California (Dawson, 1960; Pacheco-Ruiz *et al.*, 2008).

Se han identificado otras algas marinas con potencial para reducir las emisiones de CH₄ de rumiantes, con potencial de mitigación notable (disminución > 50%), dentro de las que se incluyen *Cladophora patentiramea* (alga verde) (Machado *et al.*, 2014), *Cytoseira trinodis* (alga marrón) (Dubois *et al.*, 2013), *Dictyota bartayresii* (alga parda) (Brooke *et al.*, 2020), *Gigartina* spp. (alga roja) (Fonseca *et al.*, 2016), *Padina australis* (alga parda) (Machado *et al.*, 2014), y *Ulva* spp (alga verde) (Machado *et al.*, 2014), *Alaria esculenta* (Linnaeus), Greville 1830, *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus), Le Jolis 1863 y *Chondrus crispus* Stackhouse, 1797 (Wang *et al.*, 2008; Machado *et al.*, 2015; Kinley *et al.*, 2016; Ramin *et al.*, 2018) y cada vez hay una cantidad mayor de literatura que confirma los efectos positivos de mitigación potencial de CH₄ por éstas (Machado *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2015; Roque *et al.*, 2019; Kinley *et al.*, 2020).

Otra interesante innovación con macroalgas es la producción de manitol, que es un alcohol de azúcar de alto valor agregado, que se puede producir por muchas especies de algas pardas, especialmente la *Laminaria* spp, género que es común en las costas de BC y que puede ser una interesante pesquería en la zona y puede cultivars, ya que su tecnología está completamente desarrollada (Maeve y Watson, 2011; Redmond *et al.*, 2014; Rolin *et al.*, 2017).

Respecto al método de extracción de manitol, está definido desde hace varios años (Compte, 1959); y su producción tiene diversas aplicaciones en productos farmacéuticos, en la fabricación de chicles, en la industria de pinturas y barnices, en la fabricación de cuero y papel, en la industria del plástico y en la producción de explosivos; también se puede utilizar en una variedad de alimentos, dulces y recubrimientos compuestos con sabor a chocolate, ya que puede reemplazar la sacarosa para producir compuestos sin revestimientos de azúcar. Los chocolates sin azúcar son especialmente populares para las personas con diabetes. También se utiliza para mantener adecuada la humedad en los alimentos y aumentar la vida útil. y estabilidad, porque no es higroscópico y químicamente es inerte. Por otra parte, es el excipiente preferido para comprimidos masticables, debido a su agradable sensación en la boca (Nabors, 2004; Holdt, y Kraan, 2011).

Del grupo de las algas Cianofíceas o algas verde-azuladas está *A. platensis*, que crecen en forma natural en aguas cálidas de ciertos lagos alcalinos; también se le ha denominado superalimento o súper proteicas, por su *contenido nutricional*, que incluye vitaminas del complejo B, betacaroteno, el ácido gamma-linolénico, hierro, calcio, magnesio, manganeso, potasio, selenio, zinc, bioflavonoides y alrededor del 65% de proteína. Estas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales, además de algunos otros no esenciales, así como alta digestibilidad (Maradona, 2008; Paniagua-Michel *et al.*, 2015). Por esta razón, se promueve por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como fuente de proteínas, nutrientes, especialmente el betacaroteno y se utiliza como alimento para niños desnutridos de la India (Farrar, 1966; Paniagua-Michel *et al.*, 1993; Ávalos Flores *et al.*, 2017).

Una investigación de la NASA afirma que “El carácter nutritivo de 1 kg de *A. platensis* contiene el carácter nutricional de 1 000 kg de verduras” y el carácter proteico de 5 kilos de carne (Xochipilli, 2013). Esta alga se cultiva en México, pero no se le ha dado la importancia nutricional ni el potencial que tendría para alimentar a niños desnutridos de algunas zonas muy pobres o marginadas del país y/o canalizarse a sustituir alimento “chatarra” en las escuelas de educación básicas dirigidas por la SEP a nivel nacional, aplicándole valor agregado, para que sea atractivo al paladar de los niños y jóvenes.

La FAO indica que, a pesar de la publicidad generalizada sobre la espirulina y sus beneficios, ésta aún no recibe la consideración seria que merece como cultivo potencialmente clave en áreas costeras y alcalinas donde la agricultura tradicional lucha, especialmente bajo la creciente influencia de la salinización y la escasez de agua. Por lo tanto, los gobiernos nacionales, como las organizaciones intergubernamentales deberían reevaluar el potencial de la espirulina para satisfacer y dar prioridad a la seguridad alimentaria, sobre todo en las zonas con extrema pobreza (Habib *et al.*, 2008).

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

En la comercialización de productos relacionados con las actividades de la pesca y la acuicultura, y en lo particular con las algas marinas, las cadenas de valor son importantes por la intervención de sus diferentes eslabones en

el proceso económico. Inician con la materia prima que se quiere comercializar, hasta llega a la distribución del producto terminado. En cada eslabón se añade valor que, en términos competitivos, se entiende como la cantidad que los consumidores están dispuestos a abonar por un determinado producto o servicio. Dentro de los aspectos primarios están las operaciones logísticas, la mercadotecnia (*marketing*), lo que implica ventas y el servicio posventa con la finalidad de atraer, captar, retener y fidelizar a los clientes finales a través de la satisfacción de sus deseos (Lovelock y Wirtz 2009). Esto es válido no sólo para las grandes empresas sino también para las Pymes, independientemente de cuál sea su tamaño, la marca ayudará a perfilar la relación que el cliente establece con la empresa (Gallart-Camahort *et al.*, 2019). También están otras actividades que engloban la gestión general y financiera de la empresa, así como sus inversiones en infraestructura y tecnología. En este aspecto, debe de tenerse en cuenta la dirección de recursos humanos, la tecnología y el departamento de I + D, y las compras y aprovisionamientos (INAES, 2019; CEPAL, 2021).

Por otra parte, están las cadenas de abastecimiento o suministros en las que se planificada, organiza y controla las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la concepción de un producto hasta llegar al usuario final.

Estos instrumentos de comercialización, así como la amplia variedad de usos en el mercado de las algas, son un potencial de negocio que está en pleno crecimiento, aunque actualmente sólo se comercializan como materia prima seca (Secretaría de Economía, 2022). Estas nuevas pesquerías y su incremento pesquero, provocó a que la Secretaría de Gobernación publicara en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Macroalgas en Baja California, con el objetivo de fomentar el aprovechamiento sostenible de los recursos vegetales marinos presentes en las cotas mexicanas (DOF, 2012).

Así, las perspectivas de negocios relacionados con macroalgas, depende de la oferta y la demanda del mercado de la pesca y de los proveedores del insumo. Según COSMOS ONLINE (2023), en México existen un registro de 27 proveedores de algas marinas; nueve son extranjeros (China, EUA, Perú, Canadá y España) y 18 son nacionales (BC CDMX, Coah. Edo. de Mex. Jal., Mor. NL y Sin.). A pesar de que la producción natural de mantos comer-

ciales se ubicada en norte del país y que es donde se origina la materia prima, sólo existen dos registros, uno en Baja California y otro en Sinaloa. Este déficit de proveedores en el norte, puede ser una interesante oportunidad para aquanegocios relacionados con macroalgas y de todo lo que implica una cadena de valor y de suministros, mercadotecnia, etc. (Díaz-Batista y Pérez-Armayor, 2012).

Existe un elemento de gran ayuda para la comercialización: el mercado promocional e informativo sobre productos que se deseen comercializar y que generan empleos para quienes laboran creando y ofertando información en páginas de internet, sobre los Sistemas de Información del *Marketing* (SIM) (Leal Jiménez y Quero Gervilla, 2011), cuyo objetivo es colocar los productos de la pesca en general, describiendo los servicios sobre el mercado y dando información específica del producto que ofrece la empresa como su características, descripción, cobertura, tiempo de entrega, precio, mínimo de compra, imágenes y así se elija al proveedor que se adapte a sus requerimientos, etc. (Borga y Howell, 2014; Camino Freire, 2014; Aboal y Tacsir, 2018; Organización Mundial del Comercio (OMC), 2019). Por lo que, dentro de las oportunidades de negocio, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) constituyen uno de los principales motores del crecimiento económico mundial (Aboal y Tacsir, 2018).

Las innovaciones tecnológicas, junto con los nuevos modelos empresariales, han alterado la naturaleza y la estructura de los servicios. Esto explica que exista un interés creciente por identificar sectores de servicios “que pueden basarse en las TIC” (Borga y Howell, 2014), entre los que figuran los servicios financieros y de seguros, los cargos por el uso de la propiedad intelectual, los servicios asociados a los productos audiovisuales y productos conexos, los servicios de telecomunicaciones, los servicios de informática e información, los servicios de investigación y desarrollo, los servicios profesionales y de consultores en administración, y los servicios de arquitectura y de ingeniería (Yi, 2019). Así como todos los servicios relacionados con el ramo de la consultoría, control de calidad, certificación y etiquetado, promoción del comercio y comercialización, mantenimiento y reparación. Aunque es complicado calcular el valor global generado por estos servicios, ya que se registran junto con el valor de los servicios relacionados con otras actividades, hay que considerarlos como actividades económicamente im-

portantes relacionadas a la pesca y la acuicultura (Borga y Howell, 2014; Aboal y Tacsir; 2018; Yi, 2019; FAO, 2022).

Además de que la globalización, el comercio internacional, acuerdos comerciales regionales, importaciones de materias primas, son elementos de gran ayuda; es necesario mencionar que el cambio climático puede afectar al comercio internacional mediante la alteración de la productividad, las perturbaciones en las cadenas de suministro, los cambios de los costos comerciales y las modificaciones de las ventajas comparativas. Sin embargo, el propio comercio internacional y las políticas comerciales pueden apoyar las estrategias de adaptación al cambio climático. En este contexto, el comercio internacional, como motor de prosperidad económica sostenida, puede ayudar indirectamente a las economías a orientar algunos de sus recursos financieros hacia las estrategias de adaptación al cambio climático y mejorar la resiliencia económica frente a las perturbaciones que traerá el cambio climático (OMC, 2022).

Oportunidades de producción y comercio de especies de crustáceos de Mar y de Río

Se estima que existen alrededor de 30 mil especies de crustáceos, la mayoría viven en el mar, aguas salobres y dulces; de modo que son pocos los terrestres (Cifuentes-Lemus *et al.*, 1997). En México el 89% de las especies son marinas, 10% dulceacuícolas y 1% terrestres (Álvarez *et al.*, 1996).

A pesar de que México cuenta con cerca de tres millones de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva (ZEE), hay mucha evidencia que indica la existencia de crustáceos que no aprovechan en esta zona. Tan sólo en la costa occidental de la península de Baja California se calculan, de manera muy conservadora, la existencias de algunos especies como la langostilla ($\approx 30\,000$ t), cangrejos y langostas ($\approx 10\,000$ t) (Casas-Valdez y Ponce-Díaz, 1996), que no se aprovechan; primero porque la explotación de recursos de aguas profundas y oceánicas requiere de más inversión inicial y, ante el desconocimiento de caladeros de pesca, volumen, disponibilidad y riesgo financiero que suele estimarse alto, los inversionistas que desconocen el sector pesquero, desaprovechan esta oportunidad de negocio. Esto, a pesar de que

las estadísticas arrojan que se tiene, al menos, 25 especies de macro crustáceos de interés comercial (actual y/o potencial) de aguas profundas (>200 m), en el litoral del Pacífico de México (INP, 1994; FAO, 1995a y b; Arreguín-Sánchez, 2006, tabla V).

En tal circunstancia es fácil deducir que la falta de conocimiento científico y tecnológico es probablemente el cuello de botella, ya que se requiere realizar investigación para evaluar existencias, disponibilidad y la capacidad de pesca que el nuevo recurso por capturar pudiera soportar. También es importante realizar investigación tecnológica que desarrolle artes de pesca adecuados, eficientes y de bajo impacto al ecosistema (Arreguín-Sánchez, 2006). Estas aparentes necesidades se han resuelto en otras regiones del mundo, donde la explotación de los recursos de aguas profundas y oceánicas son un éxito, lo cual abre una oportunidad de negocios pesqueros emergentes para el país, ya que mucha de la tecnología necesaria para esta comercialización ya existe en el mercado internacional, sólo hay que hacer algún reingeniería científico-tecnológica en base a las características de la zona donde se localice el recurso pesquero, costera, someras o profundas (FAO, 1995a y b).

Dentro de los crustáceos comestibles destacan por su relevancia en la pesca comercial acuícola y/o pesquera los camarones, cangrejos, jaibas, langostas, langostinos y percebes (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca), 2012).

El 27% de la producción camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931) es producto de la pesca comercial, mientras que el 73% proviene de la acuicultura (Conapesca, 2021). Por su volumen se encuentra posicionado en el lugar tres de la producción pesquera en México, pero por su valor, está en el lugar uno. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años fue de 4.56%. En las exportaciones se encuentra en el lugar número cuatro de las especies pesqueras, siendo Estados Unidos de América, China y Japón sus principales destinos (Conapesca, 2021).

Luego está el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris* Stimpson 1871), y el café (*Farfantepenaeus californiensis*, Holmes 1900), y se excluyen muchas especies de camarones peneidos emergentes con valor pesquero y/o acuícola (Hendrickx, 1996; FAO, 2003). Investigaciones *in situ*, evidencian que el segundo grupo taxonómico con más especies en el Pacífico mexicano son

los crustáceos, con 16.5% (López-Martínez *et al.*, 2010; INP, 2016, Anexo I, listado de especies). Tales estadísticas evidencian la oportunidad de aprovechar muchas de las especies emergentes que tienen las costas mexicanas y que no se explotan comercialmente (Arzola-González y Flores-Campaña, 2008).

Otro crustáceo, la langosta de mar, por su volumen se encuentra posicionada en el lugar 29 de la producción pesquera en México y por su valor comercial en el lugar siete. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 0.29%. En las exportaciones tiene el lugar número cuatro de las especies pesqueras, siendo China y Hong Kong sus principales destinos (Conapesca, 2021). En el Pacífico mexicano este recurso lo integran tres especies de la familia Palinuridae denominadas langostas espinosas: la roja (*Panulirus interruptus* Randall, 1840), la azul (*Panulirus inflatus* Bouvier, 1985) y la verde (*Panulirus gracilis* Streets, 1871). La langosta roja es la más abundante, constituye del orden del 95% de las capturas comerciales, desarrollándose en ambientes templados subtropicales de la zona litoral de la porción norte del Pacífico Centro-Oriental, con una distribución que se extiende desde el sur de California, EUA, hasta cerca de Cabo San Lucas, Baja California Sur, México, incluyendo las costas de las islas de Cedros y Guadalupe (Carta Estatal Pesquera, 2020).

La pesquería de la langosta es típicamente ribereña y artesanal, se distingue por su carácter comunitario, la cual se practica tradicionalmente por Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP), bajo el régimen de concesiones y permisos, en los que se asignan zonas exclusivas de pesca a cada sociedad. Por lo que, la oportunidad de negocio está muy acotada a las SCPP. La oportunidad de negocio debería enfocarse en el cultivo. Sobre todo, porque su precio más alto se obtiene al comercializarla viva y el menor, con procesamiento. Actualmente, más del 70% de la producción pesquera se comercializa viva, seguida de presentación cruda-congelada, cocida-congelada y cola (Conapesca, 2008, Cisneros-Mata *et al.*, 2014; Carta Estatal Pesquera, 2020).

Respecto del cultivo de langosta, no existe un desarrollo tecnológico completo, esto abre una oportunidad científica y tecnológica para la acuicultura. Existe un cultivo de ciclo incompleto o abierto, el cual depende de “captura de semilla” del medio natural (ECOFONDO-ACDI, 2007). La oport-

tunidad de desarrollar el cultivo de la langosta roja (*P. interruptus*), debería ser prioritaria en Baja California, donde es la principal especie pesquera. Por otro lado, el cultivo y las pesquerías de la langosta azul y verde se deben abordar desde el punto de vista pesquero y acuícola, dando prioridad a la generación de negocios sostenibles con estas especies y buscando el mercado internacional al comercializar el producto vivo o dándole valor agregado con un mayor tiempo de anaquel.

La Jaiba azul es otro crustáceo, que por su volumen se encuentra posicionado en el lugar nueve, su valor de producción pesquera y acuícola la posiciona en el lugar ocho. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años fue de 4.22% (Conapesca, 2021). En el Golfo de México cuatro estados la capturan la Jaiba azul (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) y la pesquería se encuentra en niveles “saludables”, pero con niveles máximos de explotación (Morales-Azpeitia *et al.*, 2021), mientras que por el Pacífico 12, entre ellos Baja California con muy baja producción pesquera, de dos especies, Jaiba azul o Jaiba cuata (*Callinectes arcuatus* Ordway, 1863) y Jaiba verde, Guerrero, Café o Jaibón (*Callinectes bellicosus* Stimpson, 1859) (Carta Estatal Pesquera, 2020).

Los registros de capturas en Baja California la reportan a partir de 1997, detectándose en el 2001 sus mayores volúmenes de captura, arriba de las 300 toneladas anuales de Jaiba. Durante el periodo (2000-2018), la producción promedio fue de 50.4 toneladas anuales, con el 90.5% de las capturas en el Golfo de California, y 9.5% restante en el litoral del Pacífico. La proporción de las especies en la captura total es muy homogénea en Baja California, domina ligeramente *C. bellicosus* sobre *C. arcuatus*, con aportaciones del 59 y 44%, respectivamente (Inapesca, 2006; Carta Estatal Pesquera, 2020).

Uno de los factores que impulsaron el desarrollo de esta pesquería es la demanda de su carne por el mercado norteamericano. Hoy se comercializa principalmente en los Estados Unidos, Canadá, Corea y Japón. Aunque la presentación comercial de la jaiba es variada, regularmente entra al mercado entera fresca o congelada, cocida en pulpa, entera fresca enhielada, entera cocida congelada y entera fresca. También está en el mercado internacional enlatada, en donde se tienen diversas modalidades de venta de acuerdo con el tipo de carne. La blanca que se extrae de las patas natatorias enteras (*Jumbo lump*) y fragmentada (*Lump*), del cuerpo en piezas pequeñas y en-

teras de la 2da a 4ta extremidades (*Backfin*), y deshebrada del cuerpo (*Special*). La carne oscura extraída de las tenazas tiene dos presentaciones (*Claw* y *Cocktail claw*). Y en la forma de *fingers*, *crab cakes* y *lolly pops* (Sagarpa, 2014; Conapesca, 2018; Carta Estatal Pesquera, 2020).

Otra alternativa de producción es su cultivo ya que existe un desarrollo tecnológico (Bacab-Cahuich *et al.*, 2002; Samaniego-Zamora, 2006; Sagarpa, 2014). Por otra parte, está la producción de Jaiba suave, como una oportunidad más rentable de negocio, por el corto periodo de cultivo o preparación y el muy alto precio de comercialización que tiene la presentación de este producto en el mercado nacional e internacional (Vega-Villasante *et al.*, 2006a).

Respecto de los cangrejos, la Conapesca no tienen una estadística. Actualmente en Baja California su actividad se desarrolla bajo el régimen de pesca de fomento, que es la pesca exploratoria de recursos con potencial de sustentar pesquerías comerciales. Las especies que son objeto de estudios de prospección, y representan un potencial pesquero, incluyen la captura del Cangrejo moteado de roca (*Cancer antennarius* Stimpson, 1856), Cangrejo amarillo (*Cancer anthonyi* Rathbun, 1897), Cangrejo rojo de roca (*Cancer productus* Randall, 1839), Cangrejo purpura (*Cancer gracilis* Linnaeus, 1758), y tres de profundidad la Centollo o Cangrejo oveja (*Loxorhynchus grandis* Stimpson, 1857), Cangrejo araña terciopelo (*Slenocionops ovala* Bell, 1835) y Cangrejo mexicano del Pacífico (*Cancer johngarthi* Carvacho, 1989). Las estadísticas evidencian hasta el momento que estas especies emergentes tienen potencial pesquero (Arzola-González y Flores-Campaña, 2008; Secretaría de Pesca y Acuicultura de Baja California (Sepescabc), 2018), pero se requiere más investigación científico-tecnológica sobre estas especies.

Otras especies de crustáceos que tiene amplia apertura comercial en Europa es el Percebes, ya que gozan de una larga tradición en la cocina de toda Galicia y Portugal. En realidad, se trata de uno de los crustáceos más populares de España, y actualmente convertido en un ingrediente que interesa cada vez más a los chefs mexicanos (González, 2011).

En México la recolección más importante se lleva a cabo principalmente alrededor de las costas de Ensenada, B.C. Existen dos especies relacionadas *Pollicipes polymerus* (Sowerby, 1833) y *Pollicipes elegans* (Lesson, 1831), con una distribución que va desde Baja California (México) hasta Perú (Laguna,

1990). La forma más común de comercializarlo es fresca, pero se le puede dar valor agregado, al enlatarlo, en escabeche o hacer paté de percebe con algas marinas (González, 2011).

Respecto a los crustáceos de agua dulce, el “langostinos Malayo” (langostino gigante), es la especie exóticas que más se cultiva y comercializa en México (*Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1979), se introdujo en 1973, pero hasta la fecha no da los resultados esperados, y su cultivo es incierto (INP, 2018), a pesar de que su biotecnología de cultivo es completa y se realiza de forma extensiva, semi-intensiva para la engorda; e intensivo para la producción de postlarvas (INP, 2018).

La serie histórica de producción para México indica que después de un máximo de más de 4800 toneladas en 2017, cayó a menos de 1000 toneladas en 2021, la más baja en los pasados 10 años. En México nueve estados están entre los principales productores, las estadísticas indican que hay otros 12 que producen esporádicamente. La oferta del langostino es constante en muchos mercados locales y regionales, principalmente en los estados costeros del país, que son abastecidos a través de la actividad pesquera con especies nativas, ya que son escasas las UPA's que se dediquen al cultivo de “langostino Malayo” (INP, 2018; Conapesca, 2021).

Baja California a pesar de tener organismos oriundos en relativa abundancia en algunos zonas y reservorios de agua, no tiene hasta el momento la cultura de la pesquería natural y hay muy poca actividad relacionada con acuicultura de este crustáceo (Conapesca, 2021). La única especie que se reporta de agua dulce en Baja California es el cangrejo rojo, cangrejo americano, cangrejo de las marismas (*Procambarus clarkii* Girard, 1852). Se reporta densidades abundantes en 11 localidades, desde la región de Tijuana hasta la mitad en la cuenca de San Ignacio, todas en la vertiente Pacífico, donde se pueden colectar machos y/o hembras, en los arroyos El Descanso, San Carlos, Las Ánimas, Santo Tomás, San Telmo, Rancho Los Aguajes, San Juan de Dios y Cataviña (Hernández-Moreno, 2017).

El interés particular que tiene *P. clarkii*, se refleja en su importancia dentro del contexto de la acuicultura y en las pesquerías, actividades que se efectúan en otras partes del mundo, principalmente por su alta calidad proteica (Rodríguez-Almaraz, 2001). En estados Unidos (Luisiana), el cultivo de cangrejo de río *P. clarkii*, es una industria acuícola donde los rendimien-

tos anuales oscilaron entre 10.000 y 27.000 toneladas (McClain y Ramírez, 2004).

En este sentido, la acuicultura de *P. clarkii* en Baja California, representa una oportunidad que permitiría integrar a los jóvenes emprendedores rurales de San Quintín o del estado, en una nueva actividad productiva, con una alternativa de crecimiento económico individual, local y regional. Mientras que por su resistencia y adaptabilidad *P. clarkii* es de entre las 39 especies de camaridos presentes en México, el que tiene el mayor potencial en acuicultura (Sánchez-Saavedra *et al.*, 1993). Sin embargo, no ha recibido atención por la industria pesquera o acuícola en el estado.

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

El mercado del camarón blanco es principalmente nacional y extranjero, los precios varían según el tamaño y la época del año. El camarón se puede encontrar fresco sin cabeza, fresco con cabeza y congelado (presentación marqueta), bloque con cáscara; congelado rápido individual con cáscara (individually quick frozen en inglés; “IQF”); pelado; pelado con cola; pelado y desvenado (“P&D”); P&D con cola; pelado y desvenado IQF (P&D IQF); pelado y desvenado con cola IQF (IQF P&D tail-on); cocido y pelado; cocido P&D IQF; cocido P&D con cola; fácil de pelar; vena jalada; mariposa (P&D con cola con un pequeño corte para aplanar ligeramente el camarón); “redondo” (pelado y desvenado con cola); “corte western” (Carta Nacional Acuícola (CNA), 2012; Sepescabc, 2018).

En el Pacífico mexicano la mayor parte del producto del camarón azul y café (97.6%) se exporta y/o se maquila en forma congelada (Conapesca-Inapesca, 2004a). Sin cabeza y con cáscara (43%), pelado congelado (33%), especialmente en tallas medianas y grandes (Conapesca-Inapesca, 2004a). En la exportación se observan las normas correspondientes de la Food and Drugs Administration (FDA por sus siglas en inglés), del Departamento de Comercio de ese Estados Unidos de América (EUA) como institución reguladora (USDC-FDA 21CFR Parte 123). Para la comercialización del producto en Europa, se tienen como referencia las Normas de la Unión Europea

91CEE492 y 91CEE358. El mercado ha desarrollado diferentes presentaciones dependiendo de la característica del producto, con presencia o ausencia de cabeza, cáscara, y vena (gónada), cocido o crudo, descabezado y con cáscara y que se clasifica por especies y tallas en marquetas de 5 libras para el mercado internacional y de 2 Kg para el nacional (Sepescabc, 2018).

Las tallas o medidas del camarón para su comercialización han sido estipuladas de acuerdo con el número de colas que pesan en una libra, que constituye la unidad de peso para el mercado exterior. Por ejemplo, 16/20 y/o 16-20 significa que en una libra hay entre 16 y 20 camarones. Mientras más alto sea el conteo, más pequeños será el camarón. Sin embargo, hay otros camarones que, por su tamaño, se les llama “U” (under o menos de). Así, en el caso de camarones U10 esto quiere decir que hay 10 o menos camarones por libra. Las tallas de camarón mediano corresponden a las codificaciones 36-40, 31-35, 26-30 y 21-28. Las codificaciones 16-20 y U15 corresponden a los camarones grandes, mientras que las U12 y U10 corresponden a los camarones denominados gigantes. Las tallas en las que generalmente se exporta el camarón corresponden a las codificaciones U-10, U-15, 16-20, 21-25, 26-30, 31-35, 36-41, 42-50, y en menor proporción 50-60, 60-70, y 80-over (CNA, 2012; Sepescabc, 2018).

Los Cangrejos de río o Langostino se comercializan principalmente de forma local, regional y nacional; con puntos de ventas a pie de granja, mercados y restaurantes locales, se hace, se distribuyen vivos, fresco, precocidos, congelados y secos (CNA, 2012; Fischer *et al.*, 1995), en algunas zonas sólo se utilizan por su poca abundancia a nivel de sustento e incluso como carnada para otras pesquerías (Rodríguez-Domínguez *et al.* 2000), y hasta como indicadores de la calidad del agua (Álvarez *et al.*, 1996; Schertzing *et al.*, 2018).

Cangrejo de agua de mar se comercializa mayoritariamente en tenazas cocidas, presentación entero-vivo para la comunidad asiática del estado de California, EUA, pero en una escala muy baja. Casi toda la producción se exporta a EUA, captándose por ello gran entrada de divisas al estado que impulsa el desarrollo económico regional y genera gran cantidad de empleos (DOF, 2010; Sepescabc, 2018).

La carne de Jaiba tiene su demanda principalmente en los Estados Unidos, Canadá, Corea y Japón. Uno de los obstáculos que ha enfrentado el

mercado de exportación de Jaiba es el abastecimiento continuo, por ello, su comercialización se acentúa en el mercado local y regional a inicios del año, cuando la pesca de jaiba es escasa. En México, los principales mercados para su venta son Guadalajara, Sinaloa, Jalisco, Distrito Federal y Monterrey. La presentación comercial nacional es principalmente fresca entera congelada, cocida en pulpa, entera fresca enhielada, entera cocida congelada y entera fresca, principalmente. Sin embargo, con el valor agregado el producto puede adquirirse en la presentación para el mercado internacional enlatada, que tiene diversas modalidades de venta de acuerdo con el tipo de carne. La carne blanca que se extrae de las patas natatorias enteras (Jumbo lump) y fragmentadas (Lump), del cuerpo en piezas pequeñas y enteras de la 2da a la 4ta extremidades (Backfin), y deshebrada del cuerpo (Special). La carne oscura extraída de las tenazas se comercializa en dos presentaciones Claw y Cocktail *claw* (Conapesca, 2018; Sepescabc, 2018).

Respecto de las langostas bajacalifornianas son conocidas internacionalmente por su frescura, su sabor delicado y natural, y su firme y succulenta carne; motivo por el que aproximadamente el 90% de la producción de la langosta roja se destina principalmente al mercado de exportación (EUA), y el resto al mercado nacional, en los centros turísticos y restaurantes. Su comercialización tradicional en el mercado de exportación era la presentación cocida-congelada, hasta que a mediados de 1990 se incrementó la demanda de langosta viva en países asiáticos (China, Taiwán, Hong Kong y Japón), desplazando rápidamente a las anteriores presentaciones. Actualmente debido a los mayores precios que se obtienen para la langosta viva y el menor costo de procesamiento, más del 70% de la producción se comercializa como langosta viva, seguida de la presentación cruda-congelada, cocida-congelada y cola. Actualmente la pesquería artesanal de langosta roja es la primera en el mundo en certificarse bajo el Estándar de Ecoetiqueta Azul del Marine Stewardship Council (MSC), lo que le permitió expandir de manera importante sus horizontes de comercialización y competitividad en el mercado internacional (Conapesca, 2008a; Conapesca, 2012). La FEDECOOP (Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera de Baja California) es quien actúa como cliente, agrupa a 11 cooperativas de las cuales nueve están certificadas. Estas cooperativas operan en la región central de la península de Baja California. En esta zona se pesca casi

el 80% de las capturas nacionales de langosta de las cuales 90% se destina al mercado de exportación (FEDECOP, 2023).

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

En la actualidad, el comercio de productos acuáticos desempeña una importante función como fuente de ingresos por exportaciones, empleo, valor añadido y como factor que contribuye a la seguridad alimentaria, con la participación de diversos agentes vinculados entre sí en actividades de transporte, elaboración, venta al mayoreo y al menudeo. Este aspecto reviste gran importancia, sobre todo para los países insulares pequeños y en desarrollo, en los cuales las exportaciones de productos acuáticos representan gran parte del valor total del comercio de mercancías y de su producto interno bruto (PIB) total (FAO, 2022).

Producto de la globalización, el comercio internacional es un rubro que se aceleró con la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC), así como en el contexto de acuerdos comerciales multilaterales, regionales y bilaterales. Estos acuerdos, son importantes ya que establecen condiciones comerciales preferenciales entre dos o más socios comerciales y cobran cada vez más importancia para facilitar el comercio internacional mediante la reducción o eliminación de obstáculos como los aranceles y los obstáculos técnicos al comercio (OMC, 2023).

Por otro lado, los acuerdos comerciales regionales, han aumentado desde la década de 1990 y han hecho posible el comercio interregional. Los acuerdos comerciales regionales, como la unión aduanera de la Unión Europea, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN 2.0 o NAFTA 2.0), la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental, la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo y el Mercado Común del Sur, han sido determinantes en la expansión del comercio mundial en los últimos decenios, y el comercio de productos de la pesca y la acuicultura se ha beneficiado de esta tendencia tan amplia. Con frecuencia, los acuerdos comerciales regionales van más allá de las condiciones comerciales, para incluir disposiciones relativas a la ordenación y la rastreabilidad de la pesca que pueden reforzar la supervisión institucional de los recursos compartidos y

contribuir a un ordenamiento pesquero sostenible (FAO, 2022). Por ello, cualquier inversionista que ingrese en la dinámica comercial de la pesca o la acuicultura, deberá considerar los beneficios de estos acuerdos comerciales de la globalización, así como los beneficios de conocer mucho mejor las funciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2019; 2022; 2023).

Sobre el rubro de las importaciones (materias primas), China es un ejemplo, como el principal importador de productos acuáticos, muy por delante de Estados Unidos de América. Este país importa grandes cantidades de especies que no producen localmente destinadas no sólo al consumo interno, sino también para *uso como materia prima con fines de elaboración en el país y posterior reexportación*, una interesante visión de negocio (FAO, 2022).

Por otro lado, están las cadenas de valor (aspecto considerado en la página 10), como las de abastecimiento o suministro son importantes en el desarrollo de cualquier actividad comercial y económica (Díaz-Batista y Pérez-Armayor, 2012), ya que constituyen eslabones conformados por entidades económicas a través de los cuales es posible que fluya información, materiales y recursos monetarios (López-Torres y Moreno-Moreno, 2022). Si una cadena de abastecimiento es exitosa, *llevará los bienes o servicios adecuados al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones deseadas por los consumidores*. La satisfacción del consumidor y el beneficio financiero para la empresa es la clave del éxito, de una buena cadena de abastecimientos en aquanegocios (Ramírez Quijano y Peña Suárez, 2017).

Destacan los mercados de abastos de alimentos, ya que cumplen varias funciones esenciales para el desarrollo de cualquier país. Las centrales de abastos, tal como lo menciona oficialmente el gobierno de México *son unidades comerciales de distribución de productos alimenticios, que proporcionan a la población servicios de abastecimiento de productos básicos al mayoreo, sus instalaciones permiten concentrar los productos provenientes de diferentes centros de producción, para surtir de éstos a los comerciantes especializados* (Torres-Torres, 2011; SIAP, 2016), tiendas de conveniencia, mercado sobre ruedas o tianguis, etc.

En México, el primer lugar lo tiene el mercado La Nueva Viga, que se encuentra en la parte suroeste de la Central de Abasto, en la Ciudad de México; es la comercializadora de pescados y mariscos más grande de América Latina y la segunda a nivel mundial; el primero es el mercado Tsukiji,

ubicado en Tokio, Japón. Este mercado comercializa el 65% de la producción nacional de escama y de un importante volumen de moluscos y crustáceos; algunos de los productos que se pueden encontrar en este lugar son: sierra, curvina, lisa, tilapia, sardina, atún, calamar, pulpo, trucha, camarón, ostión, mojarra, mero, robalo y jaiba (SADER, 2019).

En el segundo puesto se ubica el Mercado del Mar Zapopan, ubicado en Zapopan, Jalisco; en este lugar se comercializan principalmente pescados y mariscos de la zona Ciénega y de la costa del estado. Algunos de los productos que se comercializan son: tilapia, bagre, rana, trucha, pulpo, sierra, jurel, pargo, guachinango, camarón, atún y ostión. Con base en información publicada por la Conapesca, existen más de dos mil establecimientos comerciales en el país (supermercados, mercados públicos y pescaderías) donde se comercializan en promedio por temporada, aproximadamente 65 especies de pescados y mariscos, lo que impulsa a los mercados de abastos como entidades económicamente importantes en la actividad pesquera y acuícola, en la región donde se localicen (Conapesca, 2019; SADER, 2019).

Por otra parte, Ruiz Moreno *et al.*, (2015) describe interesantes cadenas de suministro industriales que van desde el cultivo, producción, embalaje, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización, a través de los cuales se observan flujos físicos, financieros, de información, y de energía, con un ciclo de vida corto (según la vida de anaquel). Estos procesos y flujos se integran por interés de los actores que componen la cadena de suministro, los cuales pueden ser instituciones, pescadores, acuicultores, productores, cooperativas, industrias, transportadores, intermediarios, comerciantes mayoristas y minoristas, centros de abastos, etc. Así como otros elementos de gran ayuda para la comercialización y del que ya se habló a más detalle (pp. 10 y 11), como los mercados promocionales e informativos, mercadotecnia, consultorías, sistemas producto, etc.

Producto de la necesidad de cuidar los recursos pesqueros y acuícolas finitos, se destacan en el país los Comités Sistemas Producto (CSP), que existen en función de la cobertura o distribución geográfica de la especie pesquera o acuícola que se trate. En este sentido, los crustáceos tienen tres CSP activos, camarón de alta mar, camarón de cultivo y langosta (SADER, 2023). La constitución de estos comités (nacionales, regionales y estatales), está en función de la cobertura o distribución geográfica de la especie pesquera o

acuícola que se trate. Su objetivo, establecer medidas, acciones, sugerencias y recomendaciones para alcanzar y mantener la productividad y competitividad de todos los eslabones, a fin de que cada estado o región cuente con un mecanismo de análisis que detecte problemáticas que afecte a la cadena, mediante un foro de concertación, en los que se establecen acciones conjuntas para su solución; los CSP Nacionales actúan como órgano consultivo y son una representación de los Comités Estatales y Regionales (DOF, 2012; Conapesca, 2015a, b).

Estos CSP Pesqueros y/o Acuícolas, regularmente operan con apoyo financiero de la Federación (https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/sistemas_producto), con pagos de servicios, reuniones de trabajo, estudios de proyectos, difusión técnica y comercial y generación de material impreso, así como material para promover y difundir información relacionada con las cadenas productivas, una de las formas en que el gobierno promueve la sostenibilidad de productos alimentarios relacionados con la pesca y la acuicultura en México (Conapesca, 2015). El que los inversionistas visorios tengan conocimiento y participación en estos comités, debe ser prioritario, ya que su ingreso les dará la experiencia y mecanismo de análisis que les permita detectar los aciertos y problemas relacionados con la actividades pesqueras y acuícolas en la que incursionan.

Oportunidades de producción y comercio en especies de pesca industrial y deportiva de mar abierto (“picudos”, como pez vela, marlín, pez espada; otros como el dorado, barracuda, túnidos), de fondo (blanco, cabrilla, etc.) y aguas interiores

En los litorales mexicanos se capturan más de dos millones de toneladas de peces, entre ellos destacan la sardina, mojarra y atún, lo más conocidos. También se consumen otros peces que están presentes en la pesca industrial y deportiva en el país; entre ellos el huachinango, pargo, cintilla, conejo, lebrancha, jurel, cojinuda, besugo, sierra, peto, cazón bandera, trucha, bagre, carpa, lobina negra, etc. Su captura ha hecho que la producción pesquera en México se mantenga estable y en algunos casos hasta con crecimiento. Sin embargo, a fin de aprovechar de manera responsable y sostenible estos

recursos, es importante observar las opiniones técnicas de investigadores que trabajan para el sector y, sobre todo, reforzar las acciones en materia de ordenamiento para propiciar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el país (Conapesca, 2019).

Como se enmarcó claramente en la introducción de este capítulo, la seguridad alimentaria es la prioridad en México, por lo que la pesca industrial y deportiva pueden contribuir a esto de manera significativa. Para realizar las actividades de pesca, se utilizan dos tipos de flotas en el país: la pesca industrial que usa embarcaciones con una capacidad de almacenaje de más de 10 Tn, autonomía de más de 10 días y redes con distintas adaptaciones para captar mayores volúmenes; en la industria ribereña embarcaciones con una capacidad de almacenaje no mayor a 3 Tn, y una autonomía de 2 a 3 días, con diversificación en redes, equipo de buceo, trampas, cimbra y línea de mano con anzuelo (Inapesca, 2023).

Las labores que reflejan ambas flotas son sumamente importantes para el país y difieren en su impacto económico y productivo, sin embargo, la diferencia más notoria entre ambas flotas es que la artesanal aprovecha más especies que la flota de altura, aproximadamente 665 especies, en 52 grupos; mientras que la de altura aprovecha 48 especies, en 9 grupos. Así, la artesanal aprovecha 14 veces más el número de especies que la industrial y genera ganancias 2.5 veces mayor. Esta diferencia en especies abre una ventana de oportunidad para que la industria pesquera de altura se extienda en aguas de la plataforma continental y explote especies emergentes que tienen potencial pesquero tanto en el mar del Pacífico Mexicano, Golfo de México y el Caribe Mexicano (Inapesca, 1994, FAO, 1995c, b y c, Arreguín-Sánchez, 2006, Arzola-González y Flores-Campaña, 2008; Carta Estatal Pesquera, 2020).

Por otra parte, el flujo de personas que acuden a participar a las zonas costeras, a la pesca deportiva, deja una derrama tal que permite el crecimiento de una economía que, en principio, sólo la pesca comercial extractiva la generaba (Ivanova *et al.*, 2017). Hoy se considera que el aprovechamiento de los recursos naturales puede estar enfocado también en la producción de alimentos (FAO, 2016), o en la oferta de bienes y servicios, como la recreación y el turismo (SECTUR, 2013). Por ejemplo, en 2015 la pesca deportiva aumentó de 29.3 a 32.1 millones el número de turistas que visitaron México, con respecto al año anterior (Ibarra *et al.*, 2018). Se estima que para el

año 2030, el número de turistas aumentará a más de 1.8 millones a nivel mundial (OMT, 2017), lo cual abre una ventana de oportunidad de hacer negocios en este ramo.

Hoy la pesca deportiva es una actividad turística consolidada en muchos países, el distintivo principal, el entretenimiento. Esta característica se refleja en la definición oficial para México: *se considera pesca deportivo-recreativa, la que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características previamente autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnat)*, y se regula por la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, la cual, reglamenta el uso de artes y aparejos, delimitando el cupo de capturas y tamaño según las especies (DOF, 1995).

La pesca deportiva en México se enmarca en una franja de 50 millas náuticas contadas a partir de la línea de base desde la cual se mide el Mar Territorial. Las aguas mexicanas son un prodigio de la naturaleza porque en ellas, se localizan más de dos mil especies de peces, incluidas todas las codiciadas por los pescadores deportivos del mundo. En la pesca costera las especies más comunes son: el robalo, pargo, huachinango, corvina, barracuda, y pámpano entre otras especies. La pesca de altura se practica en altamar y se captura especies como son el marlín, pez vela, pez espada, dorado, atún, etc. (OIAPEs, 2016, SECTUR, 2001).

En el 2022, la pesca deportiva en Baja California sur rompió récord, según FONMAR generó más de 70 millones de pesos en ingresos por la venta de permisos de pesca, lo que representa un incremento del 27% en comparación con el año anterior, alcanzando la mayor cifra histórica de este fideicomiso. Este logro en el sector de la pesca deportiva, consolida a BCS como un referente internacional para la práctica de este deporte. Estos incrementos en parte se deben también a que en el país se celebran en promedio 250 torneos anuales, de los cuales 140 son en aguas marinas y 110 en aguas interiores, con una derrama económica estimada en más de dos mil millones de USD anuales (Conapesca, 2016b, c; OIAPEs, 2016; FONMAR, 2023).

Respecto de las especies de agua de mar, destacan los picudos, entre los que se encuentran el marlín rayado (*Kajikia audax* Philippi, 1887), pez vela (*Istiophorus platypterus* Shaw, 1792), marlín azul (*Makaira nigricans* Lacépède, 1802) y marlín negro (*Makaira indica* Cuvier, 1832), pez espada (*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758), (Klett *et al.*, 1996; Ortega-García *et al.*,

2003; Medina-Matos, 2004; Flores, 2010; Ibáñez, 2011; Conapesca, 2016b, c; Vega-Rodríguez y Ayala-Pérez, 2019).

Entre los túnidos, en el Pacífico y el Golfo de California se halla el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) y el atún aleta azul (*Thunnus orientalis* Temminck & Schlegel, 1844), como especies asociadas a esta pesquería se tienen al barrilete (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758), al atún albacora (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788), el patudo (*Thunnus obesus* Lowe, 1839), y barrilete negro (*Euthynnus lineatus* Kishinouye, 1920) y bonita rallada o chora (*Sarda orientalis* Temminck & Schlegel, 1844) (Klett *et al.*, 1996; Ortega-García *et al.*, 2003; Medina-Matos, 2004; Flores, 2010; Ibáñez, 2011; DOF, 2012; Conapesca, 2016b,c; SADER, 2016; Sepescabc, 2018; Vega-Rodríguez y Ayala-Pérez, 2019).

Por el Atlántico, Golfo de México y el Caribe están los atunes aleta negra (*Thunnus atlanticus* Lesson, 1831), aleta azul del Atlántico (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758), este es el más grande de todos, alcanzando pesos cercanos a los 400 kg siendo el más amenazado, ya que su carne es considerada una delicadeza, ojo grande (*Thunnus obesus*), barrilete (*Euthynnus alletteratus* Rafinesque, 1810), barrilete blanco (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758), bonito atlántico (*Sarda sarda* Bloch, 1793), más dos especies que son comunes para el Pacífico, aleta amarilla (*T. albacares*) y aletas largas (*T. alalunga*), (Klett *et al.*, 1996; Ortega-García *et al.*, 2003; Medina-Matos, 2004; Flores, 2010; Ibáñez, 2011; Conapesca, 2016b, c; SADER, 2016; Vega-Rodríguez y Ayala-Pérez, 2019).

Dentro de los jureles y medregales que son peces pelágicos, demersales veloces y voraces que forman cardúmenes, que se alimentan principalmente de peces, camarones y otros invertebrados, seis especies sobresalen comercialmente, el jurel bonito (*Caranx caballus* Günther, 1868), jurel toro o jurel caninus (*Caranx caninus* Günther, 1867), piña bocona o cuchillo (*Oligoplites altus* Günther, 1868), chicharro ojón (*Selar crumenophthalmus* Bloch, 1793), medregal cola amarilla (*Seriola lalandi* Valenciennes, 1833), medregal limón (*Seriola rivoliana* Valenciennes, 1833) (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015; Sepescabc, 2018).

La principal característica de *S. lalandi* es que es pelágico y forma grandes cardúmenes en aguas abiertas, a profundidades de 50 a 300 m. circuntropical en aguas templadas y subtropicales; desde British Columbia, Canadá,

hasta Chile. Tamaño máximo hasta por lo menos 2.5 m cm y 52 kg (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015).

S. rivoliana es demersal y pelágico, principalmente oceánico, se le localiza entre los 3 a 250 m. circuntropical, del Pacífico Oriental, con una distribución desde el sur de California al suroeste del Golfo de California a Perú, incluyendo las islas oceánicas. Tiene hábitos completamente oceánicos. Alcanza al menos 1.6 m; común de 60 cm; por lo menos 60 kg (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015).

C. caninus es una especie común de los esteros, se agrega en cardúmenes en hábitat muy variado, aguas costeras, salobres, y oceánicas, aunque suele descender a profundidades de hasta 100 m. Se localiza desde el Sur de California al Golfo de California a Perú y la Islas de Revillagigedo, las Galápagos, del Coco y Malpelo. Alcanza 1 m; 17.7 kg (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015).

S. crumenophthalmus pelágico, forma cardúmenes en aguas costeras o someras, aunque suele descender a profundidades de hasta 170 m, distribución mundial en mares tropicales y subtropicales; la parte central de Baja y el Golfo de California a Ecuador y las islas oceánicas. Crece hasta 30 cm (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015). *O. altus* pelágico costero, forma cardúmenes a lo largo de playas arenosas y en esteros con fondos de lodo, también en ambientes estuarinos a profundidades máximas de 30 m. Se localiza desde Baja California Sur y el Golfo de California a Chile. Crece hasta 47 cm; comúnmente hasta 30 cm (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015).

C. caballus especie común que forma cardúmenes sobre fondos blandos a profundidades máximas de 100 m. Se localiza desde el Sur de California a Chile, y todas las islas oceánicas; ocasionalmente registrado en abundancia en Hawaii, pero no establecido allá. Crece hasta por lo menos 70 cm (Fisher *et al.*, 1995a; Robertson y Allen, 2015).

Las especies de pesca menor son principalmente el dorado (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758), peto o wahoo (*Acanthocybium solandri* Cuvier, 1832), pez gallo (*Nematistius pectoralis* Gill, 1862) y el sábalo (*Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847), mientras que la especie que más se captura es el marlín rayado, ya que está presente en algunas zonas a lo largo de todo el ciclo anual (Ejem. Los Cabos), con una tasa promedio de captura de 0.6

organismos/viaje (Klett *et al.*, 1996; Ortega-García *et al.*, 2003; Medina-Matos, 2004; Flores, 2010; Ibáñez, 2011; Conapesca, 2016b, c; Vega-Rodríguez y Ayala-Pérez, 2019).

Por otra parte, en México la pesquería de pargos o huachinangos la compone principalmente 13 especies; 6 en el litoral del Golfo de México y 7 en el Pacífico. El huachinango por su volumen se encuentra en la posición 17 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor, lo encontramos en el lugar 9. Los estados que más produjeron en el 2021 fueron por el Golfo de México, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán y por el Pacífico, Nayarit y Baja California Sur (Conapesca, 2021).

En las costas del Golfo de México se localizan el huachinango del Golfo o pargo colorado (*Lutjanus campechanus* Poey, 1860), los juveniles se distribuyen en fondos arenosos y fangosos, adultos en fondos rocosos, a una profundidad 10-190 m, adultos usualmente en 30-130 m de tamaño y hasta 22.8 kg de peso. Se distribuye desde Cabo Hateras, Estados Unidos, hasta las costas del Golfo de México, Las Bahamas y posiblemente a Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El guachinango aleta negra o pargo criollo (*Lutjanus analis* Cuvier in Cuvier y Valenciennes, 1828), el cual habita en fondos con arena y vegetación, manglares, alrededor de los bordes arrecifales. Su intervalo de distribución es desde 1 a más de 150 m de profundidad, alcanza 94 cm de tamaño y hasta 15 kg de peso. Se le localiza desde las costas de Massachusetts hasta Río de Janeiro, Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El huachinango aleta negra (*Lutjanus buccanella* Cuvier, 1828), habita en fondos rocosos y arenosos, cerca de los taludes. El intervalo de distribución es entre 15-273 m; juveniles usualmente 35-50 m; adultos por debajo de 60 m, alcanza 75 cm de tamaño y hasta 14 kg de peso. Se le localiza desde Carolina del Norte al NE de Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

La rabilirubia o rubia (*Ocyurus chrysurus* Bloch, 1791), los adultos habitan en los arrecifes; juveniles sobre pastos marinos y algas. Su intervalo de distribución es de 0-180 m de profundidad, alcanza 86.3 cm de tamaño y hasta 4.1 kg de peso. Se distribuye desde Massachusetts hasta Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El pargo caucha (*Lutjanus jocu* Bloch y Schneider, 1801) habita en los arrecifes; juveniles en estuarios y ríos; ocasionalmente en agua dulce. Su intervalo de distribución es de 5-181 m de profundidad, alcanza 128 cm de tamaño y hasta 28.6 kg de peso. Se le localiza desde Nueva Inglaterra hasta el SE de Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

Por último, la biajaiba o pargo guanapo (*Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758), habita alrededor de los arrecifes y en fondos con vegetación; los juveniles en aguas someras. Su intervalo de distribución es de 1-400 m de profundidad, alcanza 71 cm de tamaño y hasta 3.7 kg de peso. Se le localiza desde Carolina del Norte, costas del Golfo de México hasta SE de Brasil (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

En el Océano Pacífico están el “guachinango ojo amarillo” (*Lutjanus viridis* Valenciennes, 1846) habita formando cardúmenes grandes durante el día en arrecifes rocosos o de coral. Su intervalo de distribución es de 0 a 60 m de profundidad, alcanza 30 cm de tamaño, no existe referencia al peso. Se le localiza desde el sur de Baja California y la boca del Golfo de California a Ecuador y todas las islas oceánicas (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El huachinango verdadero (*Lutjanus peru* Nichols & Murphy, 1922), habita generalmente en aguas abiertas en fondos rocosos y arenosos. Su intervalo de distribución es de 0 a 80 m de profundidad, alcanza 95 cm de tamaño; común de 50 cm, no existe referencia al peso. Se le localiza desde el sur de California a la parte central del golfo de California hasta el Perú, las Islas de Revillagigedo y Malpelo (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El pargo raicero o pargo rayado (*Lutjanus aratus* Günther, 1864), los juveniles se encuentran en bahías costeras y en estuarios; los adultos habitan en aguas claras profundas y algunas veces forman cardúmenes grandes sobre fondos rocosos en aguas de mediana profundidad. Su intervalo de distribución es de 0 a 50 m de profundidad, alcanza 100 cm de tamaño; común de 50 cm, con 15 kg de peso. Se le localiza desde El sur de Baja California y el golfo de California central al norte de Perú, incluyendo Malpelo, las Galápagos y la Isla de Coco (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El pargo amarillo o coyotillo (*Lutjanus argentiventris* Peters, 1869) habita fondos rocosos, generalmente cerca de algún refugio; los juveniles y los peces menores de 30 cm de tamaño son comunes en esteros; es un depredador nocturno de peces, camarones, cangrejos, y moluscos. Su intervalo de distribución es de 3 a 94 m de profundidad, alcanza 66 cm de tamaño; común de 50 cm, no existe referencia al peso. Se le localiza desde el sur de California al Golfo de California central a Perú, las Islas de Revillagigedo y Malpelo (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El pargo colorado o listoncillo (*Lutjanus colorado* Jordan & Gilbert, 1882) habita en arrecifes coralinos fuera de la costa hasta al menos 50 m de profundidad; los juveniles con frecuencia se encuentran en aguas costeras, algunas veces en esteros de poca profundidad. Su intervalo de distribución es de 0 a 90 m de profundidad, alcanza 107 cm de tamaño, no existe referencia al peso. Se le localiza desde Sur de California al golfo de California a Perú; Isla del Coco y Malpelo (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus* Steindachner, 1869) habita en aguas costeras en bahías de fondo de arena, también en aguas más profundas sobre fondos para pesca de arrastre. Su intervalo de distribución es de 0 a 120 m de profundidad, alcanza 80 cm de tamaño; común a los 40 cm, no existe referencia al peso. Se le localiza desde el norte de Baja California al golfo de California a Perú, Malpelo e Isla del Coco (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

Finalmente, esta pargo prieto o colmillón (*Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1862) habita en arrecifes rocosos, usualmente en o cerca de refugios durante el día; común en esteros; se alimentan principalmente de crustáceos y de otros peces durante la noche; el ámbito de distribución es entre los 4-35m; los adultos pueden penetrar aguas arriba en ríos tan lejos como unos 20 Km. Su intervalo de distribución es de 2 a 60 m de profundidad, alcanza 170 cm de tamaño; con un peso de 45 kg. Se le localiza desde el sur de California al golfo de California y a Perú, Galápagos, Coco y Malpelo (Ponce-Palafox *et al.*, 2005; Sepescabc, 2018; Conabio, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

El huachinango es una especie de gran aceptación en el mercado internacional por lo blanco de su carne y por su sabor; es más apreciado el del

Atlántico, por su calidad y alcanza mejores cotizaciones. La pesquería de los pargos es un deporte popular, su carne es comestible de alta calidad y componen un grupo grande de la pesca deportiva y comercial. Los estudios desarrollados por los biólogos mexicanos hacen pensar que, sobre todo en el Pacífico, existen mayores cantidades de estos peces, por lo que se ha intensificado su captura desarrollando campañas para lograr que tenga aceptación dentro del mercado nacional, ya que el consumidor está más acostumbrado al del Golfo por lo blanco de su carne; sin embargo, aunque la carne de los huachinangos del Pacífico es un poco morena, también es abundante, de buen sabor y excelente calidad (Ponce-Palafox *et al.*, 2005).

En el estado de Baja California, la pesca comercial de huachinango y pargos ocupa un lugar de poca relevancia en términos de volumen desembarcado (≈ 1.6 Tn), aunque se integran en las especies de interés en la pesca deportiva. Por el golfo de California la pesca de los pargos se captura tanto por embarcaciones menores, como por barcos de mediano calado. Los principales artes de pesca son línea de mano o cuerda utilizada para las especies de menor tamaño, el palangre escamero (cimbra) y red agallera de fondo con luz de malla de 8.25 cm, caída de 50 mallas (≈ 7 m) y una longitud media de 500 m. Las estadísticas de capturas en las costas de Baja California, indica que el 94.6 y 5.4% de las capturas se registraron en las costas del golfo de California y Pacífico, respectivamente. Esto se puede atribuir a que en Baja California el recurso puede verse asociado principalmente a la poca disponibilidad, dado que un porcentaje elevado de las costas del estado se inserta en la zona subtropical y templada (Rosman, 1980; Robertson y Allen, 2015; Robertson *et al.*, 2023; Sepescabc, 2018).

Otra actividad emergente muy lucrativa es la pesca deportiva en las zonas costeras, la cual creció a nivel nacional de manera significativa actualmente hay torneos definidos durante todo el año en diferentes estados como Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Jalisco, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, etc. (<https://www.facebook.com/groups/1576485932650372>).

Por otra parte, no se puede dejar de lado la pesca fluvial deportiva en aguas interiores, como ríos, estanques, embalses y lagos; donde las principales especies son la lobina (*Micropterus salmoides* Lacepède, 1802), Trucha (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792), Carpa común (*Cyprinus carpio* Lin-

naeus, 1758), mojarra (*Cichlasoma urophthalma* Günther, 1862), bagre (*Ictalurus furcatus* Valenciennes, 1840; *Ictalurus punctatus* Rafinesque, 1818), tilapia azul (*Oreochromis aureus* Steindachner, 1864) y pez tigre entre otras, la que se practica en diferentes estados como Chiapas, Ciudad de México, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, Tamaulipas, etc. (<https://www.facebook.com/groups/1576485932650372>).

En las últimas dos décadas, se han desarrollado nuevas técnicas de pesca recreativa, siendo la principal y más reconocida, la de captura y liberación (*catch and release*), que disminuye la mortalidad por pesca, favoreciendo las condiciones de sobrevivencia como lo indica la NOM-017-PESC-1994 en el numeral 4.9.5 (DOF, 1995). Estas acciones van de la mano con el modelo de economía azul, que busca reactivar las regiones que cuentan con recursos marinos y costeros a través de actividades productivas sostenibles, que favorecen la conservación de los recursos marinos (Ivanova *et al.*, 2017).

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

Las oportunidades de producción y comercio que tiene México, de especies que se obtienen de la pesca industrial e deportiva, es notable. Como ejemplo, el atún, actualmente ocupa el sexto lugar a nivel mundial, con más de 162 000 toneladas (Sagarpa), presentando una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 0.88%, con una tendencia de la producción nacional al alza. Después del embargo atunero y la caída de sus precios, se incursionó en el mercado interno con respuesta muy satisfactoria, a raíz de ello, el país figura entre los principales consumidores de atún a nivel mundial (Leo Lozano, 2002; Conapesca, 2008a; CNA, 2012; Téllez Castañeda, 2017).

La exportación tiene un comportamiento muy variable debido al establecimiento de los embargos, y depende en gran medida de la oferta interna y la demanda a nivel mundial, que presenta caídas drásticas en los precios por tonelada. Pese a ello, es necesario incursionar en los productos procesados, en su diversificación de productos y presentaciones, ya que esto puede impulsar la apertura en el comercio internacional para el atún mexicano (Conapesca, 2008a; Pérez Souza, 2023).

Por otro lado, está la captura; esto tiene una relación directa con el tamaño, características y mercado al que va dirigido el producto. La captura por palangre se dirige a mercados de crudo para la preparación de sushi y sashimi; la de vara, al mercado de atún fresco o enlatado y la de red de cerco, al enlatado (Rodríguez-Pérez, 2017).

En México se vende principalmente bajo la presentación de enlatado, y en menor proporción en lomos o medallones frescos o congelados. Para el mercado exterior se procesa el atún aleta amarilla en diversas presentaciones, croquetas, ahumados, medallones, empanadas (al natural y al chipotle), enlatado (aceite y agua) y en ensalada. Estos productos se comercializan en España, Italia, Portugal, Francia, Japón, China, Hong Kong, Egipto, Holanda, Suiza, Alemania, India, Corea, Canadá, Estados Unidos y Brasil (Conapesca, 2008a).

El atún aleta azul se engorda en los ranchos atuneros de B. C., que se asocia en principio a los volúmenes de producción pesquera, tienen un mercado muy exigente, por lo que se aplican procedimientos controlados desde la matanza. Se comercializa fresco (mayor precio de venta), teniendo como destino casi exclusivamente el mercado japonés, donde se consume crudo (sashimi o sushi) (DOF, 2012c; Inapesca, 2012 Sepescabc, 2018).

Respecto al barrilete y bonito, la pesquería se destina al mercado interno de consumo durante cuaresma en mercados locales. El barrilete negro, se destinan para consumo fresco en mercados locales y tiene amplia demanda en la pesquería de tiburón para uso como carnada, y es de empleo común como carnada en las trampas de langosta y en palangres escameros. El barrilete blanco se comercializa en fresco, congelado y enlatado. El bonito, se comercializa fresco, ya sea en tronchos sin cabeza o bien en medallones con piel. (Inapesca, 2006; DOF, 2012c; Sepescabc, 2018).

Debido a que las grandes fluctuaciones que presentan los volúmenes de captura de las especies, no se tienen referencias concretas en torno a los canales de comercialización de bonitos y barriletes capturados por la flota de altura. Tratándose de la pesca ribereña, la comercialización del producto sigue el patrón general de la mayoría de las especies de escama, se comercializa fresco enhielado, en establecimientos de pescados y mariscos (Sepescabc, 2018).

Los jureles y medregales, se abastecen por el esfuerzo ribereño a través de un gran número de pequeños intermediarios que adquieren los productos a pie de playa, trasladándose después a los mercados regionales y centros urbanos más importantes, en donde los venden en forma directa a los usuarios o locatarios de centros de abasto. Si bien este recurso está destinado principalmente al mercado nacional, se sabe que existe una parte de la producción que se exporta. Dado que no se cuenta con infraestructura básica para el acopio del producto en los sitios de desembarco, la presentación de los jureles y medregales para su venta el mercado interno es entero enhielado fresco, salado o seco. En los mercados internacionales el jurel se comercializa congelado (Conapesca, 2008a; CNA, 2012; Sepescabc, 2018).

Por otro lado, el huachinango y el pargos se consumen frescos y congelados, ya sea enteros, rebanados o fileteados; su piel se aprovecha para curtirla y fabricar guantes para jugar golf. Los principales países que los capturan son México, Estados Unidos, Cuba, Brasil, Colombia, Perú, República Dominicana, Bahamas y Barbados. La exportación del pescado entero o en filete alcanzó prestigio a escala internacional, siendo el principal mercado Estados Unidos, aunque hay comercio con algunos países de Europa. El huachinango del Pacífico (*L. peru*), cuenta con una gran demanda en los mercados de Estados Unidos y Sudamérica; y satisface la demanda de mercados nacionales, regionales y locales, siendo una especie muy apreciada por el consumidor. Mientras que en las costas del golfo de México el más comercializado es el “huachinango del Golfo” o “pargo colorado” (*L. campechanus*) (Ponce-Palafox *et al.*, 2005).

En este sentido, las cadenas de valor (ver páginas 10, 16), en particular las plantas receptoras y/o procesadoras o comercializadoras juegan un papel muy importante en la actividad comercial (Díaz-Batista y Pérez-Armayor, 2012), ya que constituyen eslabones conformados por entidades económicas (López-Torres y Moreno-Moreno, 2022; Ramírez Quijano y Peña Suárez, 2017). En las costas de México, algunas de estas plantas solo realizan procesos de tipo artesanal, no existe un proceso industrial para este recurso, se tienen centros receptores que cuentan principalmente con cámaras de enhielado, distribuidos en las diversas localidades a lo largo de toda la costa; mientras que en otros lugares existen congeladoras con una capacidad instalada promedio de 40 t/h (Semarnap, 2000). Finalmente, lo importante a

considerar es que las plantas busquen su certificación por la Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994 (DOF, 1996), para el aseguramiento de la calidad de los productos de la pesca y acuicultura, que es lo que les permitirá exportar productos a EU, Europa y Asia.

Lo anterior es una evidencia más de que el desarrollo de las tecnologías de conservación, así como las estrategias para el adecuado manejo pesquero, elaboración de productos con valor agregado a partir de estas especies, estudios de mercado de los productos y subproductos y la liberación del comercio contribuyen a la globalización del mercado del pescado de origen marino, tanto en términos de especies como de productos.

Finalmente, hay una realidad con relación a la pesca industrial; para que ésta destaque a nivel nacional es necesario que exista una verdadera transformación, hay que contar con la infraestructura portuaria ideal que consiste en verdaderas obras y servicios que las flotas pesqueras requieren para las maniobras de avituallamiento, vía la pesca, arribos, descarga y realización de los trabajos de reparación y mantenimiento a flote. Asimismo, son necesarias las áreas terrestres urbanizadas que requieren los astilleros y varaderos para realizar las reparaciones mayores de los barcos, y la infraestructura portuaria asociada a las plantas industriales que reciben y procesan los productos de la pesca, sin esta infraestructura será muy complicado el despegue de la pesca industrial.

En este sentido, la infraestructura portuaria pesquera nacional continúa con rezagos significativos, especialmente en lo que se refiere a apoyos técnicos para la flota pesquera menor, así como falta de capacidad para la conservación, manejo de la captura y procesamiento industrial. En lo general, y salvo las que cuentan con Administración Portuaria Integral (API), las instalaciones carecen de servicios adecuados provocados por la falta de atención a los aspectos de conservación y mantenimiento, rehabilitación y, eventualmente, reposición de instalaciones, equipos y maquinaria (Lluch-Cota *et al.*, 2006; Fonatur, 2018).

Respecto a la pesca deportiva en aguas interiores, la contribución económica y/o de negocios, son de gran importancia para el país producto de las embarcaciones que vienen a participar en muchos de estos torneos y que hoy caen en la categoría de internacionales relacionados con este deporte. El negocio se centra en la transportación al sitio, el alojamiento, número de

noches promedio de los deportistas pescadores que asisten a estos eventos (cinco en promedio por torneo); donde cubren tarifas altas por concepto de inscripción, guías, restaurantes, equipamiento de pesca, cebos, gastos de la tripulación con la que viajan, construcción de embarcaciones, vigilancia y cuidados especiales que le dan a la embarcación (SECTUR, 2001).

Otro factor que resulta de gran relevancia en las actividades económicas es que muchos turistas se hacen dueños de casas y villas en las zonas donde se realiza la actividad e incluso algunos dejan sus embarcaciones en marinas turísticas nacionales o bahías de refugio para venir una o dos veces al año, lo cual genera adicionalmente empleos indirectos (SECTUR, 2001), y en algunos casos las piscifactorías, cuando los peces cultivados se usan repoblar lagos y ríos con la finalidad de habilitarlos para los fines de esta pesca (Lanzarote Aquarium, 2023).

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

Los empleos directos que se generan gracias a la pesca deportiva recreativa en litorales y en aguas interiores se dirigen a los patrones de la embarcación, dos tripulantes; proveedor de insumos; estibadores; fotógrafo de captura; taxidermista; promotor de venta de viajes de pesca; servicios de varadero y seguridad (SECTUR, 2001).

Sin embargo, hay muchos otros empleos generados de la pesca deportiva, entre ellos están el mercado promocional e informativo de la pesca deportiva-recreativa. También están todos lo relacionados con el ramo de la consultoría, promoción del comercio y comercialización, mantenimiento y reparación, Comités Sistemas Producto (CSP), cadenas de suministros, el turismo por la globalización, el comercio internacional, acuerdos comerciales regionales, aspectos considerados anteriormente (ver págs. 10, 11, 16 y 17). Así mismo las importaciones de materias primas, así como los servicios adicionales que implica turismo: hoteles, transporte, vías de comunicación, servicios que ofrecen las comunidades, comercialización de productos turísticos para pesca deportivo, así como otros productos característicos de las comunidades locales, etc. (SECTUR, 2001), actividades económicas que pueden detonar en cualquier región que promocióne este tipo de actividades.

Al hablar de la industrialización de los recursos pesqueros (pesca industrial), existe un abanico de oportunidades en aquanegocios tanto en la comercialización de túnidos, jureles, huachinango, así como de peces en general. Más del 80% de las especies capturadas se comercializan sólo como materia prima o congelado y no se le da verdadera prioridad de un valor agregado en el desarrollo de nuevos productos y presentaciones. Definitivamente la actividad pesquera industrial tiene un valor económico, social y alimentario. La pesca es parte de una cadena productiva donde se generan empleos directos e indirectos, divisas, materia prima para otras industrias y es parte de la seguridad alimentaria (Inapesca, 2006).

Respecto a las cadenas de valor y de abastecimiento de pescados y mariscos son muy tradicionales, no tienen nuevos modos de comercializar los productos, tal como sí hacen en algunos países de primer mundo. Ejemplo, exhibidores automáticos de alimentos de atún con recetas personalizadas en industrias maquiladoras, comidas en escuelas con productos atractivos a los estudiantes y con altos niveles de proteína, mezclas con verduras y vegetales, elaboración de salchichas de atún o mezclas mixtas de atún con otros embutidos, etc. (García *et al.*, 2005).

No se deben descartar los nuevos desarrollos o innovaciones con un toque más científico, y que son productos emergentes. Dentro de éstos destacan los cultivos de células de peces, a base de biorreactores, también conocidos como cultivadores, en los que a las células se les proporciona todo lo necesario para crecer, incluyendo nutrientes, aminoácidos, ácidos grasos y vitaminas. El producto resultante tiene como objetivo replicar tejidos con las mismas cualidades organolépticas y valor nutricional del pez convencional. Empresas emergentes como BlueNalu y Finless Foods, están enfocadas en estos nuevos desarrollos con base en el atún. Se espera que estos cultivos tengan impacto positivo en los ecosistemas y su medio ambiente, al disminuir significativamente el esfuerzo pesquero de captura (Proveg International, 2022).

Otra innovación, el envasado en atmósfera modificada o “Modified Atmosphere Packaging” (MAP), técnica que previene el desperdicio de alimento. El sistema implica un cambio en la atmósfera gaseosa que rodea un alimento dentro de un envase. De esta forma se emplean materiales y formatos de envasado con un nivel apropiado de gas. Lo anterior conlleva man-

tener la atmósfera modificada a un nivel aceptable para la preservación del alimento. Este es un sistema económico y conveniente, que tiene la capacidad de conservar alimentos con las mismas propiedades originales y su uso correcto, extiende la vida útil de los mismos. MAP es una tecnología probada para satisfacer la demanda del consumidor que busca alimentos más naturales y frescos. Este método es ventajoso sobre el uso de otros de conservación química (García, 2023).

Por otra parte, es recomendable explorar las cadenas de restaurantes que ofrezcan cortes de atún (u otros peces), para usos culinarios (similar a los cortes de reses), al ofertar las diferentes partes del atún (como las reses) y así multiplicar las formas de su preparación y presentación de cortes. Ejemplos: “punta de lomo”, “parpatana”, “ossobuco”, “morrillo”, “paladar”, “oreja”, “carrillera”, “tripa”, “ojo”, “corazón”, etc., lo cual incrementa la ganancia en la venta del producto (Revista Cocina Profesional, 2023).

Y no olvidar el gran “desperdicio” de productos pesqueros y acuícolas, el cual se “plantea como un problema ambiental y económico”. Según la ONU para la Alimentación y la Agricultura (2020b), la producción de la pesca fue de 90 millones de toneladas (51%), mientras que en la acuicultura registró una producción de 88 millones de toneladas (49%) (FAO, 2022). Sin embargo, el volumen que representan los residuos orgánicos de estas actividades en promedio fue de un 70% (Olsen *et al.*, 2014). Estos residuos incluyen vísceras, esqueleto (espinas), piel, aletas, caparazón, entre otros. Este es otro campo en el cual los residuos no comestibles de la pesca pueden ser aprovechados, darles valor agregado y emplearlos como subproductos en la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética, agrícola y combustible y generar patentes, como las que ya están en proceso actualmente (DIDIT, 2018; Vigilancia Tecnológica e inteligencia Competitiva (VITIC), 2018).

Lo anterior evidencia que una visión de una economía circular, con un enfoque sostenible en la producción acuícola y pesquera, debe saber aprovecharse mediante proceso de transformación, en productos de mayor valor al del recibido por la propia pesca y la acuicultura, como el aceite y harinas dos productos con fácil comercialización y con alta rentabilidad económica (Karim y Bhat, 2009; Conapesca, 2021).

Por otra parte, están nuevos productos en el mercado del sector alimentario, como enzimas, gelatina de pescado en la microencapsulación de vita-

minas, aditivos farmacéuticos y colorantes, (Karim y Bhat, 2009). Uso de compuestos muy específicos como el fosfato cálcico denominado hidroxapatita, que se extrae de escamas o hueso de pescado para uso potencial en odontología, como armazón óseo, material regenerativo, o en su forma de pasta dental para la remineralización de los dientes deteriorados por la pérdida de esmalte (Pon-On, 2016 *et al.*, 2016; DIDITT, 2018; VITIC, 2018).

También están los ensilados biológicos, generados a partir de residuos de pescado resultantes del fileteado, o peces capturados junto con la pesca comercial, pero no propios para el consumo (Padilla, 1996). Se ha probado su uso en dietas de cerdos (Kjos *et al.*, 1999), pollos broiler (Kjos *et al.*, 2000), gallinas ponedoras (Kjos *et al.*, 2001) y codorniz (Ramírez-Ramírez *et al.*, 2013), siendo una buena alternativa para la utilización de los desechos de pescado como componente de piensos destinados a la mejora de la producción animal (DIDITT, 2018; VITIC, 2018).

También, se pueden elaborar fertilizantes para la agricultura, a partir del compostaje de residuos de pescado en combinación con otros productos marinos como las algas (Liao *et al.*, 1995; Liao *et al.*, 1997; López-Mosquera *et al.*, 2011; Illera-Vives *et al.*, 2015; DIDITT, 2018; VITIC, 2018), obteniéndose un producto estable de carácter ecológico por su origen natural (López-Mosquera *et al.*, 2011; DIDITT, 2018; VITIC, 2018).

Además, existe un gran potencial de los residuos de pescado para la obtención de biodiesel como combustible para el transporte o como fuente de energía. Varias tecnologías están disponibles para su elaboración, la transesterificación, amidación con dietilamina, pirólisis a través de la catálisis, y la transesterificación en metanol supercrítico (Lin y Li, 2009). Al respecto, se ha producido biodiesel o biogás a partir de la transesterificación con metanol (CH₃OH) y catalización por hidróxido de sodio (NaOH) del aceite reciclado de residuo de anchoveta, encontrándose que los residuos, también pueden emplearse en la producción de biogás para uso como combustible (Behçet, 2014). El biogás se deriva del aceite o de los residuos de pescado y se produce típicamente por digestión anaeróbica (El-Mashad y Zhang, 2007). Jayasinghe y Hawbold (2012), presentan un interesante flujo de proceso para la producción de aceite utilizado en las plantas de harina de pescado y lo describen en la figura 9 de ese artículo. Estos nuevos desarrollos abren la oportunidad la generación de patentes dirigidas al empleo de resi-

duos de pescado en el sector alimentario, en el cual China (28) y USA (20) son los que tienen más registros, México solo tiene un (DIDITT, 2018; VITIC, 2018).

Establecer prioridades y avanzar con la innovación para reducir esa “pérdida y desperdicio” de alimentos, se restauran y reconstruyen los sistemas alimentarios con capacidad de resiliencia; rompiendo los paradigmas de: *no hay solución a la pérdida y desperdicio*. Con este nuevo enfoque, se introduce el verdadero cambio hacia una economía sostenible, cambio transformador en el que es necesario y fundamental incorporar tecnologías, soluciones innovadoras, pero sobre todo es necesaria la educación en el sector, con programas de difusión, en los cuales se evidencie que la pérdida de alimentos inicia desde la explotación del recurso pesquero o acuícola, desde su venta al menudeo, incluyendo servicios alimentarios y los hogares. Haciendo énfasis en que las causas pueden abarcar manipulación deficiente, transporte, almacenamientos inadecuados, falta de capacidad de la cadena de frío, condiciones atmosféricas extremas, hasta las normas sobre cuestiones estéticas, falta de planificación y habilidades culinarias entre los consumidores, etc. (FAO, 2020b).

Especies de peces de agua de mar en cultivo (atún, jurel, salmón, etc.)

La acuicultura es una actividad que hace posible la producción de peces, moluscos, algas y crustáceos en una gran diversidad de ambientes acuáticos controlados. Es una actividad económica con un alto potencial para generar trabajo de bajo impacto en el ambiente y divisas para el país o la región donde se realiza (Campbell and Pauly, 2013; FAO, 2012; 2016b; 2020b; 2022).

Desde el punto de vista gubernamental, dos aspectos dominan el contexto mundial de la acuicultura de mar: la preocupación y responsabilidad por la sostenibilidad en el crecimiento de la industria y la necesidad de lograr la tasa necesaria para cumplir con los requerimientos de producción en función del rol que se espera de ella: producir alimento (FAO, 2020a). Sobre todo, considerando la pobre asistencia a una reconversión del sector pesquero, debido al retraso tecnológico de éste e incremento del esfuerzo pesquero,

lo cual ha llevado al colapso de algunas pesquerías, sin poder responder a las exigencias de producción de alimento que debe de abastecer a una población en continuo crecimiento (Miranda, 2021; García-Peña Valenzuela, 2022).

Existe mucha experiencia en acuicultura, según la FAO en 2020a, la contribución de la acuicultura a la producción mundial de animales acuáticos alcanzó un récord de 49.2% y aunque esta se desplomó 4.4% en el 2022, es atribuida a una reducción de producción en China, por las repercusiones de la pandemia del COVID-19 en 2020. En México esta se ha desarrollado principalmente alrededor del cultivo de camarón y el ostión. Sin embargo, hasta el día de hoy, casi no existen instalaciones empresariales, gubernamentales o de la enseñanza superior disponibles para la producción masiva de peces marinos (Campbell and Pauly, 2013; FAO, 2012, 2020a; 2022; SIAP, 2022).

Con este objetivo, la industria de la engorda de peces marinos de *gran valor comercial*, estableció dos UPA's en el año 2002, denominados ranchos de maricultura, en el noroeste de México, con énfasis en el cultivo (engorda) de atún aleta azul (*T. orientalis*) y jurel (*S. lalandi*) (FAO, 2013; DOF, 2013; Inapesca, 2018). Su producción logró exportarse a mercados lucrativos como el japonés, donde el producto consiguió diferenciarse en base a su calidad. Esta actividad se realizó en sistemas de jaulas, y se denomina "Acuicultura Basada en Capturas" (ABCA), la cual consiste en coleccionar juveniles del medio natural y hacerlos crecer hasta una talla comercial en jaulas marinas (FAO, 2003; 2008; 2013). Las colectas de los organismos se realizan con plataformas flotantes hechas de hojas secas de palma o material sintético (Avilés-Quevedo y Castelló-Orvay, 2004). y otras con barcos cerqueros, utilizándolos además para capturar sardina o macarela, alimento para los organismos en confinamiento (Ranchos Oceánicos, S. A. de C. V., 2006; López-Alvarado y Ruiz, 2015).

A pesar de tener un buen mercado internacional para la venta de atún y jurel de engorda, la permanencia de las UPA's ha sido muy inestable, dos iniciaron en el 2002, posteriormente se incrementaron a nueve (2005) y sólo había en operación seis en el 2010. Quizá la necesidad de una creciente demanda de la industria (especialmente el sector social) por nuevas biotecnologías de cultivo, genere incertidumbre, o depender sólo de actividades de fomento y/o de engorda, pudiera ser costoso para la iniciativa privada (Ranchos Oceánicos, S. A. de C. V., 2006; Inapesca, 2018; INEGI, 2021).

O la falta de disponibilidad de semilla de peces comercialmente importantes, ya que esto hace que los cultivos dependen de la colecta de juveniles del medio natural y en algunos casos no siempre hay reclutas en el medio natural (FAO, 2013). Sin embargo, en Japón el cultivo de algunas de estas especies constituye las empresas de acuicultura más exitosa, superando en mucho la producción acuícola de otras especies y de la misma pesquería de las poblaciones naturales debido a sus desarrollos tecnológicos (ejemplo el jurel *S. lalandi*). Y aunque no siempre los modelos de producción que tanto éxito tienen en los países orientales y europeos pueden transferirse directamente a otras áreas del mundo ya que, en algunos casos, es necesario realizar cierta investigación regional para adaptarlos y aplicarlos. Pero se tienen muchas y variadas razones por las que es necesario incursionar en esta dirección, entre las más significativas está el gran número de sitios costeros apropiado con condiciones climáticas adecuadas, presencia de especies de *gran valor comercial* en el mercado nacional e internacional (pocas estudiadas, algunas en estudio y otras sin información), y varias endémicas en las que se puede aplicar estas tecnologías principalmente de Asia y Europa (Avilés-Quevedo y Castelló-Orvay, 2004).

En este sentido, Japón desarrolló técnicas de reproducción en más de 60 especies de peces de importancia comercial (Nakada, 2000), destacan el lenguado (*Paralichthys olivaceus* Temminck & Schlegel, 1846) y jurel (*Seriola quinqueradiata* Temminck & Schlegel, 1843). En el Mediterráneo se cultiva el robalo (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758) (Avilés-Quevedo y Castelló-Orvay, 2004), por mencionar algunos. Estos paquetes biotecnológicos acuícolas podrían incorporarse a las especies del país, aplicando cierta reingeniería a las especies endémicas o locales, para avanzar más rápido en el cultivo de peces marinos en las costas e México, y así la acuicultura contribuya de una manera más significativa a la seguridad alimentaria (FAO, 2020a).

Por ello, es prioritario definir esa diversificación de especies y reconversión productiva como dos pilares de la política acuícola Nacional Mexicana, para lo cual es importante tener, aplicar o desarrollar esas nuevas biotecnologías, en base a las prioridades del sector o las políticas nacionales (Conapesca, 2005).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2006), reporta un grupo de instituciones y esfuerzos en México, que buscan

generar nuevas biotecnologías de cultivo con diferentes especies, principalmente para la maricultura. Si bien los avances actuales son diversos y hacen esperar éxitos futuros, es importante recordar que, para ofrecer opciones reales a la industria comercial del país, no son suficientes permisos de fomento, engorda y avances experimentales; es necesario alcanzar, al menos, un nivel piloto comercial y ofrecer paquetes de transferencia tecnológica que permitan la factibilidad económica del cultivo a diferentes escalas de inversión y tipos de inversionistas (privados o sociales).

Un ejemplo específico, el cultivo de aleta azul que inició en México en 1994. Después de más de 30 años, Inapesca reporta que “esta actividad se encuentra a nivel de dominio de biotecnología: parcial (sólo engorda)” (Inapesca, 2018). Esto evidencia que los desarrollos de los procesos de generación de nuevas biotecnologías son lentos o se postergan, lo que impacta en la acuicultura marina, por lo cual la industria de la producción de engorda se vuelve inestable en su producción (Sagarpa, 2012a; Inapesca, 2018; Conapesca, 2021). Respecto a especies emergentes, existe al menos una docena de robalos en las costas mexicanas. Están los del Pacífico, blancos o plateados (*Centropomus viridis* Lockington, 1877); y el negro o redondo (*Centropomus nigrescens* Günther, 1864). Los del atlántico blanco o común (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1972) y prieto (*Centropomus poeyi* Chávez, 1961), que se consideran especies con vocación altamente acuícola (Muhlia Melo, 1994; Martínez Moreno, 2021). Sin embargo, la producción de robalo (*Centropomus* spp) en México tiene casi por único origen la pesca ribereña. El cultivo virtualmente inexistente, y si se ha hecho es sólo en engorda con jaulas con un 60% de supervivencia (Inapesca, 2020; Martínez Moreno, 2021), pero al igual que con otros recursos, un desarrollo tecnológico aplicable como tal, no existe o es incipiente.

Lo mismo ocurre con el huachinango del Pacífico (*L. peru*), donde la biotecnología está “completa en la fase de engorda”, e incompleta o parcial en otras áreas del desarrollo biotecnológico (Inapesca, 2013a). El pargo lunarejo (*L. guttatus*) con una distribución geográfica en el Pacífico oriental tropical y subtropical, que se extiende desde la costa suroccidental de Baja California Sur y golfo de California, México, hasta Perú (Inapesca, 2013b).

Hay otras especies como la cabrilla sardinera (*Mycteroperca rosacea* Streets, 1877), de la costa del noroeste de México, especie de serránido que

por su alto valor comercial y por las implicaciones ecológicas positivas que tendría su cultivo, por su endemismo en las costas del noroeste de México, pero sobre todo por estar clasificada como una especie vulnerable (A2ad+4ad) dentro de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) debería presentársele atención (Díaz-Uribe *et al.*, 2001; Craig y Sadovy, 2008; Estrada-Godínez *et al.*, 2011).

La salmonicultura, otra actividad emergente con tecnologías ya desarrollada para su cultivo, es una de las actividades más lucrativas de la acuicultura mundial. Creció en décadas recientes, por tener un amplio abanico de oportunidades para realizarla por el sector piscícola: con un desarrollo tecnológico bien establecido para su cultivo, excelentes propiedades nutricionales, sostenibilidad ambiental, usa pocos recursos para su producción y un mercado creciente mundial (Martínez, 2003; Cuéllar Sáenz, 2022).

Según un informe de la Asociación de la Industria del Salmón de Chile A. G., en 2007, la producción mundial de salmón (tanto silvestre como cultivado) alcanzó los 285 millones de toneladas *round*, de los cuales 1.82 millones correspondieron al salmón cultivado (Quiroz y Consultores Asociados, 2008). Los mayores productores de salmón cultivado, según el mismo informe, fue Noruega con un 43.3% de la producción, y Chile con un 36%, seguidos a distancia por Reino Unido con 6% y Canadá con 5% (Cuéllar Sáenz, 2022).

Los salmones suelen habitar la mayoría de los océanos y mares del mundo y algunas se caracterizan por ser anádromos, otras sólo viven en aguas dulces permaneciendo en determinados ríos o lagos. Existen principalmente dos tipos sobre los que la lucrativa acuicultura mundial ha puesto su enfoque, el del Atlántico (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) y el coho del Pacífico (*Oncorhynchus kisutch* Walbaum, 1792) (Froese y Pauly, 2023).

Aunque en México no se cultiva el salmón, la distribución del salmón coho o del Pacífico (*O. kisutch*), se reporta desde el sur de Alaska hasta Bahía de Camalú en Baja California (Froese y Pauly, 2023). Esto abre la posibilidad de que la producción de salmón del Pacífico mexicano, pudiera iniciar con engorda y usar tecnologías similares a las utilizadas en atunes o jureles en la zona, quizás introduciendo solo alevines o juveniles, cuidando el impacto sobre el medio ambiente con medidas sanitarias estandarizadas (Secretaría de Pesca y Acuicultura de Baja California Sepescabc, 2015;

SENAPESCA, 2018), o tratando de transferir la tecnología ya desarrollada en las costas de Chile a las costas mexicanas (Miranda Stevenson, 2005). Lo anterior, sin usar alguna especie exótica, sólo adaptando tecnología de cultivo a las condiciones oceanográficas locales, de una especie que existe en la zona costera de Baja California, como una primera etapa.

La acuicultura del salmón es muy rentable, pero es necesario tomar las precauciones pertinentes, ya que cualquier cultivo puede generar alteración en el medio ambiente, por desechos de alimentos/heces, por tratamientos intrínsecos del propio cultivo o profilácticos (fármacos, antibióticos y hormonas.), etc. (Urbano, 2019; Soto *et al.*, 2006; Arismendi *et al.*, 2014; Habit *et al.*, 2015; Senapesca, 2018).

La salmonicultura en México es una interesante línea de negocios relacionada no sólo con tecnología de la engorda, sino con la consolidación de un mercado del salmón mexicano. Su venta tradicional se realiza entero, filetes, o dándole valor agregado de acuerdo con la gastronomía mexicana, desarrollando y aplicando tecnológicas que le den mayor tiempo de anaquel, al utilizar técnicas sugeridas en otras secciones de este capítulo (ver MAB, pág. 23). Tener un mercado interno como el atún en lata, pudiera contribuir a bajar la desnutrición y el sobrepeso en la población infantil, problema que afectan a 1 de cada 3 niños de 6 a 11 años en México (Unicef, 2019). Lo anterior ya que la carne de los salmónidos está catalogada como una de las más saludables, rica en proteína de alto valor biológico, con ácidos grasos monoinsaturados e insaturados, ácidos grasos omega 3, vitaminas del grupo B, D, E y minerales como fósforo, selenio, yodo y potasio (Valero Gaspar *et al.*, 2018).

Adicionalmente, hay otra especie que puede ser de interés desde el punto de vista de la acuicultura marina, la trucha arcoíris (*O. mykiss*). La literatura indica que los países con potencial para expandir la pesca y su cultivo en aguas frías son Chile, Argentina, México, Venezuela, Colombia, Ecuador y Panamá (Brenner, 1994; Hernán Agüero, 2015).

Aunque la trucha ya se comercializa en México y se cultiva en agua dulce, por su volumen se encuentra posicionada en el lugar 33 de la producción pesquera mexicana. Sin embargo, por su valor está en el lugar 23 (Conapesca, 2021). Las especies consideradas en las estadísticas de producción de cultivo son: trucha arcoíris, trucha blanca, trucha cabeza de acero y trucha pinta, todas quizás variedades de la trucha arcoíris (*O. mykiss*).

Las que se cultiva en 23 estados del país, algunos sólo en aguas interiores (Inapesca, 2018b; Conapesca, 2021).

Respecto a la biotecnología de cultivo y engorda está completa y estandarizada. Se realiza en sistemas de cultivo extensivo, intensivo y semi-intensivo y en artes de cultivo con estanques rústicos, estanques rectangulares de concreto, tanques circulares de concreto o de geomembrana y *raceways* o canales de corriente rápida. Sin embargo, se requiere abastecimiento de reproductores, mejoramiento genético y biotecnología aplicada para la producción de huevo todo el año (Inapesca, 2018b), lo que abre otra oportunidad de negocio para la industria de la trucha.

La trucha arcoíris (*O. mykiss*) representa un importante recurso económico y social en la zona central de México. Sin embargo, la industria trutícola enfrenta tres retos que potencialmente pueden afectar el cultivo de esta especie en los próximos años: 1) uso de dietas basadas en productos de pescado, 2) cultivo en sistemas abiertos y 3) cambio climático (FAO; 2016a; Hernández-Hernández y Carrillo-Longoria, 2018), aspectos que se deben considerar en cualquier plan de negocio.

A pesar de que la trucha arcoíris no es un pez catádro, es una especie dulceacuícola que ha demostrado gran tolerancia a la salinidad, por lo que se han evaluado diferentes métodos de transferencia a ambientes con diferentes concentraciones de salinidad (eurihalino), y su efecto en la fisiología de la especie. Esta capacidad para adaptarse al agua de mar permite aprovechar este potencial para diversificar su cultivo (Ontiveros Córdova, 2022), sobre todo en zonas áridas como el norte de México, usando la tecnología descrita por el Inapesca (2018b) para agua dulce. Sin descartar la posibilidad hacerlo directamente en el océano, usando jaulas marinas (FAO, 2004; 2008; 2013), sobre todo que es una especie que no tiene que introducirse en la región marina o terrestre, ya que se distribuye de forma natural por el norte del océano Pacífico, desde el Japón pasando por el mar de Bering hasta península de Baja California, en México. Esta característica de distribución natural, la deja fuera del estigma que pone a nivel mundial como una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo dentro de los salmónidos (Lowe *et al.*, 2000; LGVS, 2010; Wikipedia, 2023).

Respecto a desarrollos tecnológicos para el cultivo de especies marinas, sobresale la totoaba (*Totoaba macdonaldi* Gilbert, 1891). Organismo endé-

mico del golfo de California y una de las especies más grandes de la familia Sciaenidae (Flanagan y Hendrickson, 1976). Su distribución original se considera desde la desembocadura del río Colorado hasta Bahía Concepción en la costa oeste del golfo, y hasta la boca del río Fuerte en el este. Sin embargo, actualmente se le supone restringida a la zona del Alto Golfo de California (Jordan y Evermann, 1896; CITES, 2010).

Por su excesiva explotación comercial por pesca comercial, desde 1975 se encuentra en veda permanente y clasificada en la lista de Especie en Peligro de Extinción (ESA), en la Norma Oficial Mexicana y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (ESA, 1973; DOF, 2018; 2019; Valenzuela-Quiñónez *et al.*, 2011; Beléndez Moreno, 2017). Por su estatus, muchas actividades acuícolas académicas y comerciales han contrarrestado la amenaza de extinción de la totoaba en la naturaleza, a través de programas constructivos de mejora de las poblaciones (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), 2019).

Actualmente la tecnología de su incubación está desarrollada y existen tres criaderos geográficamente distribuidos en México (UABC en Ensenada, CREMES en Bahía Kino y EOF en La Paz), que producen juveniles tanto para actividades de repoblamiento, como de acuicultura comercial (Cisneros Mata, 2020). Por otra parte, las investigaciones sobre la especie *in situ*, sugieren que se debe evaluar su estado como “especie amenazada”, ya que la evidencia indirecta tiende a mostrar que existen signos positivos de su recuperación en su medio natural (Valenzuela-Quiñónez *et al.*, 2011; 2014; 2015; 2016), quizás favorecido por la protección y restricción de su pesquería y las medidas de liberar *in situ* repoblamiento (Conapesca, 2018; Conabio, 2021).

Los resultados actuales con relación al desarrollo tecnológico y productivo para el cultivo de totoaba, representan una oportunidad inminente para el desarrollo de una importante industria en el Mar de Cortés. Sobre todo, por ser una especie muy cotizada por su tamaño, llega a medir 2 m de largo y pesar más de 100 kg (Flanagan y Hendrickson, 1976). Su alta tasa de crecimiento y su aparente facilidad de adaptación al confinamiento en sistemas de jaulas y resistencia al manejo y manipulación, la hace un candidato natural al cultivo *in situ*. En este sentido, las empresas Acuario Oceánico, instalada en la Bahía de San Felipe y Earth Ocean Farms (EOF), instalada en La Paz, Baja California Sur, lograron establecer una cadena productiva exi-

tosa, y actualmente comercializan a nivel internacional (exportación), de carne de totoaba, con el consentimiento de organismos internacionales como “El Comité Permanente de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres” (CITES, por sus siglas en inglés) (CITES, 2022). Aprobado para la empresa EOF el 10 de marzo del 2022 CITES (CITES, 2010; 2022). Este interesante ejercicio, evidencia el camino a seguir para homologar el marco legal mexicano al contexto internacional, lo que permite la autorizar la exportación de carne de totoaba de cultivo, y de otras especies endémicas mexicanas.

En conclusión, la maricultura de peces en las costas mexicanas sólo se ha orientado a buenas intenciones, con escasos éxitos o muy puntuales. Esta actividad se enfrenta a este desafío debido a la falta de inversión privada y políticas públicas que promuevan su desarrollo. Los procesos burocráticos para invertir en maricultura son complicados, largos y el gobierno federal aún no incorpora adecuadamente esta actividad en sus programas. Por ello, es necesario desarrollar estrategias integrales para abordar los desafíos claves de la maricultura en México como la producción de semillas, producción de alimentos nacionales, líneas genéticas y políticas públicas, etc. Pero también, se debe fortalecer la colaboración entre el sector académico y privado para promover el crecimiento sostenible de la producción a corto y mediano plazo antes de que muchas de nuestras pesquerías desaparezcan, entre ellas especies endémicas muy comunes en las costas de México (Martínez-Moreno, 2023; Conapesca, 2021).

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

La mayor de las técnicas de valor agregado que se aplican en las especies túnidos y jureles que se capturan en la pesca industrial, se pueden aplicar a los organismos marinos que se cultivan. Para conocer las técnicas ver sección pesca industrial (pp. 21 y 22). Respecto a la trucha arcoíris se vende entera fresca y/o eviscerada, entera salmonada, (CNA, 2012; Sepescabc, 2015). El salmón se puede encontrar fresco eviscerado, en filete ahumado y envasado (CEA, 2018). Mientras que la totoaba se enfoca en la cocina

gourmet (Beléndez Moreno, 2017). Por otra parte, en el mercado internacional la totoaba tiene una gran demanda por su vejiga natatoria, conocida como buche, a la cual se le atribuyen propiedades medicinales y afrodisiacas (Shepard-Espinoza, 2007; FAO, 2014; Profepa, 2019).

El abrir un nuevo mercado internacional a la exportación de totoaba de cultivo generaría varios beneficios: se potencia un recurso natural endémico del país y beneficia a la región de BC con las cadenas de valor y la derrama económica que generaría este producto, se apoya la conservación de la especie, ya que el cultivo de totoaba permite la trazabilidad (hay rastreo científico, mediante los cuales se identifica a los peces criados por medio de la acuicultura), y sobre todo, se da a conocer al mundo culinario las bondades nutricionales de este pez endémico del Golfo de California (DOF, 2018; 2019). Pero también se abre la posibilidad de que más empresas dedicadas a la engorda de alevines de totoaba se integren acuicultura de fomento (Earth Ocean Farms, 2017).

Con el apoyo de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, conocidas por sus siglas UMA's (Semarnat, 2018), gestionadas en parte para la conservación de la biodiversidad, se han establecido medidas de trazabilidad para el comercio nacional de totoaba de cultivo, tanto para la carne como para otras partes y derivados del pescado, a excepción de la vejiga. La norma establece que para su comercialización deben tener códigos QR y etiquetas que registren sus movimientos a lo largo de la cadena de suministro, desde la unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA's), hasta el punto de venta y las compañías dedicadas su cultivo, las que deben estar registradas como UMA's por el Ministerio de Medio Ambiente, de esta manera se cumpliría con la comercialización correcta de una especie protegida (DOF, 2018). El producto se puede vender entero fresco, entero congelado, filete, filete salado, deshidratado (FAO, 2014).

Sin embargo, en la maricultura debe considerarse al mercado mexicano como uno emergente, es decir, el país “experimentan un buen crecimiento de su economía y, a su vez, presentan inestabilidad en el ámbito financiero y político”, una ubicación estratégica, abundantes recursos naturales, fuerza laboral calificada, creciendo con su propio nivel de producción industrial y sus ventas al exterior (Herrera Esquivel *et al.*, 2022). Por lo que hay que aprovechar las oportunidades de producción y comercio que se tienen y

canalizarlas hacia la gran cantidad de especies emergentes con la que cuenta el país, eso haría que se desplegara una verdadera maricultura en México (Inapesca, 2013b; Martínez Moreno, 2021).

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

En las secciones anteriores se han dado varias recomendaciones que aplican también en esta sección (ver páginas, 10-11, 16-17 y 22-24). Sin embargo, hay recomendaciones en la literatura sobre la generación de mezclas de peces de diversos tipos en ensaladas (americanas y mexicanas), paté de atún y otros peces, filetes empanizados, albóndigas congeladas empanizadas, empanadas, hamburguesas, lomos con salsa, salchichas o mezclas mixtas con otros embutidos (Avdalov y Pereira, 2001; García *et al.*, 2005; FAO, 2014). Con la recomendación de uso de diferentes empaques, al vacío, atmosfera modificada (antes mencionado), tecnología de pasteurización hiperbárica la que evita el crecimiento acelerado de microorganismos patógenos, la que ayudan a mantener características organolépticas deseables en el producto final (López Cáceres *et al.* 2021). Promoviendo la diversidad del producto a ofertar, considerando las preferencias del cliente, productos congelados, ahumados, salados, frescos, procesados, etc. (MEFCCA, 2020).

En esta sección maricultura de peces, se destacan las razones por la que todos los sectores relacionados con esta actividad deberían abordar el tema con una perspectiva realista, el gobierno federal, estatal, municipal, pueblos originales costero, ONG, academia, científicos e instituciones de educación media y superior, etc.

México posee más mar que tierra, tienen una riqueza de especies tanto costeras, como en mar abierto y en zonas profundas, existen especies migratorias, pero se posee un amplio endemismo, e incluso quizás especies desconocidas, se desconocen ubicaciones, biomasa de cosecha, posibles aplicaciones en las diferentes industrias, generación de nuevos productos en base a estos hallazgos, etc.

Muchas de estas especies que son únicas en nuestros mares (endemismo), tienen crecimientos rápidos demostrados, otras a pesar de ser especies

migratorias, son fáciles de domesticar, ya que aceptan el confinamiento en jaulas y el alimento seco esparcido en la superficie del agua. Su carne es de gran calidad y con alto valor comercial, otras ya se cultivan en otras regiones del mundo y se dispone de abundante información tecnológica, además son recurrentes en las costas mexicanas, lo cual permite hasta la captura de alevines y juveniles del medio natural, lo que a su vez facilita el inicio del cultivo. Estas y otras razones descritas en las otras secciones del este capítulo hacen de la maricultura en México una línea de los aquanegocios que no se debe abandonar o relegar, como se ha hecho hasta el momento.

Oportunidades de producción y comercio de especies de moluscos bivalvos y gasterópodos de interés comercial (ostiones, almejas y abulón)

Según el Observatorio de Complejidad Económica (OEC), en el 2021, los moluscos fueron el producto número 336 más comercializado en el mundo. Entre 2020-2021 sus exportaciones crecieron en un 19.5% y su comercio representó 0.052% del total de comercio mundial. Por ello, ocupan el puesto 936 en el Índice de Complejidad de Productos (PCI) (Observatorio de Complejidad Económica [OEC], 2023).

En el año 2022, la producción de moluscos acuáticos cultivados en el mundo alcanzó los 17.7×10^6 Tn. De estos, más de 15.7×10^6 Tn año⁻¹ se usaron para consumo humano, el 89% de la producción provino de la acuicultura y solo el 11% de la pesca natural (silvestre). Asia, especialmente China, fue el mayor productor de bivalvos marinos con el 85% de la producción mundial y responsable de su crecimiento productivo (Wijsman *et al.*, 2019; FAO, 2022).

Dentro de los principales componentes de esta producción de moluscos estuvieron los bivalvos (dos conchas), almejas, ostiones, mejillones, pectínidos, y gasterópodos (una concha), de estos sobresale el cultivo de abulón (Bavera, 2004), así como caracoles y lapas (FAO, 2020b). Otros de los principales productores de moluscos acuáticos fueron Japón, Estados Unidos de América, República de Corea, Tailandia, Francia, España, Chile y México. Adicionalmente, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Hon-

duras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana entre los países más productivos en la región del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) (Lovatelli *et al.*, 2008, Campbell and Pauly, 2013; Cáceres Martínez y Vásquez Yeomans, 2014; FAO, 2012; 2020a; b; 2022).

En la zona del Atlántico en México, el ostión americano (*Crassostrea virginica* Gmelin, 1791) y el caracol rosado (*Strombus gigas* Linnaeus, 1758) son las especies con mayor demanda. La producción ostrícola con el ostión del Golfo, se encuentra distribuida de manera natural en las lagunas costeras del golfo de México, y es la especie más importante debido a sus volúmenes de captura, los cuales representan hasta el 90% de la producción total ostrícola de México, procediendo principalmente de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas y Campeche (González, y Torruco-Gómez. 2010; Garrido-Mora *et al.*, 2001). Su actividad pesquera se ha considerado como una pesquería relacionada con la acuicultura, debido al trato o manejo que se da a los bancos de ostión, como la rotación de cosechas, regado de concha, etc., con la finalidad de promover mayores cosechas. Sin embargo y de forma equivocada se han tomado estas acciones como acuícolas y bajo estas premisas se promueven y se han permitido permisos de acuicultura de fomento, una estrategia equivocada que continúa ejerciendo presión para la pesca (Inapesca, 2021).

Respecto del caracol rosado, se consume localmente y sólo una pequeña parte se exporta; las conchas se exportan ocasionalmente. Entre 1992 y 2001 se importaron 65.17 toneladas de carne de caracol de República Dominicana, Jamaica y Cuba (González y Torruco-Gómez, 2010; Inapesca, 2018). Sólo se comercializa el producto de extracción, no de cultivo, ya que se cuenta con la biotecnología desarrollada para *S. gigas* (Inapesca, 2021).

Sin embargo, el cultivo de moluscos en México alcanza una producción de más de 70 000 toneladas de ostión, almeja, mejillón y de éstas, 4 000 toneladas corresponden a Baja California (BC). Si bien en volumen la cantidad no parece significativa, proviene de cultivos en cuerpos de aguas certificados, con estándares que han permitido certificar a los ostricultores y tener la primera planta procesadora certificada, lo que les permite exportar su producto a Estados Unidos (EUA) y China. (DOF, 2012; CICESE, 2019). Así, la producción de “ostión japonés” en la región costera de Baja California, es pionera y un ejemplo para otros estados de México, cuya producción, aun-

que mayor, no se produce por medio de la acuicultura y con nuevos desarrollos tecnológicos, sino con base en pesca silvestre o viejas técnicas de cultivo que no le permiten al producto tener una buena calidad para su exportación.

En este sentido, es sobresaliente el esfuerzo hecho por la academia, productores y autoridades gubernamentales, para poyar el desarrollo de tecnologías apropiadas para el cultivo de almejas, mejillones, ostiones, y pectínidos (Cáceres Martínez y Vásquez Yeomans, 2014); quizá inducidos por la demanda de consumo de países exigentes de un producto de mejor calidad (EUA y China). Así, ostricultores visionarios con apoyo científico-académico y gubernamental, ejecutan programas municipales, estatales, nacionales e internacional, a fin de obtener este significativo avance en la producción de moluscos por acciones acuícolas reales.

Bajo este esquema, la producción ostrícola mexicana se basa en tres especies, el ostión americano (*C. virginica*), que se captura y cultiva a nivel extensivo en el golfo de México y que representa el 90% de la producción, el ostión japonés (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) y el ostión de placer (*Crassostrea corteziensis* Hertlein, 1951), especies que se cultivan en la región noroeste del país de BC, incluyendo el Océano Pacífico y Mar de Cortez (Cáceres-Martínez *et al.*, 2010). Adicionalmente el ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea* Amemiya, 1928), introducido a México como una variedad de *C. gigas*. (Cáceres Martínez y Vásquez Yeomans, 2014), el cual es de muy buena calidad, palatabilidad y con mercado nacional e internacional; sin embargo, hasta el momento, a pesar de tener mercado, su producción es muy baja.

El cultivo de ostión japonés se introdujo al país a inicios de los años setenta y depende significativamente de la producción de semilla en laboratorio para su cultivo y lo mismo ocurre con el ostión Kumamoto. Por otra parte, el cultivo de ostión de placer se realiza a un nivel más artesanal y depende de la captación de semilla del medio natural y en algunos pocos casos de producción en laboratorio (Islas-Olivares *et al.*, 1978; Cáceres-Martínez *et al.*, 2010). En sentido el cultivo de ostión no está exento de problema que, a la vez, se convierten áreas de oportunidad para el desarrollo de negocios relacionados con su cultivo. Actualmente el principal obstáculo para un incremento en la producción en la región norte del país es la falta de insumo biológico semilla de ostión, que anteriormente se solventaba con

importaciones del insumo de laboratorios en Estados Unidos o de Chile. Sin embargo, los productores en coordinación con diferentes instituciones y dependencias de gobierno trabajan para poder revertir esta situación, mediante habilitación de algunos laboratorios de Baja California y Baja California Sur (Vea-Campa, 2019); sin embargo, el problema persiste.

Respecto a la producción ostrícola mexicana del golfo de México con el ostión americano, casi toda se destina al mercado nacional. En contraste, la mayoría de la producción del ostión japonés de Baja California, se exporta a Estados Unidos y Japón (Cáceres Martínez y Vásquez Yeomans, 2014). Los estados de Baja California Sur y Baja California son los responsables de producir el 80% del total de ostión de cultivo en México, con una reconocida calidad nacional e internacional, derivada del uso de nuevas tecnologías de cultivo y una constante en su producción. Esto ha hecho que el ostión *C. gigas* sea el “orgullo” de ostricultores pioneros, tenaces y visionarios, que les permitió colocar su producto como uno de los mejores a nivel internacional y denominado *Ostión Baja*, marca reconocida a nivel internacional y otorgada por los propios consumidores.

En este sentido, Celly y Knepper (2010) mencionan que la creciente competencia en el mercado, hace necesario que las empresas entiendan, gestionen, construyan una fuerte posición con y para sus marcas y apliquen las técnicas de mercadotecnia para competir de manera eficaz. De acuerdo con la Asociación Americana de Marketing (AMA), la *marca* se define como un nombre propio, termino o señal, que combina ciertos detalles que permiten identificar los productos y servicios de una empresa (Hemsley-Brown y Oplatka, 2006), realizar una *marca* para promover y exhibir el producto acuícolas y pesqueros que se generen en el país, es una excelente opción que siempre se debe considerar (Briones Naranjo, 2017; Instituto Nacional de la Economía Social, 2018). En este sentido los ostricultores de ambas Bajas son un ejemplo digno de imitar, con su “ostiones baja”.

Otro bivalvo con potencial económico importante es el choro o mejillón (*Mytilus californianus* Conrad, T. A., 1837), (García y Reguero 1987), un importante recurso para consumo humano con amplias posibilidades de cultivo en la costa occidental de Baja California. La especie *M. californianus* se cosecha en la costa noroccidental de la Baja California desde hace mucho tiempo, los concheros históricos en la zona evidencian que el 90% de las

especies presentes en ellos, son mejillón (Téllez-Duarte, 1987). Sin embargo, los registros comerciales recientes de cosecha silvestre datan del año 1962 (Subdelegación Delegación Federal de Pesca en B. C.), los que continúan reportando un aprovechamiento comercial artesanal, o con fines de autoconsumo y muy poco interés hacia el cultivo (Inapesca, 2021).

M. californianus se extiende a través del Pacífico Norte y Pacífico Centro Oriental, desde las Islas Aleutianas (Alaska), hasta Baja California Sur (México); se desarrolla en densas agregaciones principalmente en zonas de surgencias de aguas frías del Pacífico, fijos a sustratos rocosos expuestos a la acción de las mareas y oleaje en la zona intermareal y hasta profundidades de 12 metros. Los bancos más abundantes se localizan en la franja litoral comprendida entre Jatay y El Rosario B. C. (Berry 1954; Morris *et al.*, 1980; Bernaldez, 1987).

Existe otra especie *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), del Mediterráneo, que junto con *M. californianus* son cultivadas en la región de Baja California, debido a su alto índice de crecimiento, buen tamaño y demanda del mercado nacional e internacional; ambas especies tienen potencial acuícola en Baja California y representan fuentes de empleo y divisas (Chi y García 1983; García y Monje 1981). Actualmente, se reporta una producción anual de unas 18 toneladas del mejillón del mediterráneo (*M. galloprovincialis* Lamarck, 1819), el que cultiva en Baja California mediante el sistema de *long-line* para consumo regional y de exportación a baja escala (Cáceres-Martínez, 1997; Inapesca, 2021).

También está el recurso almeja generosa en Baja California, y lo componen dos especies *Panopea globosa* (Dall, 1898), endémica del Golfo de California, México (Arámbula-Pujol, 2008), y *Panopea generosa* (Gould, 1850) que se distribuye en el Pacífico Oriental, desde Alaska, EE. UU.: hasta Baja California, México (Coan y Valentich, 2000). Se ubican entre las almejas más grandes y longevas (≈ 100 años), con una longitud de concha mayor de 25 cm y un peso que puede alcanzar los 2 Kg por lo que pueden contribuir sustancialmente a la biomasa de las comunidades bentónicas en donde se desarrollan (Leyva Valencia, 2012), ambas se explotan comercialmente en Baja California (Sepescabc, 2018).

Otras almejas son “venus roñosa” (*Chione undatella* Sowerby, 1825) y venus mantecosa (*Chione californiensis* Broderip, 1835). La primera se dis-

tribuye desde el sureste de California, EE. UU. y Golfo de California, hasta la Paita, Perú, donde habita en playas y fondos de arenosos, lodosos o limosos. Mientras que la segunda, se distribuye desde Punta Mugu, California, EE. UU., el Golfo de California, México, hasta Panamá (DOF, 2010a), viven a poca profundidad en fondos de fango arenoso y fango, tanto en la zona intermareal como en el sublitoral, hasta 80 m de profundidad (Fisher *et al.*, 1995; DOF, 2010a). Se han hecho algunos intentos de cultivo de fomento en la región norte del Pacífico desde Jalisco hasta Baja California con varias almejas roñosas (*Chione* sp.), las que se comercializan para consumo nacional e internacional (Sepescabc, 2018), entre las que sobresalen almeja negra (*Chione fluctifraga* Sowerby, 1853), almeja piedrera (*Chione californiensis* Broderip, 1835), almeja arenera (*Chione cortezi* Carpenter, 1864), almeja china (*Chionopsis gnidia* Broderip & Sowerby I, 1829) y almeja roñosa (*Chione undatella* Sowerby, 1853) (DOF, 2022).

Otro molusco bivalvo infaunal es la almeja chocolate café o negra (*Megapitaria squalida* Sowerby, 1835), se extiende en el Pacífico Centro Oriental desde el Complejo Lagunar Ojo de Liebre (que incluye a las lagunas Manuela, Guerrero Negro y Ojo de Liebre) y a través del golfo de California, hasta Ecuador (Keen, 1971), habita enterrada en el sedimento, principalmente en bancos de arena fina o lodo arenoso de la zona intermareal, y en aguas someras sublitorales principalmente, aunque también se le puede encontrar hasta 160 m de profundidad. Se explota con fines comerciales y con fines de autoconsumo (Sepescabc, 2018).

Durante el periodo 2000-2018 la producción de esta especie provino principalmente de las lagunas Guerrero Negro y Manuela, donde registró una caída de 450 Tn al orden de 124 Tn anuales. Por su distribución geográfica el recurso presenta una disponibilidad espacial limitada en la costa del Pacífico bajacaliforniano (Sepescabc, 2018). Su caída en la pesquería pudiera evidenciar algún efecto de precio de mercado o una caída en su producción natural, por lo que quizá sea necesario redirigir objetivos hacia la acuicultura.

Existen otras pesquerías y cultivos experimentales, semicomerciales y comerciales con diferentes grados de éxito con la almeja catarina (*Argopecten ventricosus* G. B. Sowerby II, 1842), almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus* G. B. Sowerby I, 1835), almeja manila (*Ruditapes philippinarum*

A. Adams y Reeve, 1850), callo de hacha (*Atrina maura* Sowerby, 1835); algunas especies de pata de mula banco (*Anadara multcostata* (Sowerby I, 1833) y arca casco de burro (*Anadara grandis* Broderip and Sowerby, 1829), así como ostras perleras, madre perla (*Pinctada mazatlanica* Hanley, 1856), y concha nácar (*Pteria sterna* Gould, 1851), que se cultivan en el golfo de California y en el Pacífico de la península de Baja California (Cáceres-Martínez y Chávez-Villalba, 1997; Robles-Mungaray, 2004; Maeda-Martínez, 2008; Escamilla-Montes, 2012; DOF, 2013; Escamilla Montes *et al.*, 2017; Sepescabc, 2018; Inapesca, 2018, 2021; López Torres y Moreno Moreno, 2022).

También está la almeja emblemática de Baja California, en especial de San Quintín, pismo (*Tivela stultorum* Mawe, 1823), ingrediente importante en la gastronomía estatal. Aunque es nativa y endémica de la costa occidental del Pacífico de América del Norte. Históricamente, su distribución era de Half Moon Bay en California, EE. UU. a Bahía Magdalena en Baja California Sur, México; aunque actualmente el límite norte no se extiende más allá de la Bahía de Monterin en EE. UU. (OPC, 2019; Animales acuáticos, 2021). Es una especie bentónica que habita en las playas arenosas con una alta exposición al oleaje en la zona intermareal. La almeja pismo es una especie longeva (≈ 50 años), y tiene un crecimiento muy lento (Searcy Vernal, 1983; Searcy-Bernal y Juárez-Romero, 1991).

La pesca comercial de almeja pismo inició alrededor de 1942 en ciertas regiones de la costa oeste de la península de Baja California, siendo el destino principal los EE. UU., debido a la demanda de alimentos durante la II Guerra Mundial (Aplin, 1947; Granados 1970). Hay indicios de que en 1945 se exportaron a los EUA desde Baja California un total de más de 3 000 Tn de carne de almeja, lo que representa unos 40 millones de almejas, este dato sugiere que en un año se extrajeron el equivalente a la pesca de 31 años en California. Entre 1919 y 1962, EE. UU. importó 232 Tn de almeja pismo, principalmente enlatada, procedente de México (Pattison, 2001a; b). A partir de los años 80 inicia la sobreexplotación en San Quintín, de 1980-81 se extrajeron entre 1000 a 1500 Tn, en 1986 se estimó la abundancia relativa de almeja pismo *in situ* y se detectó una abundancia relativa de entre 100 y 150 Tn, un claro indicio de que la población había sido diezmada o sobrexplotada; lo que indicaba que en tan sólo 5 años disminuyó drásticamente en un 900%. (Aplin, 1947; Pamplona, 1989; Pattison, 2001a; b).

La pesca furtiva y la de la almeja pismo (*T. stultorum*), la puso en riesgo de desaparecer. Según la NOM-059 se le considera una especie Sujetas a Protección Especial (Pr). De acuerdo con la Regulación NOM-059 Semarnat, su extracción fuera de la norma oficial, tiene una penalidad de 9 a 12 años de prisión, y de 300 a 3 mil salarios mínimos (Semarnat, 2010). Actualmente, hay quienes se arriesgan a extraer medidas fuera de la reglamentada, así como extraerla en tiempo de veda (reproducción), ofreciéndolas directamente en redes sociales, en bolsa y congelada. A pesar de la regulación, autorización de concesiones por polígonos para explotación comercial a sociedades cooperativas, no se ha logrado regular esta pesquería. La extracción de medidas no permitidas menores a (11 cm), aunado a la pesca furtiva, conflictos entre cooperativas, nula vigilancia en las zonas, ha obligado al gobierno a tomar duras medidas. Este es un triste ejercicio muy repetido en un México sin memoria, donde otras especies también se han sobreexplotado por la falta de la aplicación de las regulaciones, entre las especies destacan abulones, pepinos, almejas generosas, etc. Así la almeja pismo, es un claro ejemplo de una especie que requiere un enfoque dirigido hacia la acuicultura.

La variedad de especies de moluscos del Pacífico mexicano con sus respectivas pesquerías, la implementación de la acuicultura en especies oriundas y emergentes, así como la introducción de especies con potencial comercial (*R. philippinarum*; *M. galloprovincialis*; *C. gigas*), son un ejemplo a capitalizar por el sector acuícola y pesquero nacional. Estas experiencias de éxito en maricultura, evidencian que si se parte de una buena base científica y tecnológica que garantice el desarrollo del cultivo bajo un concepto de obtener un producto sano, inocuo para el consumo humano y bajo sistemas de producción sostenibles, con acceso a los mercados internacionales y con una garantía de suministro de alimento de calidad a la población, tendrán más posibilidades de éxito, contribuirá al fortalecimiento de las zonas rurales costeras dedicadas a la pesca y acuicultura y permeará en la seguridad alimentaria del país. (Calvario Martínez y Montoya Rodríguez, 2003).

Por otra parte, en los moluscos acuáticos sobresalen varios gasterópodos (abulones, caracoles y lapas), algunos de ellos muy cotizados en el mundo, como el abulón con tecnología de cultivo completamente desarrollada (Inapesca, 2013a; Zertuche-González *et al.*, 2014). Este desarrollo en la acuicul-

tura de éxito, se tradujo en que la producción mundial cambiara drásticamente de la pesca, al cultivo (FAO, 2016); actualmente el 95% de abulón que se consume globalmente proviene de la acuicultura y su producción se incrementó en 659% en los últimos 10 años; pasando de 24 400 toneladas en 2006 a 160 687 toneladas en 2016/2017 (Gordon y Cook, 2013; FAO, 2016; Cook, 2019). China el mayor productor con 139 697 Tn, seguido por Corea con 16 042 Tn. Así, los países asiáticos son responsables del 95% de la producción en el mundo, lo que demuestra el poder de mercado (consumidores) y producción (productores) de los países asiáticos (Cook, 2019).

En México, el aprovechamiento de abulón en el Pacífico Norte Mexicano (PNM) lo ejecutan las sociedades cooperativas de pescadores (McCay *et al.*, 2014), las cuales poseen cuotas y permisos para su explotación. Actualmente, la producción pesquera de abulón en México oscila en las 300 Tn (Cook, 2019), mientras que a nivel de cultivo fluctúa entre las 45 y 50 Tn (Conapesca, 2021). Estos niveles de producción tan bajos en la historia de explotación y cultivo de este recurso, exigen alternativas de producción complementarios al aprovechamiento pesquero. La acuicultura debe verse como la actividad potencial para aplicarse a este y a otros organismos con valor comercial y con esquema sostenible; para ello es necesario ser visionarios, innovadores y promover verdaderos desarrollos tecnológicos acuícolas que impacten en nuestra región.

Las costas de la península de Baja California tienen un amplio potencial de explotación de gasterópodos, cuenta con cinco especies de abulón, el rojo (*Haliotis rufescens* Swainson, 1822), azul (*Haliotis fulgens* R. A. Philippi, 1845), Amarillo (*Haliotis corrugata* W. Wood, 1828), negro (*Haliotis cracherodii* Leach, 1814) y chino (*Haliotis sorenseni* Bartsch, 1940) (WordPress, 2014). De estas especies, los que se cultivan de manera intensiva son el rojo (Conamer, 2009; Cook, 2019), y en menor cantidad el azul y amarillo, ya que su biotecnología es completa (Inapesca, 2013; Sepescabc, 2015). A pesar de que algunas poblaciones naturales aun sostienen algunas pesquerías relativamente redituables, existe poca inversión privada para desarrollar la acuicultura de especies emergentes, aun cuando existe tecnología para cultivo en tierra y mar (Ponce-Díaz *et al.*, 1998; 2000; 2003; Zertuche-González *et al.*, 2014). Es necesario invertir energía y recursos al estudio y desarrollo de innovación en acuicultura para esta y otras especies de la zona

como, el abulón amarillo (*H. corrugata*), negro (*H. cracherodii*) y chino (*H. sorenseni*).

Además, están dos caracoles panocha (*Megastraea undosa* Wood, 1828 y *Megastraea turbanica* Dall, 1910), que se distribuyen en el litoral del Pacífico Centro Oriental desde California, EE. UU., hasta Bahía Magdalena, B.C.S., México, donde *M. undosa* se reconoce como uno de los gasterópodos más grandes de las costas de California y Baja California (Alfaro y Carpenter, 1999), es típico de aguas templadas con una distribución vertical que se extiende desde la zona intermareal hasta aproximadamente los 30 m. Por otra parte, *M. turbanica* es una especie submareal que habita entre los 10 y 20 m de profundidad (Fischer *et al.*, 1995). Su explotación comercial se realiza mediante el otorgamiento de permisos de pesca comercial (Conapesca, 2008a), a sociedades cooperativas establecidas en la zona, siendo *M. undosa* la especie más abundante (Gluyas-Millan *et al.*, 1999). Sin embargo, su pesquería cayó de 200 Tn en 2011 a menos de 100 Tn en el 2016, esto a pesar de que su demanda se incrementó a nivel nacional y mundial (Semarnat, 2018). Esto indica que el caracol panocha, es otro recurso que requiere redirigir su inversión hacia la acuicultura.

Existen más pesquerías, con algunas se han realizado intentos de cultivos experimentales, con diferentes grados de éxito. Sobresale el caracol chino negro (*Muricanthus nigritus* Philippi, 1845) y caracol chino rosa (*Phyllonotus erythrostoma* Swainson, 1831), estas dos especies de moluscos gasterópodos carnívoros se distribuye en el golfo de California, así como en algunas bahías y esteros de la costa occidental de Baja California Sur, actualmente no se cultiva (Fischer *et al.*, 1995). La concha lapa (*Megathura crenulata* (Sowerby, 1825) que habita sustratos rocosos de la zona litoral de la porción norte del Pacífico Centro Oriental, con una distribución geográfica que se extiende desde Punta Concepción, California, EE. UU., hasta Punta Abreojos, B. C. S., México, se captura desde hace más de 20 años sus estadísticas de captura indican variaciones significativas en su producción pesquera, de 85 Tn año⁻¹ en el 2000 hasta 9.3 Tn en el 2018 (Fischer *et al.*, 1995; Sepescabc, 2018), evidencia de una caída en su pesquería natural, por lo que es necesario dirigir objetivos hacia la acuicultura.

También están las almejas pata de mula de banco (*Anadara multicostata* Sowerby I, 1833), cuya distribución geográfica en el Pacífico Centro Oriental

se extiende desde la Bahía de Newport, California, EE. UU., y todo el Golfo de California, hasta el Sur de Panamá e Islas Galápagos y pata de mula arco casco de burro (*Anadara grandis* Broderip & Sowerby, 1829), que se localiza en las costas del Pacífico Centro Oriental desde Bahía Magdalena,

B. C. S y el golfo de California hasta Bahía Sechura, Perú (Fisher *et al.*, 1995). No existe por el momento, tendencia hacia su cultivo, ya que se considera por el momento como subaprovechado (incluidas las dos especies), con enfoque hacia la pesca de subsistencia entre temporadas de captura de recursos pesqueros más rentables. Sin embargo, este recurso tiene muchas posibilidades de desarrollo al incrementar el esfuerzo pesquero actual e incorporando nuevas zonas de producción, aunque es necesario trabajar la mercadotecnia ya que su precio de playa es muy barato (World Wide Fund for Nature (WWF), 2005).

En conclusión, en lo relacionado con los moluscos, el sector pesquero y acuícola, la academia, los científicos y las autoridades gubernamentales tienen conciencia de que la baja productividad de las poblaciones naturales es tal que, hay que migrar o explorar el cultivo como actividad complementaria a la pesca (Casas Valdez *et al.*, 1999; [SADER], 2020c). Para ello, es necesario innovar hacia una Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI), lo que implicaría cultivar varias especies con nivel trófico complementario, en proximidad uno de otro, para lograr que los nutrientes se reciclen dentro del sistema y generar una acuicultura sostenible (Sadeghi-Nassaj *et al.*, 2018), lo que permitiría generar una verdadera acuicultura sostenible.

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

Dada la gran aceptación del mercado internacional de la producción silvestre de muchos de los moluscos que se cosechan en México (ejemplo, abulón, caracol panocha, caracol rosado, almeja pismo, ostión, etc.), suele no haber mucha oferta para el mercado doméstico o nacional.

Los ostiones, mejillones y almejas se puede encontrar fresco en su concha, enlatado, empacado al vacío, ahumado y enlatado, fresco congelado y empacado al vacío, deshidratado en forma de machaca. Los ostiones generan

un subproducto del desconche líquido agua, el que embotella como suplemento para la preparación de alimentos relacionados con comida oriental (CNA, 2012; Sepescabc, 2015; 2018).

Por otra parte, el abulón regularmente se comercializa vivo y fresco (30 dólares americanos Kg-1), enlatado, en callo fresco o congelado, congelado, entero, congelado media concha, y las conchas se utilizan para usos artesanales. Este gasterópodo es muy apreciado particularmente en el mercado oriental, y en menor medida en el europeo y estadounidense (CNA, 2012; Sepescabc, 2015; 2018).

Los caracoles se comercializa en los grandes mercados nacionales como la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, principalmente bajo la presentación de caracol en salmuera envasado en latas de una libra de peso neto, fresco, fresco congelado y envasado, chorizo, y en escabeche. También se realizan contrato de venta con mercados de Taiwán y Vietnam (Conapesca, 2008a; Sepescabc, 2015, 2018).

Es importante destacar que los procesos de empaque, al igual que la mayoría de los productos marinos de exportación deben cumplir las más estrictas normas de calidad para estar en condiciones de concurrir al mercado internacional.

En lo general, los gasterópodos, tienen gran demanda en los mercados internacionales, particularmente en los mercados orientales, pero los bajos volúmenes de captura de algunos de estos recursos que salen de la región norte del Pacífico mexicano, representan una limitante importante para acceder a esos mercados de manera competitiva. Por otra parte, en otros gasterópodos no se tiene consolidada una fase de industrialización, por lo que se comercializa fresco entero, como callo enhielado o en marquetas de 2 kg a menudeo y cajas de 20 kg al mayoreo, aspectos biotecnológicos en los cuales se tiene que innovar.

Por otra parte, desde la época prehispánica los materiales de origen marino estuvieron presentes en la cultura de muchos pueblos mexicanos cercanos a las costas, entre ellos los mayas. Conchas y caracoles de moluscos se usaron para elaborar objetos de adorno, rituales y de uso cotidiano. Se confeccionaban collares, pulseras, orejeras, pectorales e instrumentos musicales como las conocidas trompetas caracol. Con la madreperla, llamada también concha de nácar, se confeccionaban botones, pastas para devociona-

rios, cuentas de rosarios, aretes y otros artísticos objetos. Con unos pequeños caracoles de forma oval se fabrican rosarios, utilizándolos como cuentas, engarzados en filigrana, así como aretes y adornos para alhajeros (México ambiental, 2015; ITSY, 2023). El uso de las conchas en la decoración sigue vigente, solo es necesario navegar en la red, para percatarse de los múltiples sitios e interesantes ideas relacionadas con su uso, algunos blogs sencillos, otros muy profesionales (Etsy, 2023; Montse, 2014), algunos muy artesanales como *souvenirs*, sin embargo en otras regiones del mundo los incrementos en la explotación del mercado de conchas de moluscos, se ha vuelto una gigantesca industria que devasta a especies marinas de algunas zonas costeras del planeta (Deines, 2018).

El ramo de la joyería que utiliza moluscos son actividades muy lucrativas en algunas regiones del mundo. Existen dos productos naturales de los moluscos: las perlas y el nácar. Muchos bivalvos producen perlas cuando una pequeña partícula de arena o arenilla queda atrapada entre el manto y la concha. Es como si el molusco tuviese una astilla, pues forma una capa protectora alrededor del elemento irritante. La mayoría de las perlas que se usan como joyas las producen ostras y mejillones de agua dulce; aunque también están las ostras madreperla (*P. mazatlanica*), y concha nácar (*P. sterna*), que se cultivan en el Mar de Cortez y en el Pacífico de la Península de Baja California. Respecto a las perlas, en la actualidad la mayoría de las que se venden son cultivadas, no existe una explotación de bancos naturales o “salvajes” (Cáceres-Martínez y Chávez-Villalba, 1997; Ck-12, 2021).

El mercado internacional está ofertando bienes derivados del subproducto “concha” que actualmente se comercializan como piensos para aves, uno de tantos productos se denomina “conchilla”. Se promueve como 100% “concha de moluscos” triturada, conteniendo 12 minerales naturales. Su composición se indica incluye un alto contenido en calcio (36%) y elementos activos que despiertan la apetencia de las aves debido a su origen orgánico. Se anuncia como un producto benéfico para la producción de huevo, ya que disminuye las roturas, da mayor tamaño y producción en huevos, disminuye el número de gallinas con cojera por el rápido crecimiento de las aves, despierta la apetencia de las aves y facilita la digestión, corrige y previene las carencias de minerales de las aves, aportando calcio orgánico fácilmente asimilable, así como menor descalcificación ósea de las gallinas y genera

un alargamiento del período de puesta (Peyca, 2020), una actividad sencilla pero lucrativa y bien aplicada.

Finalmente es importante mencionar que es posible que en las otras secciones de este capítulo el lector pueda identificar algunas acciones sugeridas hacia otros productos relacionados con la pesca y la acuicultura que se puedan aplicar a también a los moluscos.

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

Los moluscos son importantes en muchas maneras; se usan como alimento, su uso en la construcción como grava, para decorar, como joyería, en aplicaciones científicas, como suplementos vitamínicos, entre otros.

Desde el punto de vista científico se han demostrado la bioactividad de algunos compuestos obtenidos de moluscos, que incluyen actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, anticancerígena, antioxidante, bioadhesiva y antihipertensiva (Balseiro *et al.*, 2011; Hong *et al.*, 2012; Joy *et al.*, 2016; Joy y Chakraborty, 2017; Kim *et al.*, 2016; Watanabe *et al.*, 2012).

Uno de los ejemplos de compuesto bioactivo osteogénico es el nácar, derivado de moluscos marinos y formado por una matriz orgánica compuesta principalmente de proteínas y representa el 1% del total de la concha de moluscos (Lowenstam y Weiner, 1989). Se sabe que la actividad de la matriz orgánica proteica (nácar), es la que estimula la formación de tejido óseo y contribuyen a aliviar enfermedades óseas en humanos como la osteoporosis, debilidad de los huesos por problemas de baja densidad ósea; osteogénesis imperfecta, enfermedad hereditaria que hace que los huesos sean frágiles y quebradizos; la enfermedad de Paget que interrumpe el reemplazo de tejido ósea viejo por nuevo, cáncer e infecciones en hueso (SiNC, 2009; Setiawati y Rahardjo, 2018; El-Gazzar y Hogler, 2021). A pesar de estos avances científicos, es necesario reconocer y aislar las proteínas responsables de la bioactividad (Rivera-Pérez y Hernández-Saavedra, 2021), por lo que es necesario invertir tiempo y recursos en este tipo de desarrollo tecnológico, que impactan directamente en la salud humana, pero que son muy rentables.

En la lapa californiana (*M. crenulata*) se ha encontrado otro compuesto la hemocianina (KLH), por su nombre en inglés *keyhole limpet*, que se ha utilizado por más de 30 años como un estimulador muy eficiente del sistema inmunológico. Este compuesto aparentemente solo se extrae en Francia, pero se comercializa con fines médicos en todo el mundo. No se tienen antecedentes de que las exportaciones mexicanas de recurso lapa tengan ese fin, por lo que esta es otra buena oportunidad de negocio. Sin embargo, la demanda creciente del recurso lapa, es afectado por su baja biodisponibilidad *in situ*. Esto llevó a la búsqueda de nuevas proteínas inmunoestimulantes en otros productos, por lo que el cultivo de *M. crenulata* podría solventar ese déficit de materia prima, generar la industria extractiva y venta del KLH como una actividad prioritaria estatal o nacional (Del Campo *et al.*, 2011).

La resistencia a antibióticos es uno de los diez problemas más graves para la salud pública a nivel mundial (OMS, 2016; Jenssen *et al.*, 2006), esto ha estimulado la búsqueda de péptidos antimicrobianos (AMPs) de diferentes fuentes (Kumar *et al.*, 2017). Los invertebrados son una fuente importante de AMPs. En dos moluscos se han descrito dos proteínas con potencial uso en la industria farmacéutica de los AMPs. El péptido Myticin C, es un aislado del mejillón del mediterráneo *M. galloprovincialis*, que confiere protección contra virus (Balseiro *et al.*, 2011). Y el péptido 14 y 45 kDa obtenidos del músculo, tejido nervioso y riñón del gasterópodo marino *Melo melo* (Lightfoot, 1786), con capacidad inhibitoria en cultivos de bacterias patógenas p. ej. *Klebsiella pneumoniae* (Schroeter 1886), *Staphylococcus aureus* (Rosenbach, 1884), *Salmonella paratyphi*, *Proteus mirabilis* (Hauser, 1885), *Vibrio parahemolyticus* (Fujino *et al.* 1951) y *Salmonella typhi* (Le Minor y Popoff 1987), presentando máxima inhibición antifúngica contra *Trichophyton metagarophytes* (Robin) Blanchard (1853), seguido de *Alternaria alternaria*, *Penicillium* (Link (1809) *sp.*, *Epidermophyton floccosum* (Harz) Langeron & Miloch., (1930), *Aspergillus flavus* (Link, 1809) y *Aspergillus niger* (van Tieghem 1867) (Sivasubramanian *et al.*, 2011). También se ha descrito el papel de una subunidad de la proteína hemoglobina I, localizada en la almeja pata de mula (*Anadara broughtonii* Schrenck, 1867; en sinonimia con *Arca inflata* Brocchi, 1814), la que ha demostrado tener un amplio espectro antimicrobiano, y por su conformación estructural, es capaz de permear en la membrana celular para ejercer su efecto (Li *et al.*, 2017).

Por otro lado, en México los compuestos bioactivos con actividad farmacológica de mayor interés son los anticoagulantes, antihipertensivos y antiinflamatorios, ya que las enfermedades crónicas no transmisibles (p. ej. enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes) producen más del 60% de las muertes en el país (Alcocer, 2009). Esto ha propiciado una demanda anual de 5 kg de compuestos bioactivos (p. ej. anticancerígenos, antitumorales, etc.), lo que representa un costo anual de 15 millones de pesos, de acuerdo con lo que reportado por el IMSS (Rivera-Pérez y Hernández-Saavedra, 2021) y llevado a la generación de herramientas digital (ЧККТ), que incrementó las atenciones preventivas en más de 23 millones pacientes en las 2022 unidades médicas de los tres niveles de atención (IMSS, 2023).

Otro anticoagulante derivado de los moluscos marinos es el polímero de sulfato de heparán, aislado de la almeja *N. nodosus* (Gomes *et al.*, 2010), el cual inhibe la formación de trombos durante el sangrado, mediante la actividad del factor XIIa, en dosis de 9.3 µg/mL. Un polisacárido similar al glicosaminoglicano se aisló de los epipodios del abulón

H. discus hannai y evidenció ser capaz de potenciar la trombina por la antitrombina III, contribuyendo al proceso de regulación de sangrado y coagulación (Li *et al.*, 2011).

La inflamación es una respuesta del sistema inmunológico por efecto de traumatismos o enfermedades. Se trata mediante la administración de fármacos que pueden ser antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos. Los fármacos esteroideos son hormonas naturales o sintéticas que actúan sobre las células inflamatorias (neutrófilos, mastocitos, etc.) a través de células de inmunidad celular (p. ej. IFN, citosinas, etc.) (Vane y Botting, 1998). Algunos de los compuestos esteroideos con capacidad antiinflamatoria se han aislado de las almeja de cuello corto (*Protapes gallus* Gmelin, 1791, antes *Paphia malabarica* Dillwyn, 1817) y almeja negra (*Villorita cyprinoides* Gray, 1825), y son metoterpenos y esteroides que actúan inhibiendo la enzima que desencadena la respuesta inflamatoria en el organismo, la cicloxigenasa-2, su extracción podría ser un interesante modelo de negocio en México (Joy y Chakraborty, 2017; 2018).

La búsqueda de moléculas con actividad proliferativa se ha incrementado por sus aplicaciones en pacientes con quemaduras llegan a perder más

del 50% de su piel, lo que puede inducir a infecciones severas (Varkey *et al.*, 2015). Algunos aminoácidos como la leucina, lisina, treonina y prolina han mostrado ser útiles como agentes terapéuticos en caso de quemaduras de piel, además de estimular la regeneración de la epidermis y se obtienen de la almeja *Rapana venosa* y *M. galloprovincialis* (Badiu *et al.*, 2010). Asimismo, extractos de la concha de *Mytilus edulis* (Linnaeus, 1758) y *C. gigas* promueven la destrucción de los fibroblastos de la piel de humano, el cual puede servir como tratamiento para la esclerodermia (endurecimiento y estiramiento del tejido conectivo) (Latire *et al.*, 2017a). O compuestos anticancerígenos como los detectados en la vieira *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1857), *antes Patinopecten yessoensis* (Jay, 1857) (Latire *et al.*, 2017b).

Aunque son pocos estudios de compuestos bioactivos en moluscos, los ejemplos anteriores permiten distinguir el potencial de los moluscos en la actividad farmacológica, lo cual debería impulsar más estudios en bioingeniería, con el objetivo de conocer propiedades arquitectónicas, biológicas, mecánicas del comportamiento celular, para aplicarse más en las poblaciones humanas, aliviando las secuelas de males congénitos, enfermedades, accidentes, etc., y buscar la aprobación ante las entidades que aprueban su uso como la FDA (Food and Drug Administration) o Cofepris (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitario) (FDA, 2019; Ghareeb *et al.*, 2020; Cofepris, 2023).

Por otra parte, está el compuesto Ziconotide, o también conocido por su nombre comercial Prialt® es un análogo del péptido α -conotoxina y se extrae del caracol marino cono mágico (*Conus magus* Linnaeus, 1758) (López-Vera *et al.*, 2006; Pope *et al.*, 2017). El análogo para dolor severo actúa bloqueando los canales de calcio, inhibiendo la liberación de neurotransmisores en médula y cerebro, aliviando el dolor y está aprobado por las instancias regulatorias correspondientes desde el 2004 (Roca-Lapirot *et al.*, 2018).

Los productos farmacéuticos no es la única aplicación que pueden tener los moluscos, cada año la industria pesquera descarta más de 7 millones de toneladas de residuos no deseados, entre ellos están las conchas de moluscos que la gran mayoría de ellas se depositan en vertederos en tierra o al mar (OTECH, 2017). Este subproducto conchas puede representar más del 30% de la biomasa total de lo que se comercializa, y en algunas partes del mundo

regularmente no recibe ningún uso. Sin embargo, tiene un inmenso valor comercial como biomaterial (Iñarra, 2018; misPeces, 2020; Jijina *et al.*, 2023).

En algunos casos se agregan directo en carreteras y/o grietas de barreras. Se usa también para restaurar arrecifes de ostras dañados, cultivar el crecimiento de nuevas ostras, se ponen directamente en los cultivos de arrozales y en piscifactorías para neutralizar el suelo ácido, como cal apagada. También, se usa como tratamiento eficaz de aguas residuales. En la industria del plástico, es un producto típico empleado como relleno en la fabricación de polipropileno para mejorar el moldeado, aumentar la productividad y las temperaturas de operación. En la fabricación de pinturas para recubrimientos plásticos y selladores de PVC. En la fabricación de vidrio, como biosustituto del carbonato de calcio molido o piedra caliza, y mejora la resistencia y el desgaste químico y la durabilidad. En la producción de papel ya aumenta el volumen y su porosidad, aportando niveles más altos de blancura y opacidad. En construcción como materia prima para la fabricación de cemento clase *portland*, producir carburo de calcio, ladrillos silicocalcáreos y espumas vitro cristalinas para aislamiento térmico de uso doméstico (SINC, 2009; Tendencia; 2012; OTECH, 2017; misPeces, 2020; ViverosJesus, 2022).

Estas aplicaciones en la ingeniería agrícola, industrial y ambiental son muy importantes ya que reemplazan parcialmente las fuentes minerales no renovables de algunas aplicaciones actuales, contribuyendo así a implementar la Economía Circular de residuos cero.

Finalmente, un paso importante que requiere la investigación es la vinculación con el sector industrial, el cual puede contribuir a la investigación, producción, desarrollo, escalamiento y aplicación del compuesto bioactivo para que llegue a la sociedad.

Especies de peces de agua dulce (*bagre, carpa herbívora, lobina negra, y lobina rayada, tilapia o mojarra, trucha, peces de ornato, etc.*)

México posee una extensión territorial de 1 964 375 km², con una superficie continental de 1 959 248 km² e insular de 5 127 km². Dentro de su gran variedad de sistemas posee 6 500 km² de aguas interiores como lagos, lagunas,

represas y ríos. Estos recursos naturales, así como la ubicación geográfica privilegiada con los que cuenta el país, le confieren un gran potencial para el desarrollo del sector pesquero y acuícola en la zona continental, muchas actividades acuícolas ya se desarrollan en un total de 9 230 UPA's, de las cuales 4 000 son dedicadas a la acuicultura rural y comercial, con una superficie de 250 860 hectáreas abiertas al cultivo (SADER, 2020b; Chávez-Peña, 2023).

Las tres especies que más se cultivan en México en agua dulce son, tilapia (mojarra), carpa y trucha, y los estados más productivos en este ramo son Chiapas, Tabasco y Jalisco. Muy poca actividad acuícola se reporta en las regiones áridas de Sonora, Baja California y Baja California Sur (Conapesca, 2021).

Tratando de solventar esta situación, el gobierno Federal desarrolló programas de producción acuícola para zonas áridas del país (Comisión Nacional de las Zonas Áridas (Conaza, 2022), el propósito, optimizar el uso del agua, promover el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales de estas zonas y fortalecer la seguridad alimentaria (Conapesca, 2016a; SADER, 2018a). El tener la capacidad de utilizar estrategias para aprovechar los recursos acuáticos de manera sostenible, es clave para cumplir con esa meta (Conaza, 2022).

En este sentido, se cuenta con experiencia en el cultivo de varias especies acuícolas en México, carpa (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), bagre de canal (*Ictalurus punctatus* Rafinesque, 1818), lobina rayada (*Morone saxatilis* Walbaum, 1792), rana toro (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802), tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), etc. (Conapesca, 2021). Estas son algunas especies que ofrecen oportunidades invaluable de producción y/o que ya se aprovechan comercialmente en muchos de los estados, que cuentan con suficientes aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos en donde se cultivan o pescan algunas de estas especies. Sin embargo, ante la escasez de agua en otras regiones, productores que siempre se dedicaron a la agricultura; hoy suman a sus quehaceres normales, la siembra de peces y crustáceos, dándole un doble uso al recurso hídrico, con la agricultura y/o la acuicultura (Conapesca, 2016a, Conaza, 2022).

Algunas de las especies mencionadas, se han cultivado en las zonas áridas del norte del país; los resultados son tan buenos, que indica que se tiene

la capacidad y el desarrollo tecnológica para aprovecharlas. Aunque actualmente es incipiente la actividad acuícola en Sonora y la Península de Baja California (PBC), es necesario promover entre los grandes y pequeños productores rurales de las zonas áridas y semiáridas, que cuenten con cuerpos de agua susceptibles para la acuicultura (siembra de crías de peces), que les permita, en principio, familiarizarse con la actividad acuícola y posteriormente hacerla propia, en apoyo a la alimentación familiar y como una fuente de ingresos. Este modelo de negocios con alguna especie con potencial de éxito, deberían ir acompañado de asesoría técnica, facilidad para obtener insumos, etc. (Giffard Mena *et al.*, 2014; Sepescabc, 2015), lo que se ha denominado “un traje a la medida”.

Dentro de las especies que más se cultivan en México, está la tilapia o mojarra (*O. niloticus*). Por su volumen se encuentra en el lugar cinco y por el valor de producción pesquera, está posicionada en el lugar cuatro. Tres estados son los que más producen tilapia, Chiapas (36%), Jalisco (15) y Tabasco (14%) (Conapesca, 2021).

Respecto de la tilapia, el estado de Sonora a través de su Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES) y el Centro Acuícola del Estado de Sonora (CAES), trabajan exitosamente con un programa de peces dulceacuícolas, donde produjeron más de un millón de crías de tilapia con las que abastecieron la demanda de productores menores, sembrándose en los embalses del estado durante el 2020-2022, como parte de las acciones de colaboración entre el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (Sagarhpa), de Sonora, y bajo la supervisión y asistencia de personal técnico del CAES (Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES), 2023), esta estrategia seguida por el estado de Sonora, es una interesante ejemplo donde la triple hélice parece tener buenos resultados: gobierno, academia y productores.

En la Península de Baja California, el cultivo de tilapia es incipiente (0.3 y 10 ha, para BCS y BC, respectivamente), aunque su biotecnología es completa, y puede realizarse de forma extensivo, semiintensivo e intensivo. En la región de Baja California en el año 2010 se otorgaron tres concesiones, dos por la zona costa, Valle de Guadalupe, Bahía de todos Santos y una en El Valle de Mexicali (Sepescabc, 2015); en ellas se cultivó en una superficie

de 10 ha, con una producción inferior a una tonelada (DOF, 2012; Sepescabc, 2015; Inapesca, 2018).

El conocer a una especie y poder aprovechar sus características fisiológicas es suma importancia; de esta manera el cultivo de especies eurihalinas tiene mayor potencial de cultivo que las estenohalinas, este es caso para la tilapia del Nilo, tilapias híbridas y la trucha arcoíris, las que han demostrado su resistencia al cultivarlas en aguas salobres y marinas (Bückle *et al.*, 2017; Ontiveros Córdova, 2022), esto abre una gran oportunidad para región de la península de Baja California, al poder cultivar especies bajo diferentes salinidades e incluso en agua de mar.

Un pez de agua dulce que fue introducido en México es el bagre de canal (*I. punctatus*), esto se realizó por primera vez en 1976 en la presa La Boquilla, Chihuahua. Posteriormente, se distribuyó en casi todos los estados de la República Mexicana, principalmente en sitios con climas tropicales y subtropicales con altitudes de 500 a 1 500 msnm, debido a su gran potencial comercial, rápido crecimiento y alta resistencia a condiciones ambientales adversas. Actualmente, esta especie se cultiva en sistemas de cultivo semi-intensivo e intensivo en 22 estados, de los cuales sobresalen Michoacán y Chiapas, como principales productores (Inapesca, 2018; Conapesca, 2018; 2021).

Los primeros intentos por el cultivo de bagre en Baja California iniciaron en 1985, cuando se introdujeron 50 000 ejemplares en el Valle de Mexicali (Ejido Campestre), en una superficie de 35 ha, la producción que se obtuvo se dirigió al mercado chino y la granja operó por un corto tiempo. Posteriormente se realizaron cultivos en otras zonas (Campo Mosqueda) y en el año 2010, se otorgaron dos concesiones, una por la zona costa en la Bahía de Todos Santos y otra en el Valle de Mexicali (Sepescabc, 2015), las granjas operaron con producciones superiores a las 11 Tn húmedas (Giffard Mena *et al.*, 2014). En la actualidad, no existe granjas que se dediquen a esta actividad en Baja California, aunque ya se probó que el cultivo se puede realizar en la región.

Respecto a la carpa (*C. carpio*), por su volumen está en la posición 21 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor, en el lugar 35. Es la especie con más historia en la acuicultura de México, se encuentra ampliamente distribuida en el territorio nacional dada su gran adaptabilidad

y capacidad reproductiva. Tamaulipas, Michoacán y Jalisco son los principales productores de esta carpa. Actualmente, se cultiva en sistemas extensivos y semiintensivo en monocultivos o policultivos, este último con el fin de utilizar diferentes nichos de la columna de agua, su biotecnología esta completa y estandarizada (Inapesca, 2018; Conapesca, 2021).

En Baja California, los primeros indicios de la presencia de carpa, se dieron al ser introducidas algunas en el Valle de Mexicali por la Conagua, para control de maleza acuática en canales de riego. Sin embargo, según la carta estatal Pesquera de Baja California, en la región se otorgaron dos concesiones de fomento (año 2010), una para la zona costa en la Bahía de Todos Santos y la otra en El Valle de Mexicali; no existe algún reporte de producción (Sepescabc, 2015). Sin embargo, el éxito del cultivo de carpa y otras especies de agua dulce, se evidencia por la producción comercial que se reportan para el Distrito de Riego del Valle Imperial (EUA), por la empresa Pacific Ocean AquaFarms de 900 Tn año-1 de tilapia roja, carpa plateada, HSB, bagre, producto que se distribuye en el mercado de Los Ángeles y San Diego (Giffard Mena *et al.*, 2014; Pacific Ocean AquaFarms (POA), 2023).

Por otro lado, el cultivo de trucha arcoíris (*O. mykiss*), en México inició a finales del siglo XIX utilizando organismos provenientes de Estados Unidos (Álvarez del Villar, 1970; Inapesca, 2018), el motivo original para la introducción de trucha en México fue el repoblamiento de ambientes naturales, principalmente ríos y embalses de zonas frías y templadas (Sosa *et al.*, 2000), posteriormente se consideró su utilización en la actividad que se llamó piscicultura agrícola. (García-Mondragón *et al.* 2013).

Actualmente, la producción de trucha arcoíris en México se sustenta en granjas de las cuales la mayoría son rurales con bajas tasas de producción (Hernández-Martínez, 2002). No obstante, se observa un crecimiento de esta actividad que se refleja en la producción de cerca de 13 millones de crías, que dependen de la importación de huevo oculado de Estados Unidos (Sosa *et al.*, 2000). Por este volumen se encuentra posicionada en el lugar 33 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor está en el lugar 23. Los estados de Tamaulipas, Michoacán y Puebla son los principales productores. Actualmente, se cultiva en sistemas extensivo, intensivo y semi-intensivo, su biotecnología esta completa y estandarizada. (Inapesca, 2018; Conapesca, 2021).

En el año 2010, en Baja California se otorgaron dos concesiones para el cultivo de fomento de trucha arcoíris (*O. mykiss*), una por la zona costa en la Bahía de Todos Santos y otra en el Valle de Mexicali (Sepescabc, 2015). Se produjeron cuatro toneladas por la UPA ubicada en la zona costa Ja-Kat S. P. R. de R. L. El agua con la cual se alimentó la granja proviene de un manantial que emerge de la parte alta de las montañas y se dirigió por tubería hacia cada estanque, los que se alimentaron por caída libre (CESAIBC, 2012; 2016). La actividad trutícola se realiza principalmente en zonas con climas de templado a frío y en sitios con altitud superior a 1200 m sobre el nivel del mar (Giffard Mena *et al.*, 2014).

El cultivo de la lobina se encuentra poco desarrollado en México, a pesar de que existe alta demanda para consumo humano y de ser el pez más importante de pesca deportiva continental; quizá debido al mito de que en cautiverio presenta un factor de conversión alimenticia (FCA) exageradamente alto. Sin embargo, las evaluaciones indican que la “lobina” tiene la capacidad de aprovechar eficientemente los alimentos administrados y el supuesto alto FCA es solo un mito (Rojo-Cerebros y León-López, 2022). Este resultado, indica que hay que dedicarle mayor esfuerzo en materia de acuicultura a la lobina para aprovechar al máximo éste importante recurso.

Por la naturaleza biológica de la lobina negra (*Micropterus salmoides* Lacepede, 1802), es necesario un mayor grado de compromiso al cultivarla, mayor nivel de capacitación técnica y, sin duda, mayores costos de inversión (en infraestructura, estudios de impacto ambiental, transporte de larvas y alimento) (Giffard Mena *et al.*, 2014). Sin embargo, estas especies emergentes tienen un alto impacto económico en las UPA's que lo producen. En los Estados Unidos de América (EUA), 31 estados cultivan y producen lobina, con ventas que alcanzaron los 27 millones de dólares americanos en 2018. Además, en EUA la lobina boca grande (*Micropterus salmoides* Lacépède, 1802) es un pez muy valorado como alimento para la comunidad asiática, en especial en las grandes ciudades como Nueva York, Chicago y Toronto (Rojo-Cerebros y León-López, 2022)., lo que despierta interés en su producción acuícola, por el potencial mercado asiático que pudiera cubrir su producción en el vecino estado de California.

Por otro lado, está la lobina rayada también conocida como lubina (*Morone saxatilis* Walbaum, 1792), es un pez anádromo, es decir, viven

principalmente en agua salada y se aparean en dulce y alevines y juveniles en agua dulce y salobre, por lo que, estos organismos toleran intervalos de salinidad entre 0-35 ups. Es originaria del Atlántico Norte, se introdujo con éxito en varios lagos y embalses del continente en América del Norte y la costa del Pacífico, donde actualmente se puede encontrar desde México hasta la Columbia Británica (Sepescabc, 2015; CESAIBC, 2023). El nivel de dominio de su biotecnología es completo, desde la reproducción en laboratorio hasta la engorda en maricultura, con sistemas de cultivo extensivo, semiintensivo e intensivo, con un tiempo de cultivo de 18 a 24 meses o hasta que alcancen los requisitos necesarios para su mercado, que es de 0.85-1.5 kg. (CNA, 2023)

Según la Carta Nacional Acuícola (2023), en la Península de Baja California se otorgaron dos concesiones, una para Baja California en la Isla de Todos Santos (SECAIBC, 2012) y la otra en Bahía Magdalena, Baja California Sur. Según la Carta Estatal del Estado de Baja California (2015), posteriormente se otorgaron tres concesiones en las costas de Baja California, en Isla Coronado; Punta Banda, Puerto Escondido y una más en el Valle de Mexicali. Desde el 2013 una sola empresa en el país se dedica a su producción comercial, contando con su propio laboratorio para abastecerse de juveniles y realiza maricultivo para su engorda; en el 2022 se produjeron 1 800 toneladas de lobina rayada (CNA, 2023). Este organismo, tiene potencial para ser cultivado tanto en agua dulce, salobre y de mar. Quizá en el Valle de Mexicali, pudiera seguir la estrategia que se sigue con el camarón blanco y en la zona costa utilizar pozos con agua salobre para su cultivo, esto abre una ventana de oportunidad muy amplia para la región.

Respecto a los peces de ornato, las primeras UPA's comerciales de estos peces se establecieron en el país durante la década de 1970, con la finalidad de diversificar la producción tradicional de la acuicultura. Sin embargo, fue hasta la década de 1990 cuando el cultivo logró establecerse y crecer, especialmente en el estado de Morelos. Su auge se presentó en el 2012 cuando se comercializan anualmente más de 40 millones de peces de ornato de agua dulce, lo cual generó un ingreso de aproximadamente 1 650 millones de pesos, a precio de menudeo. Este auge en la venta provocó que el 48% de los peces se importaran y solo el 52% se cultivara en más de 250 UPA's localizadas en 20 entidades federativas de la República Mexicana (Sagarpa,

2012b). Las estadísticas evidencian una caída significativa en su producción, para el 2021 ya que sólo se comercializan 101 698 peces, con sólo 12 estados registrados como productores (Conapesca, 2021).

Industrialización (transformación) de recursos pesqueros y acuícolas

Respecto a la presentación de los productos de la tilapia o mojarra, el bagre la carpa, la trucha arcoíris, y la lobina, es variada, incluyendo pescado entero congelado, filetes congelados y frescos, empanizado o especiado, fresco en rebanadas, postas, precocidos congelados, entera salmonada, en tiras, en escabeche; su venta se ha fortalecido con la elaboración de productos como dedos de pescado empanizados nuggets, etc. Un componente importante de la creciente industria son los diferentes tamaños y paquetes, con piel, sin piel, congelados individualmente, ahumado y en grado sashimi; enlatado, con tratamiento de inmersión en monóxido de carbono o en ozono, empacado al vacío, deshidratado en forma de machaca, ahumado, etc. (Sagarpa, 2012b; FAO, 2014; Giffard Mena *et al.*, 2014; Sepescabc, 2015).

Recientemente han surgido interesantes subproductos de la tilapia, tales como artículos de piel para ropa y accesorios, gelatina de su piel para medicamentos de lenta liberación y arreglos florales elaborados con escamas secas y teñidas de colores (Sagarpa, 2012a; Giffard Mena *et al.*, 2014).

En los peces de agua dulce no hay que descartar los subproductos, ya que de ellos sólo se aprovecha el 45% del mismo una vez transformado, dependiendo de la especie, por lo que el 55% restante pasa a formar parte de la fracción subproducto, el que se genera en los diferentes eslabones de la cadena de valor de los productos pesqueros acuícolas, desde su producción hasta el consumidor final, se generan cantidades significativa de subproductos susceptibles de revalorización mediante el adecuado tratamiento (Iñarra, 2018).

En primer lugar, al subproducto se puede aplicar un esquema de priorización estándar para su aprovechamiento alimenticio, siguiendo la jerarquía de opciones de valorización. La primera opción es siempre la prevención y la reducción en la generación de subproductos, lo que está ligado a unas

buenas prácticas. La segunda opción es mantener el subproducto en la cadena alimentaria mediante la comercialización de las fracciones de bajo valor, la producción de ingredientes alimentarios o la obtención de biomoléculas de alto valor que pueden ser de uso en la industria nutracéutica, cosmética o farmacéutica. En tercer lugar, está la alimentación animal, canalizado hacia la producción de harina y aceite de pescado que se utilizan principalmente para la acuicultura por procesos de biorrefinería. Este es el uso más común de los subproductos de pescado, y es una opción directa para el tratamiento de los subproductos de la acuicultura, cuando hay una instalación cercana disponible. En algunos casos, otras soluciones de menor valor como la producción de energía, los biofertilizantes se puede considerar como opciones de valorización (Hermida-Trastoy, 2012; Iñarra, 2018; Florez-Jalixto *et al.*, 2021), ya que se pueden comercializar como productos que proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para su desarrollo; al mismo tiempo mejoran la calidad del suelo y ayudan a conseguir un entorno microbiológico óptimo y natural (Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco), 2021).

Respecto a los peces de ornato, su comercio promueve una industria multimillonaria, dentro de la que se sugiere a nivel nacional 38 especies con potencial de comercialización, sobresaliendo cinco especies exóticas, con las que se deben tener cuidados especiales. La presentación del producto es en vivo, se vende en bolsas de plástico con oxígeno, individuales o en grupo, esto último depende del tamaño de los peces (Sagarpa, 2012a; Giffard Mena *et al.*, 2014).

Innovaciones, propuestas de valor y perspectivas

Las quemaduras constituyen uno de los problemas de salud más graves en la actualidad. Según Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), estas provocan aproximadamente 180 000 muertes anuales en países en desarrollo. Para el tratamiento se recomienda terapia húmeda con el uso de apósitos oclusivos. Aunque en el mercado exista una gran cantidad de apósitos oclusivos, estos tienen un precio muy elevado por lo que se han buscado alter-

nativas que tengan resultados igual o más efectivos y a costos menores. Recientes investigaciones demuestran que la piel de tilapia es una alternativa en el tratamiento de quemaduras profundas debido a su alto contenido de colágeno tipo I y III y su capacidad para retener la humedad y a su adherencia al tejido cutáneo. El uso de apósitos a base de piel de tilapia es una técnica ingeniosa e innovadora en cuanto a los biomateriales y esta acelera el proceso de cicatrización de las quemaduras, permite una reducción considerable del dolor, así como un resultado más estético en la piel de los pacientes. La piel de la tilapia, una vez limpia y esterilizada, se coloca en las zonas afectadas por quemaduras de forma estéril, pudiendo permanecer sin ser retirada hasta 10 días (Arauz Madrigal *et al.*, 2022; Cabrera-Calderón y Zumba-Aguilar, 2022; Navas Ortega *et al.*, 2022).

Los productos farmacéuticos no es la única aplicación que pueden tener los peces, cada año la industria pesquera descarta millones de toneladas de residuos no deseados. El total del peso de un pez se aprovecha aproximadamente el 45% del mismo una vez transformado, dependiendo de la especie, por lo que el 55% restante pasa a formar parte de la fracción subproducto (Iñarra, 2018). Existe un gran potencial de los residuos de pescado para la obtención de biodiesel como combustible para el transporte o como fuente de energía. Existen varias tecnologías disponibles para la fabricación de biodiesel, como la transesterificación, amidación con dietilamina, pirólisis a través de la catálisis, y la transesterificación en metanol supercrítico (Lin y Li, 2009). Se ha producido biodiesel o biogás a partir de la transesterificación con metanol (CH₃OH) y catalización por hidróxido de sodio (NaOH) del aceite de pescado (Behçet, 2011), encontrándose que los residuos, también pueden ser empleados en la producción de biogás para uso como combustible (Behçet, 2011).

En relación con la acuariofilia, Baja California no aparece en las estadísticas de producción (Conapesca, 2021), por lo que esta es una actividad emergente que puede ser capitalizada por productores que gustan de la acuariofilia, actividad que algunos egresados de la Universidad para el Bienestar Benito Juárez (UBBJ), están capitalizado en la zona de San Quintín (García Santos, 2023). Como una actividad emergente, la CNA (2012), sugiere 20 especies potenciales a nivel nacional. Giffard Mena y colaboradores (2014) sugieren 38; declarando que la producción de peces de ornato es una acti-

vidad sostenible, con amplios beneficios socioeconómicos y el menor impacto para los ambientes donde se desarrolle; siempre y cuando se evite cualquier escape de especies exóticas. Finalmente, es importante resaltar que la acuariofilia es un comercio que promueve una industria multimillonaria y esta es una muy importante actividad para la región (Ramírez-Martínez *et al.*, 2010; Lango Reynoso *et al.*, 2012; Conapesca, 2018d).

Adicionalmente poco se ha trabajado con especies de agua salada o de mar, a pesar de que son muy populares por sus colores vivos, su amplio mercado y potencial económico que tienen a nivel mundial. Cinco son las especies de agua de mar que suelen ser muy cotizadas, pez payaso (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830), cirujano azul (*Paracanthurus hepatus* Linnaeus, 1766), abuela real (*Gramma loreto* Poey, 1868), mandarín (*Synchiropus splendidus* Herre, 1927) y cirujano amarillo (*Zebrasoma flavescens* Bannett, 1828). Sin embargo, existen aproximadamente 30 000 especies de peces conocidas en nuestros océanos y en Baja California tenemos dos ambientes muy diferentes con una diversidad muy distinta tanto en el golfo de California como en el Pacífico, algunas especies incluso son endémicas. Además de los peces ornamentales mencionados, hay muchos otros peces de agua salada aptos para acuario: siganos, peces ángeles enanos, blénidos, góbidos, lábridos, peces mariposa y caballitos de mar, entre muchos otros y algunos de los cuales se localizan en nuestras costas (Allain *et al.*, 2016; Sooplus Magazine, 2023).

Otro interesante negocio emergente es la “roca viva” para acuario marino, es una roca extraída del océano para ser reinsertada dentro de un acuario. La definición de roca viva se le da por la maravillosa capacidad de albergar vida tanto macro como microscópica, actuando como un hábitat para la proliferación de un pequeño ecosistema. En el caso de la roca viva dentro de un acuario marino, cumple una función estética evidente, pero también tiene una función beneficiosa para el acuario, ya que aporta biodiversidad, facilita el asentamiento de bacterias nitrificantes y sirve como escondite a los peces que allí habitan (Acuario de arrecife, 2010).

Habitualmente, la roca viva que se comercializa suele pasar por un proceso de curación que dura varias semanas, es lo que se denomina roca viva curada. Este tipo de roca para acuarios suele tener un precio mayor a las que se extraen directamente del mar, y no se les aplica ningún tipo de curación. Actualmente la roca viva curada es la que más se venden en los comercios

especializados en acuarios, ya que resultan menos peligrosas para la vida del acuario, y suelen ser más caras porque el curado de la pieza requiere de un proceso más o menos largo, con bastante trabajo detrás por parte del técnico que sabe exactamente qué es lo que hay que hacer (Acuarios Marinos, 2016).

Con el propósito de no extraer exceso de Rocas Vivas de un ecosistema natural en equilibrio y devastarlo. Para evitar la negativa de un permiso de extracción, la estrategia a seguir es cultivarla o repoblarla. El procedimiento consiste en introducir en agua del océano pequeñas rocas coralinas, que se recogerán más tarde. La roca viva también se puede hacer a partir de la denominada roca base, que son rocas calizas o calcáreas que se mantienen durante un tiempo sumergidas en el mar. Con ello se logra que la roca sea colonizada por múltiples organismos (repoblamiento), como pueden ser anémonas, algas, gusanos, crustáceos, microorganismos de diferentes tipos (pequeño ecosistema). Obviamente no todas las piedras tendrán la misma cantidad de invertebrados. Cuanto mayor tiempo haya estado sumergida, mayor será la cantidad de animales que han colonizado la roca. Las rocas realmente buenas suelen alcanzar precios muy elevados. Normalmente el tiempo de colonización suele ser entre 2 y 6 meses (Acuario de arrecife, 2010; Admin, 2013), en el mercado internacional ya existen catálogos de rocas vivas que se comercializan dependiendo de la región del mundo donde se extrajo o se repobló, esta es otra interesante manera de comercializarlas las Piedras Vivas a nivel internacional (Tarraco Goldfish, 2017).

Bibliografía

- Aboal, D. y Tacsir, E. (2018), "Innovation and productivity in services and manufacturing: the role of ICT", *Industrial and Corporate Change*, 27(2): 221-24. <https://academic.oup.com/icc/article/27/2/221/4157380>
- Acuario de arrecife. (16 de noviembre de 2010). Cantidad de roca viva en acuario de arrecife. <https://acuariodearrecife.com/acuario-de-arrecife/cantidad-de-roca-viva-en-acuario-de-arrecife/>
- Acuarios Marinos. (4 de marzo 2016). Introducción de roca viva en un acuario marino (el curado). <https://web.archive.org/web/20160304103629/http://aquarium.lapipa delindio.com/acuario-marino/introduccion-roca-viva-curado>
- Admin. (26 de enero de 2013). Introduciendo roca viva en el acuario marino. Aquano-

- vel Revista y Comercio online. <https://aquanovel.com/introduciendo-roca-viva-en-el-acuario-marino/>
- Alcaide-Hernández, F. (2013). Aprendiendo de los mejores. Alienta, Centro Libros PAF, S. L. U. Grupo Planeta, Barcelona (España).
- AquaFeed International. (2019). Tecnología Blockchain-Su valor Potencial en la Cadena de Suministro de los Productos del Mar. <https://aquafeed.co/entrada/tecnologia-blockchain---su-valor-potencial-en-la-cadena-de-suministro-de-los-productos-del-mar-21190/>
- Alfaro, A. C., y Carpenter, R. C. (1999). Physical and biological processes influencing zonation patterns of a subtidal population of the marine snail, *Astraea* (Lithopoma) *undosa* Wood 1828. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 240: 259-283.
- Allain, G., Maître-Allain, T., y Rheim, Y. (2016). Atlas ilustrado del acuario (*Gran guide encyclopédique de l'aquarium*). Éditions Artémis, Susaeta Ediciones, S. A. https://www.academia.edu/44369192/Atlas_Ilustrado_del_Acuario_G_Allain_Th_Naitre_Allain_y_Y_Rheim
- Álvarez del Villar, J. (1970). Peces Mexicanos. (Claves). Serie de Investigación Pesquera. Estudio No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Secretaría de Industria y Comercio. México.
- Aguilar-Rosas, L. E., Aguilar Rosas, R., Pacheco Ruíz, I., Bórquez Garcés, E., Aguilar Rosas, M. A., y Urbietta González, E. (1982). Algas de Importancia Económica de la Región Noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas (Mex.)*, 8(1):49-63.
- Alcocer, L. (2009). Diseño de estrategias para disminuir los daños a la salud asociados a hipertensión arterial. *Gaceta Médica de México*, 4(145): 299-303. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2009/gm094h.pdf>
- Álvarez, F., Villalobos, J. L., y Lira, E. (1996). Decapoda. II. Grupos de Arachnida y Crustacea. En J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. S. González (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento* (pp. 103-132). México D. F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Bayer/ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Animales Acuáticos. (15 de noviembre de 2021). Almeja Pismo. <https://animales-acuaticos.com/almeja-pismo/>
- Aplin, J. A. (1947). Pismo clam in San Quintín, Lower California. *California Department of Fish and Game*. 33(1): 31-32.
- Arámbula-Pujol, E. M. (2008). Aspectos de biología reproductiva de la almeja de sifón *Panopea globosa* (Dall 1898) en el Golfo de California. *Hidrobiológica*, México, v. 8, n. 2, agosto 2008. [fecha de consulta: 7 de junio de 2011]. <https://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v18n2/v18n2a1.pdf>
- Arauz Madrigal, E. A., Blanco Guevara, K. J., González Báez, M. E., Zamora Díaz, W. M., y Castro Rivas, Y. M. (2022). Apósitos oclusivos elaborados a base de piel de tilapia para quemaduras profundas. *Revista Universitaria del Caribe*. 28 (01). http://portal.amelica.org/ameli/journal/415/4153298007/html/#redalyc_4153298007_ref14
- Arenas, P. M., y Guayta, S. L. (2004). Algas cosméticas y salud. *Revista MUSEO*:83-86.

- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48821/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arismendi, I., Penaluna, B., Dunham, J. B., García de Leaniz, C., Soto, D., Fleming, I., Gómez-Uchida, D., Gajardo, G., Vargas, P. V., León-Muñoz, J. (2014). Differential invasion success of salmonids in southern Chile: patterns and hypotheses. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 24:919-941. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/70103038>
- Arreguín-Sánchez, F. (2006). Pesquerías de México. En Guzmán Amaya, P. y Fuentes Castellanos, D.F. (Eds.). *Pesca, acuicultura e investigación en México*. 13-36 pp. Cámara de Diputados XIX Legislatura "Comisión de Pesca".
- Ávalos Flores, H., Cázarez Álvarez, E. E., y Rodríguez Valdovinos, K. Y. (2017). *Spirulina El potencial biotecnológico y alternativo de un alimento poco convencional*. Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Editorial Página Seis, S.A. de C.V. Teotihuacan, Ciudad del Sol, Zapopan, Jalisco. 126 pp.
- Avilés-Quevedo, A., y Castello-Orvay, F. (2004). Manual para el cultivo de *Seriola lalandi* (Pisces: Carangidae) en Baja California Sur, México. Instituto Nacional de la Pesca (Inapesca). Dirección General de Investigación en Acuicultura. (ed.) PRIDSA, 48 pp. https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/LIBROS/manual_jurel.pdf
- Arzola-González, J. F., y Flores-Campaña, L. M. (2008). Alternativas para el aprovechamiento de los Crustáceos Decápodos del Estero EL Verde Camacho, Sinaloa, México. *uciencia*. 24(1):41-48.
- Avdalov, N., y Pereira, G. (2001). Desarrollo de productos pesqueros de valor agregado. CFC/FAO/Infopesca. Proyecto FSCFT/14; 80 pp. https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publiblibreacceso/279/Desarrollo_de_productos_pesqueros.pdf
- Bacab-Cahuich, F. J., Amador del Ángel, L. E., Valdés Alonso, R., y Cabrera Rodríguez, P. (2002). Cultivo de larvas de la Jaiba Azul *Callinectes sapidus* en condiciones de laboratorio en la Isla del Carmen, Campeche, México. I Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura (CIVA) (<http://www.civa2002.org>):122-128.
- Badiu, D. L., Luque, R., Dumitrescu, E., Craciun, A., y Dinca, D. (2010). Amino acids from *Mytilus galloprovincialis* (L.) and *Rapana venosa* molluscs accelerate skin wounds healing via enhancement of dermal and epidermal neof ormation. *Protein Journal*, 29 (2): 81-92.
- Behçet, R. (2011). Performance and emission study of waste anchovy fish biodiesel in a diesel engine. 92(6): 1187-1194. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2011.01.012>
- Balseiro, P., A. Falco, A. Romero, S. Dios, A. Martínez-López, A. Figueras, A. Estepa y B. Novoa. (2011). *Mytilus galloprovincialis myticin C: A chemotactic molecule with antiviral activity and immunoregulatory properties*. PLoS ONE, 6: e23140
- Barba, E., Sánchez, A. J., Raz-Guzmán, A., y Gallegos, M. E. (2000). Dieta natural y tasa de forrajeo del carideo *Hippolyte zostericola* (Smith) sobre epífitas de *Thalassia testudinum* Banks et Solander ex König. *Hidrobiológica*, 10:139-146.

- Batista-González, A. E., Charles, M. B., Mancini-Filho, J., y Vidal-Novoa, A. (2009). Las algas marinas como fuentes de fitofármacos antioxidantes. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 14(2):1-18. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextypid=S1028-47962009000200009yInlg=esytlng=es.
- Bavera, G. A. (2004). Sitio argentino de producción animal. Que es la acuicultura. *Acuicultura: producción de peces* (30). <https://www.produccion-animal.com.ar/>
- Behçet, R. (2014). Performance and emission study of waste anchovy fish biodiesel in a diesel engine. *Fuel Processing Technology*, 92(6):1187-1194. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378382011000300>
- Beléndez Moreno, L. F. J. (2017). Desarrollo validación tecnológica para maricultivo. *Manifestacion de impacto ambiental modalidad regional para Cygnus Ocean Farms S. A. de C. V. Semarnat*. 247 pp.
- Bernaldez, C. A. (1987). La pesquería de mejillón en Baja California. *AcuaVision*, 10:30-32.
- Berry, S. S. (1954). On the supposed stenobathic habitat of the California sea mussel. *Cal. Fish Game*, 40(1):69-73. Blus, J. (S.F.). *Gelificantes y espesantes fnal*. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas. Carrera de Ingeniería Química. Trabajo de Síntesis Orgánica. 1-17 pp. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56921695/gelificantes-y-espesantes_fnal.docx?1530671164=yresponse-content-disposition=attachment%3B+filename%3DGelificantes_y_espesantes_fnal.docxyExpires=1692637370ySignature=A-nSO~jMKQcK3-E2GStQjIBbv2MZIDXmC-MaVHguSSfgvHaC24aUVr28qMaEqfbrMMbu1B5NwQWZhe6YWgwnTDrh~smd0HqOZ3thhiHk~vKHK1wx0MbYvLu5nQhchYmqkXRxSjz~5-qG77ZUMHvSfedkfukR1TcG6nxk7snGVBj7pLmSjM7y-v~sObSlyvwTMhj qcC71u5SCd~7z-Dofls~aKvUq7atme3RPyJHPFX3JpPVlfmRzwp~ECinPQGpbN2d4cld1Kpd4DWJ-rNxsGadspVA9GZy21c0tnKnfqqFrL7s9qF4pHM6va2Zn7SupSVF7ajswebTKhP-3z60oCJQyKey-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Borga, M., y Howell, K. L. (2014), "The Comprehensive Restructuring of the International Economic Accounts: Changes in Definitions, Classifications, and Presentations", *Survey of Current Business*. 94: 1-19. https://apps.bea.gov/scb/pdf/2014/03%20March/0314_restructuring_the_international_economic_accounts.pdf
- Bradford, M. (2000). *Algas: las verduras del mar. Los nutritivos tesoros para la salud y el paladar*. Editorial Océano,
- Brooke, C. G.; Roque, B. M.; Najafi, N., y Hess, M. (2020). Methane reduction potential of two pacific coast macroalgae during in vitro ruminant fermentation. *Front. Mar. Sci.* 7:7. Barcelona. España. 191 pp. <https://www.amazon.com.mx/ALGAS-LAS-VERDURAS-DEL-MAR/dp/8475567401>
- Brenner, T. (1994). Las pesquerías de aguas continentales frías en América Latina. *Copescal Documento Ocasional*. No. 7. Roma, FAO. 32 páginas. <https://www.fao.org/3/t4675s/t4675s00.htm>
- Briones Naranjo, S. M. (2017). La identidad visual de la marca "Don Fish" y su repercusión en el posicionamiento de la marca en el mercado de los productos de mariscos congelados en la ciudad de Guayaquil. Tesis Licenciada en Publicidad y Merca-

- dotécnica. Comunicaciones Social, Universidad de Guayaquil. 100 pp. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24989>
- Bückley Ramírez, L. F., Hernández Rodríguez, M., y Murillo Valenzuela, L. A. (2017). Cultivo de la Tilapia híbrida *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852), *O. niloticus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cichlidae) en agua de mar recirculada. Departamento de Acuicultura, CICESE. 34 pp.
- Bula-Meyer, G. (2004). Las macroalgas marinas en la agronomía y el uso potencial de *Sargassum* flotante en la producción de fertilizantes en el archipiélago de San Andrés y Providencia, Colombia. *Rev. Tropical*, 1:91-103.
- Cabrera-Calderón, M. V., y Zumba-Aguilar, E. C. (2022). La piel de la tilapia del Nilo para el tratamiento de quemaduras. *Revista Juventud y Ciencia Solidaria: En el camino de la investigación*. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23614/1/Rev_Juv_Cie_Sol_1108.pdf
- Cáceres-Martínez, J. (1997). Mussel fishery and culture in Baja California, México: history, present status, and future. En: C. L. MacKenzie, Jr., V. G. Burrell, Jr., A. Rosenfield, and W. L. Hobart (eds.), *The history, present condition, and future of the molluscan fisheries of North and Central America and Europe*, pp. 165-190. NOAA Technical Report NMFS 129.
- Cáceres-Martínez, C., y J. Chávez-Villalba. (1997). Pearl oyster culture in Baja California Sur, Mexico. *J. World Aquaculture Society. Soc.*, 33-38 pp.
- Cáceres-Martínez, J. A., Vásquez-Yeomans, R. y Padilla-Lardizábal, G. (2010). Parasites of the pleasure oyster *Crassostrea corteziensis* cultured in Nayarit, México. *Journal of Aquatic Animal Health*, 22 (3): 141-151.
- Cáceres Martínez, J. y Vásquez Yeomans, R. (2014). *Manual de buenas prácticas para el cultivo de moluscos bivalvos*. OIRSA-OSPESCA pp. 117.
- Calvario Martínez, y Montoya Rodríguez, L. (2003). *Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Sagarpa. Unidad Mazatlán ISBN: 968-5384-03-7
- Camino Freire, J. A. (2014). "Estrategias de publicidad y su impacto en las ventas de la Empresa Repremarva de la ciudad de Ambato, durante el año 2012". [Tesis de Licenciatura de Ingeniera de la ciudad de Ambato, durante el año 2012". [Tesis de Licenciatura de Ingeniera en *Marketing* y Gestión de Negocios; Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Administrativas] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7585/1/141%20MKT.pdf>
- Campbell, B., y Pauly, D. (2013). Mariculture: A global analysis of production trends since 1950. *Marine Policy*. 39:94-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2012.10.009>
- Carta Nacional Acuícola. (2012). Peces de ornato de agua dulce. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- Casas Valdez, M., y Ponce Díaz, D. (1999). *Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur*. (ed.): secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.

- Gobierno del Estado de Baja California Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar. ISBN 158-968-6837-16-7. <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/888/2/Estudio%20del%20Potencial%20Pesquero%20y%20Acuicola%20de%20BCS%20Vol-I.pdf>
- Celly, K. S., Knepper, B. (2010). The California State University: A case on branding the largest public university system in the US, *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, 15(2): 137-156. https://www.academia.edu/30723860/The_California_State_University_a_case_on_branding_the_largest_public_university_system_in_the_US
- Censos Económicos. (2019). Pesca y acuicultura: Censos Económicos 2019 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2021. vii, 58 p. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198978.pdf
- CEPAL. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2021). Cadenas de valor. Repositorio Digital (oct. 15, 2021) <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=159548yp=1044202>
- CESAIBC. (Comité Estatal de Sanidad acuícola de Baja California). (2012). Ficha técnica de la Unidad de Producción Acuícola. <http://www.cesaibc.org/sitio/ftecnica.php?u=49>
- . (2016). Producción de Peces de Cultivo en Baja California. http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/Produccion%20de%20Peces%20de%20Cultivo%20en%20Baja%20California_280116132531.pdf
- . (Comité Estatal de Sanidad acuícola de Baja California) (01/09/2023). Ficha técnica sanitaria de Lobina Rayada de Especies de Cultivo en el Estado. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/FICHA%20TEC.%20SANITARIA%20DE%20LOBINA%20RAYADA_070616204229.pdf](http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/FICHA%20TEC.%20SANITARIA%20DE%20LOBINA%20RAYADA_070616204229.pdf)
- Chávez-Peña, M. J. (16 de mayo de 2023). Pescadores, los olvidados del sexenio. (16 mayo 2023). <https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/revista/index.php/en-opinion-de/pescadores-los-olvidados-del-sexenio>
- Chi, B. G., y García, P. F. (1987). Cultivo Comercial del Mejillón en Baja California. *Acuavisión*, (10): 27-29.
- Cifuentes Lemus, J. L., Torres-García, M. P., y Frías Mondragón, M. (1997). El océano y sus recursos, X. *Pesquerías El océano y sus recursos*, X. *Pesquerías* 3ªed., México: FCE, SEP, Conacyt. 228 pp.
- Cisneros Mata M. Á. (2020). Evaluación de la población de *Totoaba macdonaldi*. Ed. Inapesca. 106 pp. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/libro-evaluacion-de-la-poblacion-de-totoaba-macdonaldi>
- Cisneros-Mata, M. Á., Ramírez-Félix, E., García-Borbón, J. A., Castañeda-Fernández de Lara, V., Labastida-Che, A., Gómez-Rojo, A., y Madrid-Vera, J. (2014). Pesca de jaiba en el litoral del Pacífico mexicano. Instituto Nacional de Pesca Pitágoras núm. 1320, col. Santa Cruz Atoyac, C. P. 03310, Delegación Benito Juárez, México, D. F.

- CICESE. (Centro de Investigación Científica y educación Superior de Ensenada). (2019). Extender los estándares de exportación al mercado nacional de moluscos, el reto en inocuidad. <https://www.cicese.edu.mx/difusion/getDatosDifusionId/857>
- CITES. (2010). Review of CITES Appendixes Based on Resolution Conf. 9.24 (Rev.) *Totoaba macdonaldi* (Mexican seabass). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. México. 10 pp.
- . (Center for Biological Diversity) (2022). Approves Totoaba Trade in Major Blow to Imperiled Vaquita Porpoise. <https://biologicaldiversity.org/w/news/press-releases/cites-approves-totoaba-trade-in-major-blow-to-imperiled-vaquita-porpoise-2022-03-11/>
- Ck-12. (2021). La importancia de los moluscos. (24 mayo 2021). <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espanol/section/9.9/primary/lesson/la-importancia-de-los-moluscos/>
- Coan, E., P. Valentich, y F. Bernard, 2000. Marine bivalve mollusk from Arctic to Baja California. Santa Barbara Natural History Museum. 764 p. https://www.researchgate.net/publication/256082162_Bivalve_seashells_of_western_North_America_Marine_mollusks_from_Arctic_Alaska_to_Baja_California
- Comité Estatal de Sanidad acuícola de Baja California. (2012). Ficha técnica de la Unidad de Producción Acuícola. <http://www.cesaibc.org/sitio/ftecnic.php?u=49>
- . (2016). Producción de Peces de Cultivo en Baja California. <https://www.cesaibc.org/sitio/especies.php>
- . (01/09/2023). Ficha técnica sanitaria de Lobina Rayada de Especies de Cultivo en el Estado. http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/FICHA%20TEC.%20SANITARIA%20DE%20LOBINA%20RAYADA_07_0616204229.pdf
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitario (Cofepris). (2023). Cofepris autoriza 20 nuevos medicamentos y 103 dispositivos médicos en los últimos 15 días. (11 de abril de 2023). <https://www.gob.mx/cofepris/articulos/cofepris-autoriza-20-nuevos-medicamentos-y-103-dispositivos-medicos-en-los-ultimos-15-dias>
- Conapesca. (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca). (2005). Anuario Estadístico de Pesca 2003. Mazatlán, México. 368 pp. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca>
- . (2008a). Diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuicultura en México: Región I Pacífico Norte. Fase del Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables. Elaborado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/programa-rector-nacional-de-pesca-y-acuicultura-sustentables>
- . (2012). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011. Mazatlán, Sinaloa, México. 305 pp. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/151002/Anuarios_Pesqueros_2011.pdf
- . (2015). Comités Sistema Producto Acuícolas y Pesqueros. Lineamientos Operativos de Organización, Integración y Funcionamiento de los Comités Sistema Producto Acuícolas y Pesqueros Nacionales, Regionales y Estatales. Recuperado a partir de

- <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/91506/lineamientosCSP2015.pdf> https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/sistemas_producto
- (19 de febrero de 2016a). Acuicultura en Zonas Áridas. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/acuicultura-en-zonas-aridas>
 - (15 de junio de 2016b). Historial de Permisos de Pesca Deportiva. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/historial-de-permisos-de-pesca-deportiva?state=published>
 - (21 de mayo de 2016c). Guía de pesca deportiva. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/guia-de-pesca-deportiva?state=published>
 - (20 de abril de 2018a). El bagre, un producto pesquero representativo de todo México. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/el-bagre-un-producto-pesquero-representativo-de-todo-mexico?idiom=es#:~:text=El%20principal%20estado%20productor%20de,y%20Jalisco%20con%20809%2t>
 - (06 de junio de 2018b). Cuarto repoblamiento de totoaba en B. C. S. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/cuarto-repoblamiento-de-totoaba-en-b-c-s>
 - (28 de mayo de 2018c). Jaiba, entre los diez productos pesqueros de mayor volumen y valor en México. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/jaiba-entre-los-diez-productos-pesqueros-de-mayor-volumen-y-valor-en-mexico?idiom=es#:~:text=Sinaloa%20es%20la%20entidad%20que,mil%20toneladas%20por%20cada%20e stado>
 - (18 de agosto de 2018d). Genera la acuicultura ornamental o “acuarismo”, ingresos por 140 mdp anuales. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/genera-la-acuicultura-ornamental-o-acuarismo-ingresos-por-140-mdp-anuales-conapesca.e>
 - (04 de abril de 2019). Amplia oferta de pescados y mariscos de producción nacional disponibles, a precios accesibles y frescos, en los mercados del país. <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/amplia-oferta-de-pescados-y-mariscos-de-produccion-nacional-disponibles-a-precios-accesibles-y-frescos-en-los-mercados-del-pais-196243>
 - (2021). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2021. https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2021/ANUARIO_ESTADISTICO_DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2021.pdf
- Comisión Nacional de las Zonas Áridas. (05 de junio de 2012). Acuicultura en zonas áridas. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/831871/Acuicultura_en_Zonas_Aridas_Semifinal.pdf
- Compte, J. O. (1959). Estudios de métodos de determinación de manitol en algas marinas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1051_Compte.pdf
- Conabio. (2021). Liberan 20 mil crías de Totoaba en Baja California Sur. Comunicado. (30 de julio de 2021). <https://www.gob.mx/conabio/prensa/liberan-20-mil-crias-de-totoaba-en-baja-california-sur?idiom=es#:~:text=Por%20sexta%20ocasi%C3%B3n%20Earth%20Ocean,con%20cr%C3%ADas%20re producidas%20en%20cautiverioytext=BCS%2C%20M%C3%A9xico%2C%2023%20de%20julio,recuperaci%C3%B3n%20de%20esta%20especie%20amenazada>

- . (05/10/2023). En ciclo vida. <https://enciclovida.mx/>
- Comisión Nacional de las Zonas Áridas (Conaza). (2022). Acuicultura en zonas áridas. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/831871/Acuicultura_en_Zonas_Aridas_Semifinal.pdf
- CNA (Carta Nacional Acuícola). (2012). Peces de ornato de agua dulce. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- CONAMER (Comisión Nacional de Mejora Regulatoria). (2009). Abulón. <https://cofemersimir.gob.mx/expediente/9000/mir/21468/archivo/712626>
- Conapo (Consejo Nacional de Población). (2023). Día Mundial de la Población. Las Proyecciones de la Población de México para los próximos 50 años: 2020-2070. 11/07/2023. <https://www.gob.mx/conapo/prensa/dia-mundial-de-la-poblacion-las-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-para-los-proximos-50-anos-2020-2070?idiom=es>
- CORDIS. (2013). *Seaweeds from sustainable aquaculture as feedstock for biodegradable bioplastics*. (Folleto), Comisión Europea (ed.). <https://cordis.europa.eu/project/id/606032/reporting/es>
- Cook, P. A. (2019). Worldwide abalone production statistics. *J. Shellfish Research*. 28(2):401-404. <https://bioone.org/journals/journal-of-shellfish-research/volume-38/issue-2/035.038.0222/Worldwide-Abalone-Production-Statistics/10.2983/035.038.0222.short>
- Corino, C., Modina, S. C., Di Giancamillo, A., Chiapparini, S., y Rossi, R. (2019). Seaweeds in pig nutrition. *Animals*, 9: 1126.
- Cosmos online. (20 de septiembre de 2023). Algas Marinas. <https://www.cosmos.com.mx/producto/algas-marinas-4dzb/>
- Craig, M. T., y Sadovy, Y. (2008). *Mycteroperca rosacea*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. www.iucnredlist.org
- Cuéllar Sáenz, J. A. (2022). Producción del salmón en el mundo: panorama actual. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/produccion-del-salmon-en-el-mundo-panorama-actual/#:~:text=Los%20principales%20pa%C3%ADses%20productores%20de,resto%20del%20mundo%20el%202%25>
- Cuizano, N., y Navarro, A. E. (2008). Biosorción de metales pesados por algas marinas: Posible solución a la contaminación a bajas concentraciones. *An. Quím.*, 104(2): 120–125.
- Davis, J. H., y Goldberg, R. A. (1957), "A Concept of Agribusiness". Boston, Harvard University.
- Dawson, E. Y. (1960). A review of the ecology, distribution and affinities of the benthic flora, In the Biogeography of Baja California and Adjacent Seas. Part II. Marine Biotas. *Syst. Zool.* 9:93-100.
- De La Rosa, V. J., Torres, G., Silva, A., Almanza, J. A., y Amanza, E. (1991). Evaluación integral de los recursos con potencial económico de la Costa Oeste de Baja California: El caracol *Astraea undosa* (Mollusca: Gasteropoda). *Documento Interno. Fac. Cienc. Mar. UABC*. 141 pp. *Cooperativas*. file:///C:/Users/Isai%20Pacheco/Desktop/DOF_1936.pdf
- De Miguel, C., Martínez, K., Pereira, M., y Kohout, M. (2021). "Economía circular en Amé-

- rica Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2021/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Deines, T. (2018). El comercio de caracolas como souvenirs mata a especies marinas protegidas. National Geographic Society. <https://www.nationalgeographic.es/animales/2018/07/el-comercio-de-caracolas-como-souvenirs-mata-a-especies-marinas-protegidas>
- Del Campo, M., Arancibias, S., Nova, E., Salazar F., Gonzáles, A., Moltedo, B., de Iones, P., Ferreira, J., Manuben, M., y Becker, M. I. (2011). Rev. méd. Chile. 139(2):236-246. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000200015>
- Díaz-Batista, J. A., y Pérez-Armayor, D. (2012). Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*. 33(2): 126-132. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433580004.pdf>
- Díaz-Uribe, J. G., Elorduy-Garay, J. F., y González-Valdovinos, M. T. (2001). Age and growth of the leopard grouper, *Mycteroperca rosacea*, in the southern Gulf of California, Mexico. Pac. Sci. 55: 171-182. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/items/2c574b94-5966-4ed2-b118-36f20c4f0dec>
- DIDITT (Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica). (2018). “Residuos de la Pesca: aprovechamiento y valor agregado”. Boletín de Vigilancia Tecnológica: Pesca, N°01-2018. https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PES-CA_001-2018/files/assets/basic-html/page10.html
- DOF. (1936). *Decreto con el que se establecen especies reservadas a las Sociedades Cooperativas*. file:///C:/Users/Isai%20Pacheco/Desktop/DOF_1936.pdf
- . (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994. Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 10/02/1995. SEGOB. México, D.F. <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC013408/>
- . (1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994, Bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca. (12/06/1996). Secretaría de Gobernación (SEGOB). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4888152yfecha=12/06/1996
- . (2010a). Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. 02 diciembre, Sagarpa. México, D. F. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5169418yfecha=02/12/2010#gsc.tab=0
- . (2010b). Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 30/12/2010. Segob. México, D. F https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/42_54/semarnat/semarnat.htm
- . (2012). Carta Nacional Acuícola 2012. Ver Tilapia versión pdf. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- . (2012c). Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional

- Pesquera. 24 de agosto de 2012. Sagarpa. México, D. F. Carta Nacional Acuícola 2012. Ver Tilapia versión pdf. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- (2012a). Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Macroalgas en Baja California, México. 30/11/2012. Recuperado a partir de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280840yfecha=30/11/2012#gsc.tab=0
 - (2013). Carta Nacional Acuícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313326yfecha=09/09/2013yprint=true
 - (2013). “Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos”, publicada el 9 de mayo de 1995.
 - (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-058-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Para regular el cultivo de las ostras perleras: madreperla (*Pinctada mazatlanica*), concha nacar (*Pteria sterna*), madreperla del Atlántico (*Pinctada imbricata*) y la ostra perlera alada del Atlántico (*Pteria colymbus*) en aguas marinas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 23/12/2013. Segob. México, D.F. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327495yfecha=23/12/2013#gsc.tab=0
 - (2018). Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-169-SEMARNAT-2018, Que establece las especificaciones de marcaje para los ejemplares, partes y derivados de totoaba (*Totoaba macdonaldi*), provenientes de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre. 14-03-2018. SEGOB. México, D. F. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5516146yfecha=14/03/2018#gsc.tab=0
 - (2019). Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. 14/11/2019. Segob. México, D.F. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808yfecha=14/11/2019.
 - (2020a). Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura para el ejercicio 2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609035yfecha=28/12/2020#gsc.tab=0
 - SEGOB Secretaría de Gobernación. (30 de diciembre de 2020). Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 2020-2024. (DOF). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609194yfecha=30/12/2020#gsc.tab=0
 - (2021). Carta Nacional Acuícola, Acuerdo mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Acuícola (15-04-2021). CNA (Carta Nacional Acuicola).
 - (2022). Acuerdo mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Acuicola. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5615929yfecha=15%2F04%2F2021yfbclid=IwAR1IJ9Bp9xtUwtGiFFGWvuaEO9P6unDxkBs-nLTcfsSE_I9nFdyBUO0mGB0#gsc.tab=0

- . (2022). Carta Nacional Acuícola, Acuerdo mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Acuícola. (17/10/2022). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5668529yfecha=17/10/2022#gsc.tab=0
- Dubois, B., Tomkins, N. W., Kinley, R. D., Bai, M., Scott, S., Paul, N. A., y De Nys, R. (2013). Effect of topical algae as additives on rumen in vitro gas production and fermentation characteristics. *Am. J. Plant Sci.* 4, 34-43.
- Durán-Hernández, D., Uribe-Orozco, M. E., Mateo-Cid, L. D., y González-Mendoza, D. (2022). Potencial biotecnológico de las macroalgas en la agricultura. *INDESIA*, 40(3): 81-88.
- Earth Ocean Farms. (2017). Totoaba. <https://www.earthoceanfarm.com/totoaba.php?lang=es>
- El-Gazzar, A., y W. Hogler. (2021). *Mechanisms of bone fragility: from osteogenesis imperfecta to secondary osteoporosis*. *International Journal of Molecular Sciences* 22, 625.
- ECOFONDO-ACDI. (2007). Guía para el cultivo de langosta. Fundación Sila Kangama, Fundación Ranchería.
- Colombia. https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_65441_1_19012012.pdf
- ESA. (1973). Endangered Species Act as Amended through the 108th Congress. [Online] Available at: <http://www.fws.gov/endangered/laws-policies/esa.html>
- Escamilla-Montes, R. (2012). Cultivo de Callo de hacha *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Pinnidae) en el Estero San Buto, Baja California Sur, México.
- Escamilla-Montes, R., Diarte-Plata, G., Luna-González, A., Fierro-Coronado, J. A., Esparza-Leal, H. M., Granados-Alcantar, S., y Ruiz-Verdugo, C. A. (2017). Ecology, Fishery and Aquaculture in Gulf of California, Mexico: Pen Shell *Atrina maura* (Sowerby, 1835). In *Organismal and Molecular Malacology* (pp. 3-22). InTech. <https://doi.org/10.5772/68135>
- Estrada-Godínez, J. A., Maldonado-García, M., Gracia-López, V. y Carrillo, M. (2011). Ciclo reproductivo de la cabrilla sardinera *Mycteroperca rosacea* en la bahía de La Paz, México. *Ciencias Marinas*, 37(4): 425-441. https://www.researchgate.net/publication/262654727_Ciclo_reproductivo_de_la_cabrilla_sardinera_Mycteroperca_rosacea_en_la_bahia_de_La_Paz_Mexico
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995a). Guía de FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico-Oriental. Vols. I. https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/292139039_Guia_fao_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_la_pesca_Pacifico-oriental_vol_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-fao-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-la-pesca-Pacifico-oriental-vol-1.pdf
- . (1995b). Guía de FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico-Oriental. Vols. II. https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/290487843_Guia_fao_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_pesca/links/56a9cc1508ae7f592f0d97aa/Guia-fao-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-pesca.pdf

- . (1995c). Precautionary approach to fisheries, Part 1: Guidelines of the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fish. Tech. Pap. 350:1-52. <https://www.fao.org/3/V8045E/V8045E00.htm>
 - . (2003). Estadísticas de pesca. Productos. Vol. 97. Rome/Roma, FAO. 235 p. <https://www.fao.org/fishery/en/publication/71734>
 - . (2008). Capture-based aquaculture. Global overview. Lovatelli, A.; Holthus, P.F. (eds). Fisheries and Aquaculture Management Division, Fisheries technical paper 508.298pp.<https://www.fao.org/documents/card/en/c/6911e6bf-a500-5955-aae7-98ad15ccec46>
 - . (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 231 pp. <https://www.fao.org/3/i2727s/i2727s.pdf>
 - . (2013). *Desarrollo de la Acuicultura. 6. Uso de recursos pesqueros silvestres para acuicultura basada en la captura*. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 5, Supl. 6. Roma, FAO. 2013. 92 pp. <https://www.fao.org/3/ba0059s/ba0059s00.htm#:~:text=La%20acuicultura%20basada%20en%20captura,generaci%C3%B3n%20de%20medios%20de%20vida>.
 - . (2014). Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura. Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Asunción 2014. 80 pp. <https://www.fao.org/3/i3835s/i3835s.pdf>
 - . (2016a). "Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional América Latina y el Caribe (orientaciones de política)". <http://www.fao.org/3/a-i6311s.pdf>
 - . (2016b). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016 (SOFIA). Rome. <https://www.fao.org/3/i5555s/i5555s.pdf>
 - . (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://comisiones.senado.gob.mx/agricultura/docs/bibliografi_a/pesca_agricultura.pdf Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
 - . (2020a). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción (versión completa). La Sostenibilidad en Acción. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>
 - . (29 septiembre 2020b). La pérdida y el desperdicio de alimentos deben reducirse a fin de aumentar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1310444/icode/>
 - . (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción (versión resumida). Hacia la transformación azul. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://mexico.un.org/sites/default/files/2022-06/cc0463es_0.pdf https://mexico.un.org/sites/default/files/2022-06/cc0463es_0.pdf
- Farrar, W. V. (1966). Tecuitlatli; a glimpse of Aztec food technology. *Nature*. 5047:341-342
- FDA. (2019). Development and approval process: Drugs. En: <https://www.fda.gov/drugs/development-approval-process-drugs> (Consultado el 27 de Mayo de 2021).

- FEDECOOP (Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera de Baja California). (23/09/2023). FEDECOOP (Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera de Baja California). <https://www.fedecoop.com.mx/index.php>
- Fischer, W., Kropp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E., Niem, V. H. (1995a). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Parte I. Plantas e Invertebrados. FAO. Roma. Italia. 646 pp. https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/292139039_Guia_fao_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_la_pesca_a_Pacifico_centro-oriental_vol_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-fao-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-la-pesca-Pacifico-centro-oriental-vol-1.pdf
- Fisher, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K., y Niem, V. (1995b). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico Centro Oriental. Volumen III, Vertebrados-Parte 2. Italia. 563 pp. https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm_Krupp/publication/290487843_Guia_fao_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_pesca/links/56a9cc1508ae7f592f0d97aa/Guia-fao-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-pesca.pdf
- Flanagan, C. A., y Hendrickson, J. R. (1976). Observations on the commercial fishery and reproductive biology of the totoaba, *Cynoscion macdonaldi*, in the northern Gulf of California. *Fishery Bulletin* 74: 531-544.
- Fleitas-Ramírez, P. (2020). *Algas en la alimentación humana*. [Tesis para optar un grado de Máster. Universidad de la Laguna]. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/23503/Algas%20en%20la%20alimentacion%20humana..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, H. L. (2010). Pesca Costera México. <https://www.dondepescar.com/quienessomos>
- Florez-Jalixto, M., Roldán-Acero, D., Omote-Sibina, J. R., y Molleda-Ordoñez, A. (2021). Biofertilizantes y bioestimulantes para uso agrícola y acuícola: Bioprocesos aplicados a subproductos orgánicos de la industria pesquera. *Scientia Agropecuaria*, 12(4): 635-651. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172021000400635
- Fonatur. (2018). Administración Portuaria Integral (API). (25 de junio de 2018). <https://www.gob.mx/ftm/acciones-y-programas/administracion-portuaria-integral-api>
- FONMAR. (09/10/2023). Rompe récords FONMAR por 73 MDPP en recaudación de permisos de pesca deportiva durante el 2022. <https://fonmar.gob.mx/rompe-records-fonmar-por-73-mdpp-en-recaudacion-de-permisos-de-pesca-deportiva-durante-el-2022/>
- Fonseca, A. J. M., Oliveria, H. M., Medonca, C., Cabrita, A. R. J. (2016). The potential role of seaweeds in the natural manipulation of rumen fermentation and methane production. *Sci. Rep.* 6: 32321.
- Froese, R., y D. Pauly. (2023). FishBase FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. <https://www.fishbase.se/summary/Oncorhynchus-kisutch.html>
- Gall GAE, PA Crandell. 1992. The rainbow trout. *Aquaculture* 100: 1-10. DOI: 10.1016/0044-8486(92)90333-G

- Gallart-Camahort, V., Callarisa Fiol, L., y Sánchez García, J. (2019). Revista de *Marketing Aplicado*. 23(1): 41-56. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23487/Redmarka_23_1_2019_art_3.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- García, C. A., y Reguero, J. (1987). Conocimiento actual de los mitilidos tropicales de México. p.139-165. In *Mejillón marisco rico en proteínas. Memorias del encuentro regional sobre producción de mejillón* Fondepesca, Ensenada, B.C.
- García, G. (2021). Investigan el uso de fibras de algas como materia prima para fabricar papel. *The Food Tech*. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/investigan-el-uso-de-fibras-de-algas-como-materia-prima-para-fabricar-papel/#:~:text=Para%20Thomas%20Ferge%2C%20Paper%20and%20Board%20Development%20Director,cambiar%20la%20situaci%C3%B3n%20actual%20para%20clientes%20y%20consumidores>.
- García, G. (2023). Envasado en MAP y su contribución para prevenir el desperdicio alimentario. *The Food Tech*. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/envasado-en-map-y-su-contribucion-a-prevenir-del-desperdicio-alimentario/>
- García, I. A., Uzcátegui-Bracho, J., Faria, J. F., Allara, M., y García, A. (2005). Formulación de salchichas con atún y carne: vida útil y aceptabilidad 2005. *Revista Científica*, 15(3):272-278.
- García-Mondragón, D., Gallego-Alarcón, I., Espinoza-Ortega, A., García-Martínez, G., y Arriaga-Jordán, C. M. (2013). Desarrollo de la producción de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Centro de México. *Revista AquaTIC*, 38:46-56. <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/98/87>
- García, P. L., y Monje, F. J. (1981). Cultivo en Eréndira, B. C. de *Mytilus californianus*, y *M. edulis* p. 231-260. En: *Bivalvos de Baja California. Sección Mejillón. III Informe 1980-1981 tomo 2*. U. A. B. C. I.I.O. S.E.P.
- García-Peña Valenzuela, E. (2022). Saquemos del abandono a la pesca mexicana. *Animal Político*. <https://www.animalpolitico.com/analisis/organizaciones/atarraya/saquemos-del-abandono-a-la-pesca-mexicana>
- García Santos, R. G. (2023). Cultivo de peces ornamentales dulceacuícolas. Universidad para el Bienestar Benito Juárez (UBBJ). Propuesta de proyecto UBBJ. 22 pp.
- García, T., Hernández, Y., Valdés, Y., y Menéndez, R. (2010). Las algas marinas: fuente de nutrición y salud. Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente 10(19). <http://ama.redciencia.cu/articulos/19.07.pdf>
- Garibay-Garibay, E., Zertuche, J., y Pacheco-Ruiz, I. (2010). Isolation and chemical characterization of algal polysaccharides from the green seaweed *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh. *J. Appl. Phycol.* 23:537-542. https://www.researchgate.net/publication/225689497_Isolation_and_chemical_characterization_of_algal_polysaccharides_from_the_green_seaweed_Ulva_clathrata_Roth_C_Agardh
- Garrido Mora, A., Acosta Díaz, L., Sánchez Alcudia, Y., Sánchez Martínez, A. D. J., y Félix Torres, F. J. (2014). Colecta de larvas; actividad fundamental para la producción ostrícola de *Crassostrea virginica* en la región del Golfo de México. *Kuxulkab'*, 17(33): 67-72. <https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/365/288>

- Gelificantes y Espesantes. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2023, a partir de <http://flavorix.com/productos/productos-auxiliares/estabilizantes/gelificantes-y-espesantes/>
- Ghareeb, M. A., M. A. Tammam, A. El-Demerdash y A. G. Atanasov. (2020). *Insights about clinically approved and preclinically investigated marine natural products*. *Current Research in Biotechnology* 2: 88-102.
- Giffard Mena, I., González Barradas, R. M., Arredondo García, M. C., Lafarga de la Cruz, F., Granados Machuca, C., López Acuña, L. M., y David True, C. (2014). La acuicultura en el valle de Mexicali: Especies y áreas de cultivo. Universitaria de la Universidad Autónoma de Baja California. ISBN: 978-607-607-222-6. https://www.academia.edu/10352407/La_acuicultura_en_el_Valle_de_Mexicali_especies_y_%C3%A1reas_de_cultivo
- Glavanits, J. (2020). Sustainable Public Spending Through Blockchain. *European Journal of Sustainable Development*, 9(4), 317. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n4p317>
- Gluyas-Millán, M. G., C. Quiñonez Velázquez, A. Massó Rojas y F. Melo-Barrera. (1999). Diferencias en la relación talla-edad del caracol panocha *Astraea undosa* (Wood 1828) entre dos localidades de Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. *Cien. Mar.* 25(1):91-106.
- Gomes, A. M., Kozłowski, E. O., Pomin, V. H., de Barros, C. M., Zaganeli, J. L., y Pavao, M.S.G. (2010). Unique extracellular matrix heparin sulfate from the bivalve *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) safely inhibits arterial thrombosis after photochemically induced endothelial lesion. *The Journal of Biological Chemistry*, 285 (10):7312-7323.
- Gómez, E. (2013). *Evaluación nutricional y propiedades biológicas de algas marinas comestibles. Estudios in vitro e in vivo*. Trab. Grad. Dr. Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, 218 pp. <https://docta.ucm.es/entities/publication/64dc5a69-c62a-4366-a07f-26bd8d4d3a3d>
- González, G. J. (2009). Las algas de México. *Ciencias*, (010). Recuperado a partir de <https://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/10944>
- González, S. (2011). Comercialización de nuevos productos derivados del percebe. Ría de Vigo-A Guarda, Galicia, España. Estudio de caso de proyecto #007-ES07-E. 5 p. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gactenerife.com/api/documents/file/31>
- González, S. A., y Torruco-Gómez, D. (2010). Estado actual de los moluscos. In Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, G. R. Durán y M. Méndez (eds.). CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma. Mérida. p. 213-215.
- Gordon, H. R., y Cook, P. A. (2013). World Abalone Supply, Markets, and Pricing: 2011 Update. *Journal of Shellfish Research*, 32(1), 5-7.
- Granados-Gallegos, J. L. (1970). Estructura de la población y crecimiento de almeja pismo (*Tivela stultorum* Mawe 1823) en San Quintín, Baja California. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. 48 pp.
- Guélac Gómez, J., Sánchez Calle, J. E., y Valles-Coral, M. A. (2023). Impact of the use of

- technological tools aquaculture. *Enfoque UTE*, 14(2), pp. 66-76. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.894>
- Gutiérrez-Cuesta, R., González García, K. L., Valdés Iglesias, R., Hernández Rivera, Y., y Acosta Suárez, Y. (2016). Algas marinas como fuente de compuestos bioactivos en beneficio de la salud humana: un artículo de revisión. *Biotecnia*, 18(3): 20-27.
- Habib, M. A. B., Parvin, M., Huntington, T. C., Hasan, M. R. (2008). A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1034. Rome, FAO. 33p. Recuperado a partir de <https://www.fao.org/fishery/en/publication/42827>
- Habit, E., González, J., Ortiz-Sendoval, J., Elgueta, A., Sobenes, C. (2015). Efectos de la invasión de salmónidos en ríos y lagos de Chile. *Ecosistemas* 24(1): 43-51. Doi.: 10.7818/ECOS.2015.24-1.08.
- Hemsley-Brown, J., y Oplatka, I. (2006). Universities in a competitive global marketplace: a systematic review of the literature on higher education marketing, *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 19, núm. 4, pp. 316-338. https://www.researchgate.net/profile/Jane-Hemsley-Brown/publication/30930521_Universities_in_a_competitive_global_marketplace_a_systematic_review_of_the_literature_on_higher_education_marketing/links/00b7d51af515e27c000000/Universities-in-a-competitive-global-marketplace-a-systematic-review-of-the-literature-on-higher-education-marketing.pdf
- Hendrickx, M. (1996). Los camarones *Penaeoidea bentónicos* (Crustacea: *decapoda: dendobranquiata*) del Pacífico Mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 147 pp.
- Hermida Trastoy, A. (2012). Guía para el aprovechamiento de los subproductos de la pesca para la obtención de productos funcionales y bioactivos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Secretaría General Técnica. https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/06-Guia_Subproductos_tcm7-248616_tcm30-285791.pdf.
- Hernán Agüero, C. (2015). In: Unidad Temática 8: Otras Explotaciones, Unidad 6: Piscicultura de Aguas Frías. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. 18 páginas.
- Hernández-Hernández, L. H., y Carrillo-Longoria, J. A. (2018). Cultivo de trucha arcoíris en México: retos que enfrenta la producción sustentable. *Ciencia Pesquera* 26(2): 59-64.
- Hernández-Martínez. (2002). Reunión nacional de trucha. 15-16 de agosto, 2002. Toluca, Sagarpa, Inapesca.
- Hernández-Moreno, L. G. (2017). Revisión sistemática del género (Decapoda: Palaemonidae) de la Península de Baja California, México. Tesis Doctoral. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. CIB. 133 pp.
- Hernández-Trejo, V., Avilés Polanco, G., Ponce Díaz, G., y Lluch Belda, D. (2017). Estimación de cuotas diferenciadas para permisos de pesca deportiva en Los Cabos, México. Un enfoque de costo de viaje. *Economía: teoría y práctica*, (46):139-171. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0188-33802017000100139
- Herrera Esquivel, E., Treviño Montemayor, J., y Cerecedo Cruz, E. (2022). México: un país

- emergente con oportunidad económica sustentable; un ensayo desde una perspectiva de innovación y competitividad. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 509-521. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/44>
- Herrington, W. C. (1929). The Pismo Clam: Further Studies of its Life History. *uc San Diego, Fish Bulletin*, 18. <https://escholarship.org/uc/item/22n7p5qx>
- Holdt, S. L., y Kraan, S. (2011). Bioactive compounds in seaweed: Functional food applications and legislation. *J. Appl. Phycol.* 23(3).543-597. https://www.researchgate.net/publication/227220444_Bioactive_compounds_in_seaweed_Functional_food_applications_and_legislation
- Holotiuk, F., Pisani, F., y Moormann, J. (2017). The Impact of Blockchain Technology on Business Models in the Payments Industry, in: *Proceedings of 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2017)*, St. Gallen 2017, S. 912-926. https://www.researchgate.net/publication/320083145_The_Impact_of_Blockchain_Technology_on_Business_Models_in_the_Payments_Industry
- Hong, J. M., B. J. Kim, J. H. Shim, K. S. Kang, K. J. Kim, J. W. Rhie, H. J. Cha y D. W. Cho. (2012). *Enhancement of bone regeneration through facile surface functionalization of solid freeform fabrication-based three-dimensional scaffolds using mussel adhesive proteins*. *Acta of Biomaterials* 8, (7): 2578-2586.
- Ibáñez, R. (2011). Pesca deportiva-recreativa como un atractivo turístico en México. Caracterización, estimación de su demanda futura y efecto multiplicador a otros factores. *Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local*, 4(10):1-20.
- Ibarra Núñez, E., Gámez, A. E., y Ortega Rubio, A. (2018). "Impacto territorial del turismo en zonas prioritarias para la conservación y ecosistemas prioritarios de Baja California Sur, México". *Sociedad y ambiente*, (17), pp. 33-58. <http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1839>
- Illera-Vives, M., Labandeira, S. S., Brito, L. M., López-Fabal, V., y López-Mosquera, M. E. (2015). Evaluation of compost from seaweed and fish waste as a fertilizer for horticultural use. *Scientia Horticulturae*, 186:101-107. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423815000643>
- Inapesca (Instituto Nacional de la Pesca). (1994). *Atlas Pesquero de México*. Instituto Nacional de la Pesca, México, 234 pp.
- . (2006). *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, Evaluación y Manejo*. Sagarpa. México, D.F. https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/pelagicos/libro_Rojo.pdf
- . (2012). *Carta Nacional Acuícola*. (2012).
- . (2013a). *Acuicultura Abulón rojo. Acuicultura comercial*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/308079/02abulon_rojo.pdf
- . (2013b). *Acuicultura| Pargo lunarejo: acuicultura de fomento*. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-pargo-lunarejo>
- . (2016). *Evaluación y Manejo de la Pesquería de camarón del Pacífico mexicano*. Instituto Nacional de la Pesca, México, 42 pp.
- . (2018). *Acuicultura de Tilapia*. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia>

- . (2018). Acuicultura, caracol rosado. (28 de marzo de 2018). <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-caracol-rosado>
 - . (2018). Acuicultura comercial, Langostino Malayo. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-langostino-malayo>
 - . (2018). Acuicultura “huachinango” del Pacífico: acuicultura de fomento. (21 de marzo de 2018). <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-huachinango-del-pacifico>
 - . (2018). Acuicultura: *Pargo lunarejo*. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-pargo-lunarejo>
 - . (2018b). Acuicultura *Trucha arcoíris* Acuicultura comercial. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-langostino-malayo>
 - . (2018). Acuicultura Almeja Generosa. Acuicultura de fomento. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-almeja-generosa>
 - . (2018). Acuicultura Atún aleta azul: acuicultura de fomento. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/atun-aleta-azul>
 - . (2018). El Bagre en canal. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/bagre-de-canal>
 - . (2018). Acuicultura de carpa común. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-carpa-comun>
 - . (2018). Acuicultura de trucha arcoíris. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-trucha-arcoiris>
 - . (2020). Avances tecnológicos en el cultivo de robalo blanco en México. <https://www.gob.mx/inapesca/es/articulos/avances-tecnologicos-en-el-cultivo-de-robalo-blanco-en-mexico?idiom=es>
 - . (2021). Acuicultura mejillón del mediterráneo. Acuicultura comercial. (30 de junio de 2021). <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-mejillon-del-mediterraneo>
 - . (2021). Acuicultura ostión del este. (12 de julio de 2021). <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-ostion-del-este>
 - . (2021). Acuicultura almeja mano de león. Acuicultura de fomento. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-almeja-mano-de-leon-276228>
 - . (20 septiembre 2023). Producción Científica Inapesca. https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=689917509834531&id=100064488650509ymibextid=Nif5oz
- Instituto de Acuicultura del estado de Sonora. (30 de octubre de 2023). Producción de especies dulceacuícolas. <https://iaes.sonora.gob.mx/areas/caes/caes#:~:text=Un%20total%20de%201%2C240%2C000%20cr%C3%ADas,de%20personal%20t%C3%A9cnico%20del%20Centro>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2023). Con CHKT en Línea se han realizado más de cinco millones de evaluaciones de riesgo de enfermedades crónicas de manera digital. (Comunicado: No. 049/2023, 31 de Enero de 2023). <https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202301/040>
- IIICA. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2010). Desarrollo

- de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: *conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica.* IICA-San José, C. R.: IICA, 2010. 268 p. <http://repiica.iica.int/DOCS/B1708E/B1708E.PDF>
- INAES. (Instituto Nacional de la Economía Social) (2018). ¿Es importante la marca de un producto? (01 de marzo de 2018). <https://www.gob.mx/inaes/articulos/es-importante-la-marca-de-un-producto?idiom=es>
- . (2019). Conoce las cadenas de valor. (02 de mayo de 2019). <https://www.gob.mx/inaes/articulos/conoce-las-cadenas-de-valor>
- INEGI. (2021). Censo económico 2019. Pesca y acuicultura. México. 58 pp. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruct/702825198978.pdf
- Iñarra, B., Bald, C., San Martín, D., Orive, M., Cebrián, M. y Zufía, J. (2018). Guía para la valorización de subproductos de la acuicultura. AZTI, Derio, España. 44 páginas. https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/06-Guia_Subproductos_tcm7-248616_tcm30-285791.pdf
- Instituto Nacional de Pesca (05 de junio de 2012a). Carta Nacional Acuícola 2012. Ver Tilapia versión pdf. Diario Oficial de la Federación. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- . (2012b). Peces de ornato de agua dulce. Carta Nacional Acuícola (CNA) <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- . (14 de marzo de 2018). El bagre en canal. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/bagre-de-canal>
- . (21 de marzo de 2018a). Acuicultura de carpa común. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-carpa-comun>
- . (21 de marzo de 2018b). Acuicultura de tilapia. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia>
- . (21 de marzo de 2018c). Acuicultura de trucha arcoíris. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-trucha-arcoiris>
- ITSY. (25 octubre 2023). Cochas para la artesanía. https://www.etsy.com/mx/market/conchas_para_la_artisan%C3%ADa?ref=seller_tag_bottom_text-5
- Islas-Olivares, R., V. Gendrop-Fuentes y M. Miranda-Aguilar. (1978). Infraestructura básica para la obtención de larvas (semilla) de ostión Japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Europeo (*Ostrea edulis*) en Baja California. Ciencias Marinas, 5 (2): 73-86.
- Ivanova, A., Cariño, M. M., Monteforte-Sánchez, M., Ramírez, E., y Domínguez, W. (2017). "La economía azul como modelo de sustentabilidad para estados costeros: el caso de Baja California Sur". *Sociedad y Ambiente* (14), pp. 75-98.
- Jiménez Sánchez, J. E., y Hernández García, S. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico. Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Publicación Técnica No. 215 Sanfandila, Qro., 2002. <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt215.pdf>
- Jaimes-Duque, S., Ramírez-Navas, J. and Stouvenel, A. (2017). Estabilizantes más utilizados en helados. *Heladería Panadería Latinoamericana* 251. 66-75. https://www.researchgate.net/publication/319354587_Estabilizantes_mas_utilizados_en_helados

- Jenssen, H., Hamill, P., y Hancock, R.E. (2006). Peptide antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 19 (3): 491-511.
- Jijina, K., Anand, P. P., Neethu, C. B., y Vardhanan, Y. S. (2023). Geometric morphometric shape and size analysis of endemic black Clam, *Villorita cyprinoides* (Gray, 1825) (Mollusca: Bivalvia: Cyrenidae) from Koottayi estuary, Kerala, South India. *Species*; 24: e33s1521. <https://doi.org/10.54905/diss/v24i73/e33s1521>
- Joy M., y Chakraborty, K. (2017). First report of two new antioxidative meroterpeno 2H-pyranoids from short-necked yellow-foot clam *Paphia malabarica* (family: Veneridae) with bioactivity against pro-inflammatory cyclooxygenases and lipoxigenase. *Natural Products Research*, 31 (6): 615-625.
- Joy, M., y Chakraborty, K. (2018). Previously undisclosed bioactive sterols from corbiculid bivalve clam *Villorita cyprinoides* with anti-inflammatory and antioxidant potentials. *Steroids*, 135:1-8.
- Joy M., Chakraborty, K., y Pananghat, V. (2016). Comparative bioactive properties of bivalve clams against different disease molecular targets. *Journal of Food Biochemistry*, 40 (4): 1-10.
- Keen, A. M. (1971). *Seashells of Tropical West America*. 2nd. Ed. Stanford University Press, Stanford, California, 1064 pp. <https://searchworks.stanford.edu/view/1178437>
- Kim, N. H., C. W. Kang, M. S. Park, C. W. Oh, Y. B. Seo, J. K. Lee, J. M. Kim, H. K. Lim y G. D. Kim. (2016). A novel peptide derived from *Haliotis discus hannai* inhibits the migration of MKN-28 gastric cancer cells through downregulation of α -catenin signaling. *Journal of Shellfish Research*, 35 (3): 669-675.
- Kinley, R. D., De Nys, R., Vucko, M. J., Machado, L., Tomkins, N. W. (2016). The red macroalgae *Asparagopsis taxiformis* is a potent natural anti-methanogenic that reduces methane production during in vitro fermentation with rumen fluid. *Anim. Prod.* 2016, 56, 282-289.
- Kinley, R. D., Martínez-Fernández, G., Matthews, M. K.; De Nys, R., Magnusson, M., Tomkins, N. W. (2020). Mitigating the carbon footprint and improving productivity of ruminant livestock agriculture using a red seaweed. *J. Clean. Prod.* 259: 120836-120842.
- Kjos, N. P., Herstad, O., Øverland, M., y Skrede, A. (2000). Effects of dietary fish silage and fish fat on growth performance and meat quality of broiler chicks. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 625-632. <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A00-039>
- Kjos, N. P., Herstad, O., Skrede, A., y Øverland, M. (2001). Effects of dietary fish silage and fish fat on performance and egg quality of laying hens. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 245-251. <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A00-086>
- Kjos, N. P., Skrede, A., y Øverland, M. (1999). Effects of dietary fish silage and fish fat on growth performance and sensory quality of growing-finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 79: 139-147. <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A98-091>
- Jayasinghe, P. and Hawboldt, K. (2012). A review of bio-oils from waste biomass: Focus on fish processing waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1):798-821.
- Lango Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M., Zamora-Castro, J. E., Hernández-Zárate, G.,

- Ramírez-Barragán, M. A., y Solís-Morán, E. (2012). La acuariofilia de especies ornamentales marinas: un mercado de retos y oportunidades. *Latin american journal of aquatic research*, 40(1): 12-21. Recuperado en 31 de octubre de 2023, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-560X2012000100002&lng=es&esytlng=es
- Laguna, G. J. (1990). Systematics, ecology and distribution of barnacles (Cirripedia; Thoracica) of Panama. Volume 46 (2):406-424.
- Lanzarote Aquarium. (5 enero 2023). ¿Que son las piscifactorías?. <https://aquariumlanzarote.com/es/que-son-las-piscifactorias/>
- Latire, T., Legendre, F., Bouyoucef, M., Marin, F., Carreiras, F., Rigot-Jolivet, J.-M., Lebel, P., Galéra, P., y Serpentine, A. (2017a). Shell extracts of the edible mussel and oyster induce an enhancement of the catabolic pathway of human skin fibroblasts, *in vitro*. *Cytotechnology*, 69(5): 815-829.
- Latire, T., Legendre, F., Bouyoucef, M., Marin, F., Carreiras, M., Rigot-Jolivet, J.-M., Lebel, P., Lee, C., W. Chu, R. Zhao, Y. D. Kim, M. M. Nam, D. H. Jung, I. J. Cho, K. H. Jegal, T. H. Lee, Y. W. Kim, S. M. Park, S. A. Ju, C. W.
- Lee, S. C. Kim, y W. G. An. (2017b). Anticancer effects of an extract from the scallop *Patinopecten yessoensis* on MCF-human breast carcinoma cells. *Oncology Letters*, 14 (2): 2207-2217.
- Leal Jiménez, A., y Quero Gervilla, M. J. (2011). El sistema de información del *marketing* y la investigación de mercados. En: Cantos Casenave, M. y González Rueda, A. J. (eds.). *Manual de marketing y comunicación cultural*. (pp. 171-195). Dirección General de Universidades de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO4/Temas/producto44manual-de-marketing-y-comunicacion-cultural_web.pdf
- Lecaro-Zambrano, J. L., y Garzón-Montealegre, V. J. (2021). Las Algas en la Productividad Económica de las Industrias Internacionales. *Pol. Con.*, 6(12):686-703.
- Leet, W. S., Dewees, Ch. M., Klingbeil, R., y Larson, E. J. (2001). California's Living Marine Resources: A Status Report. The California Department of Fish and Game. Pp. 134-137.
- Leo Lozano, J. A. (2000). Comercio Internacional y Ambiente en América del Norte: Tres Estudios de Caso" del Norte: Tres Estudios de Caso. Tesis de Licenciatura, UNAM. 265 pp. <http://132.248.9.195/ppt2002/0310282/0310282.pdf>
- Leyva Valencia, I. (2012). *Diferencias morfométricas en dos especies de la almeja generosa: Panopea generosa (Gould 1850) y P. globosa (Dall, 1898) y filogenia molecular de cinco especies del Panopea*. [Tesis: doctor en Ciencias]. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/216/1/leyva_i.pdf
- LGVS (Ley General de Vida Silvestre) (2010). Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 0604-2010. https://www.senado.gob.mx/comisiones/medio_ambiente/docs/LGVS.pdf
- Li, G., Chen, S., Wang, Y., Xue, Y., Chang, Y., Li, Z., Wang, J., y Xue, C. (2011). A novel gly-

- cosaminoglycan like polysaccharide from abalone *Haliotis discus hannai* Ino: Purification, structure identification and anticoagulant activity. *International Journal of Biological Macromolecules*, 49 (5):1160-1166.
- Li, C., J. Zhu, Y. Wang, Y. Chen, L. Song, W. Zheng, J. Li y R. Yu. 2017. *Antibacterial activity of AlHemocidin 2, a novel N-terminal peptide of hemoglobin purified from Arca inflata*. *Marine Drugs* 15 (7): 1-17.
- Liao, P. H., Jones, L., Lau, A. K, Walkemeyer, S. B. Egan, B., y Holbek, N. (1997). Monitoring process efficiency of a full-scale invessel system for composting fisheries wastes. *Bioresource Technology*, 59(2-3):163-168. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852496001538>
- Liao, P. H., May, A. C., y Chieng, S. T. (1995). Monitoring process efficiency of a full-scale invessel system for composting fisheries wastes. *Bioresource Technology* 54(2):159-163.
- Lin, C.-Y., y Li, R.-J. (2009). Fuel properties of biodiesel produced from the crude fish oil from the soap stock of marine fish. *Fuel Processing Technology*. 90:130-136. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378382008002166?np=y>
- Lin, Ch.-Y., y Li, R.-J. (2009). Fuel properties of biodiesel produced from the crude fish oil from the soapstock of marine fish 90 (1): 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2008.08.002>
- Lluch-Cota, D. B., S. Hernández Vázquez, E. F. Balart Páez, L. F. Beltrán Morales, P. del Monte Luna, A. González Becerril, S. E. Lluch-Cota, A. F. Navarrete del Proó, G. Ponce Díaz, C. A. Salinas Zavala, J. López Martínez, S. Ortega García. 2006. *Desarrollo Sustentable de la Pesca en México: Orientaciones Estratégicas*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste/ Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca del Senado de la República. 436pp. <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1990/1/DESARROLLO%20SUSTENTABLE%20DE%20LA%20PESCA%20EN%20MEXICO.pdf>
- López Alvarado, J., y Ruiz, W. (2015). *Manual de construcción y manejo de jaulas flotantes para la maricultura del Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuicultura y Pesca. Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), Ecuador. ISBN 978-1-326-30053-1. https://www.researchgate.net/publication/282979544_Manual_de_construccion_y_manejo_de_jaulas_flotantes_para_la_maricultura_del_Ecuador
- López-Vera, E., Aguilar-Ramírez, M. B., Heimer de la Cotera, E. P. (2006). Toxinas de caracoles marinos del género *Conus*. *Revista Ciencia*, 57(3): 47-51. <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/ediciones-antiores?task=view&id=17>
- López Cáceres, M. K., García Duarte, M. V., Ortiz Espinosa, Z. V., y Arcila Quiceno V. H. (2021). Tecnologías orientadas al empaque para conservación e inocuidad de carne de pescado. *Red Colombiana de Información científica*. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/ddc051e7-7545-498d-b16e-2bcc76886fe0/content>
- López-Mosquera, M. E., Fernández-Lema, E., Villares, R. Corral, R., Alonso, B., y Blanco, C. (2011). Composting fish waste and seaweed to produce a fertilizer for use in organic agriculture. *Procedia Environmental Sciences*, 9:113-117. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029611007808>

- López-Padrón, I., Martínez-González, L., Pérez-Domínguez, G., Reyes-Guerrero, Y., Núñez-Vázquez, M., y Cabrera-Rodríguez, J. A. (2020). Las algas y sus usos en la agricultura. Una visión actualizada. *Cultivos Tropicales*, 41(2):1-16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362020000200010&lng=es&ytlng=es.
- López-Torres, V. G., y Moreno-Moreno, L. R. (2022). Acuicultura en Baja California: Redes, Actores y Empresas. Universidad Autónoma de Baja California. 303 pp. https://www.researchgate.net/publication/367795786_Acuicultura_en_Baja_California_Redetes_Actores_y_Empresas
- Lovatelli, A., Vannuccini, S., y McLeod, D. (2008). Current status of world bivalve aquaculture and trade. En: Lovatelli, A., Farias A. y Uriarte, I. (eds.), Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. 45-59 pp.
- Lovelock, Ch., y Wirtz, J. (2009). Marketing de servicios. Personal, tecnología y estrategia. Sexta edición Pearson Educación, México. 672 pp. <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/1902-marketing-de-servicios-christopher-lovelock.pdf>
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., y De Poorter, M. (2000). 100 of the world's worst invasive alien species a selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).
- Lowenstam, H. A., y S. Weiner. (1989). *On biomineralization*. New York: Oxford University Press.
- Lozano Beltrán, G. E., Alarcón Peña, I., Rodríguez Díaz, K., Pacheco Orozco, L., Peñate Calderín, E., Bernal Martínez, A., Almendrales Escobar, W., y Orozco Acosta, E. (2016). Manual de producción de Jaiba blanda (*Callinectes bocourti*). Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar, Colombia. 53 pp.
- Lucero, L. P., y Celeste, R. M. (2018). Por un concepto amplio de agronegocios: análisis de impacto en la agricultura y la foresto-industria. I Jornadas Platenses de Geografía, 17 al 19 de octubre de 2018, La Plata, Argentina. EN: [Actas]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Geografía. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11289/ev.11289.pdf
- Macaya-Horta, E. (2022-14-02). Uso de las algas en la alimentación. Museo de Historia Natural de Concepción. <https://www.mhnconcepcion.gob.cl/noticias/uso-de-las-algas-en-la-alimentacion>
- Machado, L., Kinley, R. D., Magnusson, M., De Nys, R., Tomkins, N. W. (2015). The potential of macroalgae for beef production systems in Northern Australia. *J. Appl. Phycol.* 27, 2001-2005.
- Machado, L., Magnusson, M., Paul, N. A., De Nys, R., Tomkins, N. (2014). Effects of Marine and Freshwater Macroalgae on In-Vitro Total Gas and Methane Production. *PLoS ONE* 2014, 9, e85289.
- Maeda-Martínez, A. N. (2008). Estado actual del cultivo de bivalvos en México. En:

- A. Lovatelli, A. Farias e I. Uriarte (eds.), Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. 91-100 pp.
- Maia, M. R. G., Fonseca, A. J. M., Oliveira, H. M., Mendonça, C., y Cabrita, A. R. J. (2016). The Potential Role of Seaweeds in the Natural Manipulation of Rumen Fermentation and Methane Production. *Sci. Rep.*; 6:1-10.
- Marcin, F. (2003). Blockchain para la pesca sostenible: cómo ayuda a mejorar la transparencia y la conservación. 27 abril 2023. Ts2. <https://ts2.space/es/blockchain-para-la-pesca-sostenible-como-ayuda-a-mejorar-la-transparencia-y-la-conservacion/>
- Martínez López, P. (2021). Estudio de Mercadeo. El mercado de la acuicultura en Corea del Sur. ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E. https://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/Corea/Coreaacuiculturair-cex2021.pdf
- Martínez Moreno, R. [Tendencia Acuícola]. (2021/11/29). Avances en el cultivo de robalo. <https://www.youtube.com/watch?v=nY-RHEQzkkM>
- Martínez-Moreno, R. (2023). Historia y Perspectiva de la maricultura en México. 1:1 e5727. https://www.researchgate.net/publication/374002134_Historia_y_Perspectivas_de_la_maricultura_en_Mexico
- Martínez, S. (2003). La acuicultura en Chile. TechnoPress S.A. Editorial de AquaNoticias. 1° ed. Directorio de Acuicultura y Pesca de Chile, SalmonChile. Santiago, Chile.
- Maeve, E., y Watson, L. (2011). Cultivating *Laminaria digitata*. *Aquaculture Explained*. 26. 1-71. https://www.researchgate.net/publication/281611094_Cultivating_Laminaria_digitata
- McCay, B. J., Micheli, F., Ponce-Díaz, G., Murray, G., Shester, G., Ramirez-Sanchez, S., y Weisman, W. (2014). Cooperatives, concessions, and co-management on the Pacific coast of Mexico. *Marine Policy*, 44, 49-59 McClain, W.R. and Romaine, R. P. (2004). Crawfish culture: A Louisiana aquaculture success story. *World Aquaculture* 35:4, 31-35, 60-61. <https://www.lsuagcenter.com/~media/system/5/8/6/b/586b94df424335d9dc4d8afc1cb0142/wasarticle.pdf>
- Medina-Matos, R. (2004). La pesca deportiva-recreativa en Quintana Roo, México. *55th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 55:200-204.
- Mejía, N. (2016). Algas comestibles de Baja California. Culinary Art School. Brecha, Tijuana, Baja California. 95 pp. <https://www.culinaryartschool.edu.mx/algas-comestibles-de-baja-california/>
- México ambiental. (2015). Las conchas y caracoles prehispánicos y su sentido mítico y sagrado. (12 agosto 2015). <https://www.mexicoambiental.com/las-conchas-y-caracoles-prehispanicos-y-su-sentido-mitico-y-sagrado/>
- Miranda, F. (2021). En riesgo, 43 especies pesqueras que se consumen en México. Milenio. <https://www.milenio.com/politica/riesgo-43-especies-pesqueras-consumen-mexico#:~:text=La%20mala%20gesti%C3%B3n%20de%20la,mil%20pesca-dores%20ribere%C3%B3s%20de%20las>
- Miranda Stevenson, R. (2005). Curso de: Salmonicultura. Facultad de Pesquerías y

- Oceanógrafa. Instituto de Acuicultura. 93 pp. https://www.academia.edu/19637695/Cultivo_de_Salm%C3%B3n_en_Chile
- misPeces. (2020). Investigadores analizan las aplicaciones de las conchas de bivalvos para contribuir a la Economía Circular. (27/08/2020). <https://www.mispecies.com/noticias/Investigadores-analizan-las-aplicaciones-de-las-conchas-de-bivalvos-para-contribuir-a-la-Econom%C3%ADa-Circular/>
- Montse. (2014). Decora y diviértete. 23 julio 2014. Originales ideas para hacer con las conchas de moluscos. <https://www.decoraydiviertete.net/2014/07/originales-ideas-para-hacer-con-las.html>
- Montoya-Rosas, E., García, Y., y Lira, C. (2017). Uso y aplicación de las macroalgas: una revisión. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 56(2): 89-101 (2017).
- Morais, T., Inácio, A., Coutinho, T., Ministro, M., Cotas, J., Pereira, L., y Bahcevandziev, K. (2020). Seaweed Potential in the Animal Feed: A Review Tiago. J. Mar. Sci. Eng. 2020, 8, 559; doi:10.3390/jmse8080559
- Morales-Azpeitia, R., Balmori-Ramírez, A., Seefoo-Ramos, A. A., y García-Caudillo, J. M. (2021). Evaluation and estimation of reference points for the blue crab, *Callinectes sapidus* (Decapoda: portunidae) of the Gulf of Mexico. *Hidrobiológica* 31 (3): 231-243. <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/1579>
- Morris, R., Abbott, P., y Haderlie, E. 1980. Intertidal invertebrate of California. Stanford University Press. United State.
- Morris, T. (2022). Green consumerism: who cares about the environment? GWI. <https://blog.gwi.com/trends/green-consumerism/>
- Muhlia Melo, A., Arvizu Martínez, J., Rodríguez Romero, J., Guerrero Tortolero, D. Gutiérrez, F., y Muhlia Almazán, A. (1994). Desarrollo Científico y Tecnológico del Cultivo del robalo (*Centropomus undecimalis*). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur, México ISBN 968-6837-08-6.
- Nabors, L. O. B. (2004). Alternative sweeteners. *Agro Food Industry Hi-Tech* 15:39-41. https://www.researchgate.net/publication/287856199_Alternative_Sweeteners
- Naciones Unidas (2022). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> o <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas Chile (NUCH) (2020). Blue Talks: Camino a la conferencia sobre los océanos 2022 Santiago, Chile. 60 pp. https://chile.un.org/sites/default/files/2022-06/BlueTalksChile_FINAL_V24junio.pdf
- Nakada, M. (2000). Yellowtail and related species culture. 1007-1035 En: Stickney, R. R. (ed.). *Encyclopedia of Aquaculture*. New York. John Wiley y Sons. https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/LIBROS/manual_jurel.pdf
- Navas Ortega, M. A., Pino Villamil, V. J., Bello Alonzo, N. N., y Castro Cantos, J. J. (2022). Manejo de quemaduras profundas con apósitos oclusivos elaborados a base de piel de Tilapia. *Revista Dilemas Contemporáneos: educación, política y valores*. X: Edición especial: 60. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3433/3395>
- Observatorio Tecnológico de Hidalgo (OTECH) (2017). Las conchas marinas, una nueva

- fuelle de biomateriales sostenibles. (5 Julio, 2017). <https://otech.uaeh.edu.mx/noti/index.php/biotecnologia/las-conchas-marinas-una-nueva-fuelle-de-biomateriales-sostenibles/>
- OCDE. (2006). Políticas públicas para un mejor desempeño económico. OCDE, México. 246 pp.
- . (17 de octubre de 2023). Moluscos. <https://oec.world/es/profile/hs/molluscs#:~:text=En%202021%2C%20Moluscos%20fu%C3%A9%20el%20total%20de%20comercio%20mundial.>
- OIA PES. (2016). México y Sonora en el contexto mundial de la pesca. chrome-extension://efaidnbmnbbpqqcjlclefindmkaj/http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx/notas/pesca-mundo.pdf
- Offarm. (2005). El uso de las algas en cosmética. 24(2):126-127. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13071472>
- Ontiveros Córdova, M. A. (2022). Adaptación de juveniles de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) al agua de mar para desarrollar su cultivo en sistemas de recirculación acuícola. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Tesis de Maestro en Ciencias. 56 pp.
- OPC (California Ocean Protection Council). (2019). Fishery-at-a-Glance: Pismo Clam *Tivela stultorum*. https://opc.ca.gov/webmaster/_media_library/2019/08/DRAFT_Marine-Species-Report_PismoClam.pdf
- Organización Mundial del Comercio. (2019). El Informe sobre el comercio mundial 2019. El futuro del comercio de servicios. (pp. 58-91). Publicaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC), Ginebra Suiza. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/00_wtr19_s.pdf
- . (2022). El Informe sobre el comercio mundial 2022. Cambio climático y comercio internacional. (pp. 30-57). Publicaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC), Ginebra Suiza. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr22_s/wtr22_s.pdf
- . (2023). Annual Report 2023. https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/anrep23_s.htm
- Organización Mundial de la Salud. (13 de octubre de 2023). Prevención y cuidados de Quemaduras. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>
- . (01 de enero 2016). *Global action plan on antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
- Organización Mundial de Turismo (OMT). (2017). "Presentación del turismo hacia el 2030". <http://www.media.unwto.org/es/press-release/2011-10-11/los-turistas-internacionales-llega-ran-1800-millones-en-2030>
- Ortega, M. M., Godínez, J. L., Garduño, S. G., y Oliva, M. G. (1994). *Ficología de México: algas continentales*. AGT. México. 221 pp.
- O'Sullivan, L., Murphy, B., McLoughlin, P., Duggan, P., Lawlor, P. G., Hughes H., y Gardiner, G.E. (2010). Probiotics from marine macroalgae for human and animal health applications. *MarDrugs* 8:2038-2064
- Pacific Ocean AquaFarms (POA). (30 de octubre de 2023). Feeding future generations.

- <https://poaquafarms.com/> Padilla-Pérez, P. (1996). Técnica del asilado biológico de residuos de pescado para ración animal. Nota Científica. *Folia Amazonica*, 8(2):147-151. <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL687.pdf>
- Pacheco-Ruiz, I., y Zertuche-González, J.A. (1996a). Brown algae (Phaeophyta) from Bahía de Los Ángeles, Gulf of California. *Hydrobiologia* 326/327: 169-172.
- (1996b). Green algae (Chlorophyta) from Bahía de Los Ángeles, Gulf of California. *Bot. Mar.* 39: 431-430.
- (1996c). The commercially valuable seaweeds of the Gulf of California. *Bot. Mar.* 39: 201-206.
- (1999). Population structure and reproduction of the Carrageenophyte *Chondracanthus pectinatus* (Dawson) L. Aguilar y R. Aguilar in the Gulf of California. *Hydrobiologia* 398-399: 159-166.
- (2002). Red algae (Rhodophyta) from Bahía de Los Angeles, Gulf of California, Mexico. *Bot. Mar.* 45: 465-470.
- Pacheco-Ruiz, I., Zertuche-González, J. A., Cabello-Pasini, A., y Brinkhuis, B. H. (1992). Growth responses and seasonal biomass variation of *Gigartina pectinata* Dawson (Rhodophyta) in the Gulf of California. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 157: 263-274.
- Pacheco-Ruiz, I., Zertuche-González, J. A., Chee-Barragán, A., y Blanco-Betancourt, R. (1998). Distribution and quantification of *Sargassum* beds along the west coast of the Gulf of California, Mexico. *Bot. Mar.* 41: 203-208.
- Pacheco-Ruiz, I., Zertuche-González, J. A., Correa-Díaz, F., Arellano-Carbajal, F., and Chee-Barragan, A. (1999). *Gracilariopsis lemaneiformis* beds along the west coast of the Gulf of California, Mexico. *Hydrobiologia* 398-399: 509-514.
- Pacheco-Ruiz, I., Zertuche-González, J. A., Chee-Barragán, A., Gálvez-Télles, A., Blanco-Betancourt, R., y Zizumbo-Alamilla, L. E. (2000). Distribución y cuantificación de mantos de *Chondracanthus pectinatus* (Daw.) Aguilar L et Aguilar R, en la costa NW del Golfo de California. En: Investigación para el Desarrollo Regional Vol. II, SEP-Conacyt. Pp. 213-218.
- Pacheco-Ruiz, I., Becerril-Bobadilla, F., Zertuche-González, J.A., Chee-Barragán, A., Gálvez-Télles, A., y Blanco-Betancourt, R. (2001). El Niño 1997-98 y sus efectos sobre los grandes volúmenes de la "lechuga de mar" del Golfo de California. En: E. Escobar-Briones, M. Bonilla, A. Badán, M. Caballero, A. Winckell (eds.), Los efectos del fenómeno El Niño en México 1997-1998. Conacyt. Pp. 127-130.
- Pacheco-Ruiz, I., y Zertuche-González, J. A., Chee-Barragán, A., y Arroyo-Ortega, E. (2002). Biomass and potential commercial utilization of *Ulva lactuca* (Chlorophyta, Ulvaceae) beds along the north-west coast of the Gulf of California. *Phycologia* 41(2): 199-201.
- Pacheco-Ruiz, I., y Zertuche-González, J. A., y Chee-Barragán, A. (2003a). Commercial exploitation of *Gracilariopsis lemaneiformis* in the Gulf of California. *Proc. Int. Seaweed Symp.* 17: 101-105.
- Pacheco-Ruiz, I., Becerril-Bobadilla, F., Zertuche-González, J. A., Chee-Barragán, A., Gálvez-Télles, A., y Blanco-Betancourt, R. (2003b). El Niño effects on beds of *Ulva lactuca* (L.) along the northwest coast of the Gulf of California. *Geofis. Int.* 42(3): 447-453.

- Pacheco-Ruiz, I., Zertuche-Gonzalez, J. A., y Espinoza -Ávalos, J., Riosmena-Rodríguez, R., Galindo. Bect, L., Gálvez-Téllez, A., Meling-López, A. E., y Orduña-Rojas, J. (2008). Macroalgas. 182-213 pp. In G. D. Danemann y E. Ezcurra (eds.). Bahía de Los Ángeles: Recursos naturales y comunidad. Línea base 2007. Semarnat, INE, Pronatura Noroeste A. C., San Diego Natural History Museum. https://www.researchgate.net/publication/286447817_Macroalgas
- Paniagua-Michel, J., Dujardin, E., y Sironval, C. (1993). Crónica Azteca: el tecuitlatl, concentrado de alga spirulina, fuente de proteínas comestibles del pueblo azteca. *Cahiers Agricultures*, 2, 283-287.
- Pamplona S. M. (1989). Almeja pismo. En: Siri Ch. M. y P. Moctezuma (eds.). 1989. La pesca en Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. Baja California, México.
- Pasquel, A. (2001). Gomas: una aproximación a la industria de los alimentos. *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*, 1(1):1-8. file:///C:/Users/Isai%20Pacheco/Downloads/GOMAS_UNA_APROXIMACION_A_LA_INDUSTRIA_DE.pdf
- Pattison, Ch. A. (2001a). Pismo clam. In: Leet W. S., Ch.M. Dewees, R. Klingbeil and E. J. Larson (eds.) (2001). *California's Living Marine Resources: A Status Report*. The Resources Agency the California Department of Fish and Game. California, USA. pp. 135-137. <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=34325>
- Peces de Acurio (2023). Roca Viva para Acuario Marino. <https://www.pecesdeacuorios.net/acuarios/roca-viva/>
- Peyca. (2020). Conchilla de ostra 10kg. Piensos Fauna. Recuperado el 24 octubre 2023. <https://peyca.es/alimentacion/158-conchilla-de-ostra-saco-10kg-piensos-fauna.html>
- Pérez Souza, V. (2023). Apunta México a ser líder exportador de atún. *LegisComex*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/apunta-mexico-a-ser-lider-exportador-de-atun-virginia-perez-actualizacion>
- Pérez-Valencia, S. A. (2004). "Estudio de la pesca deportivo-recreativa en la región de los Cabos, B. C. S., con énfasis en el destino de las capturas", tesis de maestría, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México. 60pp. <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/371>
- Ponce-Díaz, G., Vega-Velázquez, A., Ramade-Villanueva, M., León-Carballo, G., y Franco-Santiago, R. (1998). Socioeconomic characteristics of the abalone fishery along the west coast of Baja California Peninsula, Mexico. *J. Shellfish Res.*, 17(3): 853-857.
- Ponce-Díaz, G., Chávez, E. A., y Ramade-Villanueva, M. (2000). Evaluación de la pesquería de abulón azul *Haliotis fulgens* en Bahía Asunción, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 26(3): 393-412.
- Ponce-Díaz, G., Lluch-Cota, S. E., Bautista-Romero, J. J., y Lluch-Belda, D. (2003). Caracterización multiescala de la temperatura del mar en una zona de bancos de abulón (*Haliotis* spp.) en Bahía Asunción, Baja California Sur, México. *Ciencias marinas*, 29(3):291-303. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ciemar/v29n3/v29n3a4.pdf>
- Ponce-Palafox, J. T., Pérez-González, R., y Melo-García, M. (2005). Programamaestro para el comité estatal del sistema-producto huachinango. Sagarpa-Conapesca. UAEM-UAG. Acapulco, Gro. México. 350 pp.

- Pope, J. E., T. R. Deer, K. Amirdelfan, W. P. McRoberts y N. Azeem. (2017). *The pharmacology of spinal opioids and ziconotide for the treatment of non-cancer pain*. *Current Neuropharmacology* 15(2): 206-216.
- ProChile. (10 de Mayo, 2013). Estudio de Mercado. Productos del Mar en Corea del Sur. https://acceso.prochile.cl/wp-content/files_mf/1368195219IC_productos_pesqueros_corea_2013.pdf
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2019). Pez totoaba: El pez más grande del Alto Golfo <https://www.gob.mx/profepa/articulos/pez-totoaba-el-pez-mas-grande-del-alto-golfo>.
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2021). Biofertilizantes (12 de agosto de 2021). <https://www.gob.mx/profeco/articulos/biofertilizantes?idiom=es#:~:text=Los%20biofertilizantes%20son%20fertilizantes%20org%C3%A1nicos,microbiol%C3%B3gico%20m%C3%A1s%20%C3%B3ptimo%20y%20natural>
- Proveg International. (2022). Día mundial del atún: un mar de alternativas sostenibles y éticas al atún. Mayo/02/2023. <https://proveg.com/es/blog/dia-mundial-atun-alternativas-sostenibles-eticas-atun/>
- Quiroz, J., y Consultores Asociados. (2008). Salmón Chile. Informe Económico Salmonicultura 2007. (Ed.) Asociación de la Industria del Salmón de Chile A. G. 60 pp. <http://www.salmonchile.cl/files/Informe%20Econ%C3%B3mico%20Salmonicultura%202007.pdf>
- Quitral, V., Morales, C., Sepúlveda, M., y Schwartz, M. (2012). Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funcional. *Rev. Chil. Nutr.* 39(4): 196-202. https://www.researchgate.net/publication/262762664_Propiedades_nutritivas_y_saludables_de_algas_marinas_y_su_potencialidad_como_ingrediente_funcional
- Rajapakse N., Kim, S. (2011). Nutritional and digestive health benefits of seaweeds. *Adv. Food Nut. Res.*, 64: 17-28.
- Ramin, M., Franco, M., Roleda, M., Aasen, I. M., Hetta, M., Steinshamn, H. (2018). In vitro evaluation of utilisable crude protein and methane production for a diet in which grass silage was replaced by different levels and fractions of extracted seaweed proteins. *Anim. Feed Sci. Technol.* 255:114225.]
- Ramírez-Martínez, C., Mendoza-Alfaro, R., y Aguilera-González, C. (2010). Estado actual y perspectivas de la producción de peces de ornato en México. México. Inapesca/uanl. 116 pp.
- Ramírez Quijano, D. A., y Peña Suárez, L. A. (2017). Importancia de la cadena de abastecimiento en el éxito de la gestión empresarial. Estudio de caso: agrosierra Ltda. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/1471
- Ramírez-Ramírez, J. C., Ibarra, J. I., Arce Romero, A., Rosas Ulloa, P., Ulloa, J. A., Shirai Matsumoto, K., Vallejo Córdoba, B., y Mazorra Manzano, M. A. (2013). Preparation of Biological Fish Silage and its Effect on the Performance and Meat Quality Characteristics of Quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Braz. Arch. Biol. Technol.* 56(6):1002-1010. <http://www.scielo.br/pdf/babt/v56n6/a16v56n6.pdf>
- Ramos, A. M. (2022). Una sustancia de las algas marinas que puede tratar enferme-

- dades. transferencia.tec.mx/2022/09/28/una-sustancia-de-las-algas-marinas-que-puede-tratar-enfermedades/
- Ranchos Oceánicos, S. A. de C. V. (2006). Relativo al "Cultivo y engorda de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en aguas de la Ensenada Carrizal", ubicado en la Ensenada Carrizal, en el municipio de Manzanillo, estado de Colima. Manifiesto de impacto ambiental. 96 pp. [file:///C:/Users/Isai%20Pacheco/Downloads/Proyecto%20rancho%20engorda%20aleta%20amarilla%20\[Unlocked%20by%20www.freemy-pdf.com\].pdf](file:///C:/Users/Isai%20Pacheco/Downloads/Proyecto%20rancho%20engorda%20aleta%20amarilla%20[Unlocked%20by%20www.freemy-pdf.com].pdf)
- Redmond, S., Green, L., Yarish, C., Kim, J., y Neefus, C. (2014). *New England Seaweed Culture Handbook-Nursery Systems*. Connecticut Sea Grant CTSG-14-01. 92 pp. PDF file. URL: https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/44208/noaa_44208_DS1.pdf
- Revista Cocina Profesional. (2023). Diez cortes de atún para diez usos culinarios. 07/09/2023. <https://www.saberysabor.com/articulos-cocina/a/202003/5147-diez-cortes-atun-diez-usos-culinarios>.
- Rivera Pérez, C., y Hernández Saavedra, N. Y. (2021). Compuestos bioactivos derivados de moluscos marinos. *Recursos Naturales y Sociedad*, 7 (2): 61-84. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2021.07.07.02.0005>
- Robertson, D. R. y Allen, G. R. (2015). Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: sistema de información en línea. Versión 2.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá. <https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/pages>
- Robertson, D. R., Peña, E. A., Posada, J. M., y Claro, R. (2023). Peces Costeros del Gran Caribe: sistema de Información en línea. Version 3.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá. <https://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>
- Robledo, D., y Freile-Pelegrín, Y. (2014). Las algas marinas como bioindicadores de calidad ambiental y su uso en estudios ecotoxicológicos. González Zuarth, C. A., Vallarino, A., Pérez Jiménez, J.C. Low Pfeng, A. M. (Eds.). *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental* (535-551 pp.). El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (editorial), México.
- Robles-Mungaray, M. (2004). Desarrollo de la biotecnología para la producción de semilla en laboratorio, diploide y triploide, de callo de hacha *Atrina maura* (Sowerby, 1835). Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México, 66 pp.
- Roca-Lapirot, O., H. Radwani, F. Aby, F. Nagy, M. Landry y P. Fossat. (2018). *Calcium signaling through L-type calcium channels: role in pathophysiology of spinal nociceptive transmission*. *British Journal of Pharmacology* 175(12): 2362-2374.
- Rodríguez Almaraz, G. A. (2001). Fisiología reproductiva del Acocil Rojo *Procambarus cfarkii* (Crustacea: decapoda): establecimiento del ciclo maduración y evaluación de su potencial reproductivo. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas División de Estudios de Posgrado, 225 pp.
- Rodríguez-Domínguez, G., Castañeda-Lomas, N., Cárdenas-Valdez, M., Ortega-Casillas, M., y Garduño-Gil, R. (2000). Diseño de estrategias de comanejo para las pesquerías

- ribereñas del Golfo de California. Primera edición. Conservación Internacional México A. C. Mazatlán. 85 pp.
- Rodríguez-Pérez, G. A. (2017). *La pesquería del atún en Mazatlán: origen y consolidación de la industria atunera, el caso de Grupo PINSA, 1980-2006*. [Tesis de maestría de la Facultad de Historia, Universidad Autónoma de Sinaloa]. <https://historia.uas.edu.mx/historia/wp-content/uploads/2020/02/Tesis-La-pesquer%C3%ADa-del-at%C3%BAn-en-Mazatl%C3%A1n..pdf>
- Rojo-Cerebros, Á. H., y León-López, M. C. (2022). Experiencias en el cultivo de lobina *Micropterus salmoides*. Technical Report. Panorama Acuícola Magazine Nov-Dic: 16-20. https://www.researchgate.net/publication/366811787_Experiencias_en_el_cultivo_de_lobina_Micropterus_salmoides
- Rolin, C., Inkster, R., Laing, J., Hedges, J., y McEvoy, L. (2017). Seaweed cultivation manual. NAFC Marine Centre. University of the Highlands and Islands. <https://oceansa-laska.org/wp-content/uploads/2022/02/Seaweed-Cultivation-Manual.pdf>
- Roque, B. M., Brooke, Ch. G., Ladau, J., Polley, T., Marsh, L. J., Najafi, N., Pandey, P., Singh, L., Kinley, R., Salwen, J. K., Eloë-Fadrosh, E., Kebreab E., y Hess, M. (2019). Effect of the macroalgae *Asparagopsis taxiformis* on methane production and rumen microbiome assemblage. *Animal Microbiome*. 1(3). doi.org/10.1186/s42523-019-0004-4.
- Rosman, I. (1980). La pesca con redes de enmalle caladas en el fondo. FAO. 38 pp. <https://www.fao.org/3/X6936S/X6936S00.htm#:~:text=Las%20mallas%20de%20este%20tama%C3%B1o,q ue%20tienen%20un%20cuerpo%20grueso>.
- Ruiz Moreno, A. F., Caicedo Otavo, A. L., y Orjuela Castro, J. A. (2015). Integración externa en las cadenas de suministro agroindustriales: una revisión al estado del arte. *Ingeniería*, 20(2), 167-188. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/8278/10759>
- Sadeghi-Nassaj, S. M., Batanero, G. L., Mazuecos, I. P., Alonso, C., y Reche, I. (2018). Sea cucumbers reduce nitrogen, bacteria and transparent exopolymer particles in *Aneomona sulcata* aquaculture tanks. *Aquaculture Research*. 1-13.
- SADER. (2016). Mercado internacional de atún. (22 de enero de 2016). <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/mercado-internacional-del-atun#:~:text=En%20los%20%C3%BAltimos%2010%20a%C3%B1os,alcanzar%20100%20millones%20de%20d%C3%B3lares>.
- . (2018a). El crecimiento del sector agroalimentario: un gran logro. 02/11/2018. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/el-crecimiento-del-sector-agroalimentario-un-gran-logro>
- . (2018b). Procampo. 11/07/2018. <https://www.agricultura.gob.mx/que-hacemos/procampo>
- . (2019a). Los grandes mercados de pescados y mariscos de México. (15 de abril de 2019). <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/los-grandes-mercados-de-pescados-y-mariscos-de-mexico>
- . (2019b). Programa Sectorial de Pesca y Acuicultura 2020-2024. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/616554/PROGRAMA_Nacional_de_Pesca_y_Acuicultura_2020-2024baja.pdf

- . (06 de julio 2020a). Cooperativas pesqueras: un modelo que aporta a la seguridad alimentaria. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cooperativas-pesqueras-un-modelo-que-aporta-a-la-seguridad-alimentaria>
- . (28 de septiembre de 2020b). Acuerdo por el que se dan a conocer los programas institucionales 2020-2024 de las entidades de la Administración Pública Paraestatal sectorizadas a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5601331yfecha=28/09/2020
- . (30 de octubre de 2020c). Acuicultura, actividad que brinda seguridad alimentaria. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/acuicultura-actividad-que-brinda-seguridad-alimentaria>
- Sagarpa. (05 de junio de 2012a). Carta Nacional Acuícola. Ver Tilapia versión pdf. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2012>
- . (2012b). Memoria del componente reconversión productiva 2006-2012. Consultado en julio de 2023, disponible en: <https://dokumen.tips/documents/memoria-documental-del-componente-california-sur-coahuila-colima-chiapas.html>
- . (17 de octubre de 2022). Carta Nacional Acuícola, Acuerdo mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Acuícola. Diario Oficial de la Federación. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-5ta-version>
- . (2014). Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Jaiba (*Callinectes* spp.) de Sinaloa y Sonora. DIARIO OFICIAL. <https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/Planes-de-Manejo-Pesquero/Pacifico/Plan-de-Manejo-Pesquero-de-Jaiba.pdf>
- Samaniego-Zamora, M. I. (2006). Proyecto de factibilidad para la instalación de una empresa de cultivo de, faenamamiento y embalaje de jaiba. Tesis. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Departamento Académico de Graduación. 145 pp.
- Sánchez-Saavedra, M. P., Re-Araujo, A.D. y Voltolina, D. (1993). Tasa de crecimiento y contenido estomacal en una población natural de *Procambarus clarkii* (Crustacea: Cambaridae) de Baja California, México. *Rev. Biol. Trop.*, 41 (3): 591-597. https://www.researchgate.net/publication/235431818_Tasa_de_crecimiento_y_contenido_estomacal_en_una_poblacion_natural_de_Procambarus_clarkii_Crustacea_Cambaridae_de_Baja_California_Mexico
- Sarandón, S. J. (2002). Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable. (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. 560 pp.
- Schertzinger, G., Ruchter, N., y Sures, B. (2018). Metal accumulation in sediments and amphipods downstream of combined sewer overflows. *Science of The Total Environment*, 616-617, 1199-1207.
- SE. (2022). Algas Marinas y otras Algas, Frescas, Refrigeradas, Congeladas o Secas, con o sin Tierra, Apta para el Consumo Humano. <https://www.economia.gob.mx/data-mexico/es/profile/product/seaweeds-and-other-algae-fresh-chilled-frozen-or-dried-with-or-without-land-suitable-for-human-consumption#:~:text=Intercambio%20comercial%20de%20M%C3%A9xico&text=En%202022%2C%20el%20intercambio%20comercial%20total%20de%20Algas%20Marinas%20y,fue%20de%20US%249.23M>

- Searcy-Bernal, R. (1983). Un estudio sobre la condición de la almeja Pismo *Tivela stultorum* con datos de longitud y peso de la carne de capturas comerciales. *Ciencias Marinas*, 9(2): 19-30. https://www.researchgate.net/publication/266482430_Un_Estudio_Sobre_La_Condicion_De_La_Almeja_Pismo_Tivela_Stultorum_Con_Datos_De_Longitud_Y_Peso_De_La_Carne_De_Capturas_Comerciales
- Searcy-Bernal, B. R., y Juárez-Romero, R. (1991). Estructura por edades y tallas en muestras de captura comercial de la almeja pismo *Tivela stultorum* (Mawe, 1823) extraídas de Playa San Ramón, B. C., México. *Ciencias Marinas*, 17(2): 71-82. <https://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas/article/download/797/420420538>. https://cadenasproductivas.conapesca.gob.mx/comites/csp/csp_definicion.php
- Secretaría de Pesca y Acuicultura de Baja California. (2015). Carta Estatal Acuícola de Baja California. Baja California. Gobierno del Estado. 233 pp. <https://xdoc.mx/documents/carta-estatal-acuicola-de-baja-california-5cf82200cc2bf>
- SECTUR. (2001). Comportamiento y tendencias de la pesca deportivo-recreativa en México. Investigaciones estadísticas y demográficas. S. A. de C. V. 152 pp.
- Semarnat. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- . (2018). Algas de México, fundamentales para el planeta, la industria, la medicina y la alimentación. 22 de diciembre de 2018. Recuperado a partir de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/las-uma-sitios-dedicados-a-la-conservacion-de-la-vida-silvestre>
- . (2018). Importancia de las UMAs. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/las-uma-sitios-dedicados-a-la-conservacion-de-la-vida-silvestre>
- . (2018). Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. (Continúa en la Tercera Sección). (11/06/2018). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525712yfecha=11/06/2018#gsc.tab=0
- Senapesca. (2018). Manual operativo y estandarizado con los procedimientos para el aislamiento, crecimiento y mantenimiento de *Piscirickettsia salmonis* en laboratorio. Proyecto FIE V014 "Programa para la gestión Sanitaria en la Acuicultura. Salmón Chile. http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/pgsa-m04-manual-piscirickettsia-corregido_v18-12-1.pdf
- . (2018). Carta Estatal Pesquera de Baja California 2000-2018. Gobierno del Estado de Baja California. (Ed.) Iken Estudio de Diseño y Litoralía, S. C., 233 pp. <https://docplayer.es/20458666-Carta-estatal-pesquera-de-baja-california.html>
- Setiawati, R., y P. Rahardjo. (2018). *Bone development and growth, osteogenesis and bone regeneration*. IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.82452.
- Shaw, W. N., y Hassler, T. J. (1989). Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (Pacific Southwest) Biological Report 82(11.95) TR Ei_-82-4

- Shepard-Espinoza, C., y Danemann, G. D. (2007). Reseña histórica. Bahía de los Ángeles: Recursos naturales y comunidad. Línea base, 147-180. https://inefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/orden_docs/maira/Pen%C3%ADnsula%20de%20BC%20y%20PN/RB%20Zona%20Marina%20Bah%C3%ADa%20de%20los%20%C3%81ngeles/1%20Contexto%20y%20planeaci%C3%B3n/Uso%20de%20la%20tierra%20y%20agua/Bah%C3%ADa_recursos%20naturales%20y%20comunidad.pdf
- Shiva, V. (1991). "Miracle seeds" and the destruction of genetic diversity. In: The violence of the green revolution. Third World Agriculture, Ecology and Politics. Third World Network, Penang, Malaysia: 61-102.
- SIAP. (2016). Las centrales de abasto y los mercados mayoristas en México (03 de mayo de 2016). <https://www.gob.mx/siap/articulos/las-centrales-de-abasto-y-los-mercados-mayoristas-en-mexico#:~:text=Las%20centrales%20de%20abasto%20son,surtir%20de%20%C3%A9stos%20a%20los>
- . (2022). Seis tendencias de la acuicultura mundial. (30 de noviembre de 2022). <https://www.gob.mx/siap/articulos/seis-tendencias-de-la-acuicultura-mundial?idiom=es#:~:text=Para%202020%2C%20la%20contribuci%C3%B3n%20de,de%20122.6%20millones%20de%20toneladas>.
- Singh-Cabanillas, J. (2007). Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONU). Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CIB). Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP). Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR).
- SiNC. (2009). Una investigación pionera sobre el nácar de los moluscos abre las puertas a su posible uso en biomedicina. (20/1/2009). <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Una-investigacion-pionera-sobre-el-nacar-de-los-moluscos-abre-las-puertas-a-su-posible-uso-en-biomedicina>
- Sivasubramanian, K., S. Ravichandran y M. Kumaresan. (2011). *Preliminary studies for a new antibiotic from the marine mollusk Melo melo (Lightfoot, 1786)*. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine 4 (4): 310-314.
- Sooplus Magazine. (31 de octubre de 2023). Los 5 peces de agua salada más populares. <https://www.zooplus.es/magazine/peces/tipos-de-peces/los-5-peces-de-agua-salada-mas-populares#variedad-cromyaacutetica-difyiacutecil-elecciyoacuten>
- Sosa Lima, F., Vásquez García, Á., y Torres Rodríguez, L. M. (2000). Tilapia. En Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de la Pesca, Dirección General de Investigación en Acuicultura (Eds.). Estado de Salud de la Acuicultura. Semarnap. pp.149-186. <https://www.inapesca.gob.mx/portal/Publicaciones/Libros/2000-Semarnap-INP-Estado-de-salud-de-la-acuicultura.pdf?download>
- Soto, D., Arismendi, I., González, J., Sanzana, J., Jara, F., Jara, C., Guzmán, E., y Lara, A. (2006). Sur de Chile, país de truchas y salmones: patrones de invasión y amenazas para las especies nativas. Revista chilena de historia natural 79(1):97-117. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0716-078X2006000100009

- Stein, D. (2022). Pismo Clam, *Tivela stultorum*, Enhanced Status Report. California Department of Fish and Wildlife. <https://marinespecies.wildlife.ca.gov/pismo-clam/the-species/#table-of-contents>
- Tarraco Goldfish. (2017). Roca Viva. <https://www.tarracogoldfish.com/roca-viva/>
- Téllez Castañeda, M. (2017). Liderazgo de México en la producción mundial de atún (II). *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/opinion/Liderazgo-de-Mexico-en-la-produccion-mundial-de-atun-ii-20170509-0003.html>
- Téllez-Duarte, A. (1987). Los concheros de Baja California y sus perspectivas de investigación. *Ins. Inv. Soc. Estudios Fronterizos*, 5 (14): 11-116 pp. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5196155.pdf>
- Tendencia. (2012). La concha de mejillón mejora la fertilidad de los suelos ácidos (19 septiembre 2022). https://tendencias21.levante-emv.com/la-concha-de-mejillon-mejora-la-fertilidad-de-los-suelos-acidos_a13222.html
- Torres Torres, Felipe. (2011). El abasto de alimentos en México hacia una transición económica y territorial. *Problemas del desarrollo*, 42(166), 63-84. Recuperado en 26 de septiembre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362011000300004&lng=es&tying=es.
- Unicef. (2019). Estado Mundial de la Infancia 2019. *Niños, alimentos y nutrición: Crecer bien en un mundo cambiante*. (Ed.) United Nations Plaza, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos.
- Urbano, T. (2019). ¿Cómo se cría el salmón? Beneficios y perjuicios. <https://agrotendencia.tv/agropedia/acuicultura/el-cultivo-del-salmon/>
- Valenzuela-Quiñonez, F., Arreguín-Sánchez, F., Salas-Márquez, S., García-De León, F.J., Garza, J. C., Román-Rodríguez, M. J., y De-Anda-Montañez, J. A. (2015). Critically Endangered totoaba *Totoaba macdonaldi*: signs of recovery and potential threats after a population collapse. *Endang Species Res.*, 29:1-11, doi: 10.3354/esr00693
- Valenzuela-Quiñonez, F., De-Anda-Montañez, J. A., Gilbert-Horvath, E., Garza, J. C. y García-de-León, F. J. (2016). Panmixia in a critically endangered fish: the totoaba (*Totoaba macdonaldi*) in the Gulf of California.
- Valenzuela-Quiñonez, F., García-de-León, F. G., De-Anda-Montañez, J. A., y Balart, E. F. (2011). The 'Totoaba' from the gulf of California: A species in danger of extinction? *Interciencia*, 36(9):664-671. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33921204005>
- Valenzuela-Quiñonez, F., Garza, J. C., De-Anda-Montañez, J. A., y García-de-León, F. J. (2014). Inferring past demographic changes in a critically endangered marine fish after fishery collapse. *ICES Journal of Marine Science*, 71(7):1619-628. doi:10.1093/icesjms/fsu058
- Valero Gaspar, T., Rodríguez Alonso, P., Ruiz Moreno, E., Ávila Torres, J. M., y Varela Moreira, G. (2018). La alimentación española características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta. Eds. Fundación Española de Nutrición y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 654 pp. <https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/2018/libro-la-alimentacion-espanola.pdf>
- Vane, J. R., y Botting, R. M. (1998). Anti-inflammatory drugs and their mechanism of action. *Inflammation Research*, 47, 78-87.

- Varkey, M., Ding, J., y Tredget, E. E. (2015). Advances in skin substitutes potential of tissue engineered skin for facilitating antifibrotic healing. *Journal of Functional Biomaterials*, 6 (3): 547-563.
- Vea-Campa, D. O. (2019). El cultivo de ostión en la península de Baja California (II). *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/opinion/El-cultivo-de-ostion-en-la-peninsula-de-Baja-California-II-20191201-0040.html>
- Vega-Rodríguez, B. I., y Ayala-Pérez, L. A. (2019). La pesca deportivo-recreativa en los mares de México: principales retos para un uso sostenido (291-302). En: Rivera-Arriaga, E., P. Sánchez-Gil y J. Gutiérrez (eds.) *Tópicos de agenda para la sostenibilidad de costas y mares mexicanos*. Universidad Autónoma de Campeche. 334 pp. <https://repositorio.cetys.mx/bitstream/60000/257/1/Libro%20T%C3%B3picos%20de%20Agenda%20AYA%200%281%29.pdf>
- Vega-Villasante, F., Cortés Jacinto, E., Reyes Juárez, A., y Cupul Magaña, F. G. (2006a). Manual técnico para la producción de jaiba suave en el Pacífico mexicano. Universidad de Guadalajara Centro Universitario de la Costa Av. Universidad de Guadalajara 203, Delegación Ixtapa 48280 Puerto Vallarta, Jalisco, México. 75 pp. <http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/publicaciones/2006%20-%20Manual%20t%C3%A9cnico%20para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20jaiba%20suave%20en%20el%20Pac%C3%ADfico%20mexicano%20-%20interiores.pdf>
- Vega-Villasante, F., Cupul-Magaña, A., Nolasco-Soria, H., y Carrillo-Farnés, O. (2006b). Las algas marinas *Sargassum* spp y *Macrocystis pyrifera*: ¿una alternativa para el forraje del ganado bovino en la península de Baja California? *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 40(4):439-448. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017672007.pdf>
- Villarreal, L. (1995). Condiciones ambientales, crecimiento y valor químico de las algas marinas en dos localidades del estado de Tamaulipas, México. Trab. Grad. Dr. Ciencias con Especialidad en Alimentos. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México, Facultad de Ciencias Biológicas, 126 pp. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020112165.PDF>
- VITIC. (2018). "Residuos de la Pesca: aprovechamiento y valor agregado". Boletín de Vigilancia Tecnológica: Pesca, N°01-2018. https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PESCA_001-2018.pdf
- ViverosJesus. (2022). Usa las conchas de molusco como fertilizante natural. (9 noviembre 2022). <https://viverosjesus.com/noticias/usa-las-conchas-de-molusco-como-fertilizante-natural/>
- Wang, Y., Xu, Z., Bach, S. J., McAllister, T. A. (2008). Effects of phlorotannins from *Ascophyllum nodosum* (brown seaweed) on in vitro ruminal digestion of mixed forage or barley grain. *Anim. Feed Sci. Technol.* 145, 375-395. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840107003021>
- Washington, S. (2009). Private Standards in fisheries and aquaculture: current practice and emerging issues. Research Programme, Vol. 97. Rome, FAO. p. 64. <https://www.fao.org/fishery/es/publications/76504> Watanabe, M., F. Hirotooshi, S. Jin, T. Sakurai, F. Ohkawa, S.-P. Hui, S. Takeda, T. Watanabe, T. Koike y H. Chiba. 2012. *Isolation and*

- characterization of a phenolic antioxidant from the pacific oyster (Crassostrea gigas)*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 60 (3):830-835.
- Westerkamp, M. Victor, F., y Küpper, A. (2018). "Blockchain-based Supply Chain Traceability: Token Recipes Model Manufacturing Processes" in 2018 IEEE International Conference on Blockchain. https://www.researchgate.net/publication/326901585_Blockchain-Based_Supply_Chain_Traceability-Token_Recipes_Model_Manufacturing_Processes
- Westerkamp, M. (2019). Verifiable Smart Contract Portability. arXiv:1902.03868v1 [cs.DC]. <https://arxiv.org/abs/1902.03868>
- Wijsman, J. W. M., Troost, K., Fang, J., y Roncarati, A. (2019). Global Production of Marine Bivalves. Trends and Challenges. Smaal, A. C., Ferreira, J. G., Jens K. Petersen, J. G. and Strand, Ø. (eds.), *Goods and Services of Marine Bivalves*, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9_2
- Wikipedia. (12/10/2023). *Oncorhynchus mykiss*. https://es.wikipedia.org/wiki/Oncorhynchus_mykiss#Etimolog%C3%ADa
- WordPress. (2014). Abulón. Maricultura. <https://maricultura.wordpress.com/litoral-del-pacifico/abulon/>
- World Wide Fund for Nature. (2005). Diagnóstico de la pesca ribereña del estado de Sonora, México (2004). (Editado por J.A. Rodríguez Valencia, M. Rodarte Harisporu y M.A. Cisneros-Mata). Reporte Técnico para WWF. 32 p.
- Zertuche-González, J. A.; Pacheco-Ruiz, I. y González-González, J. (1995). Macroalgas. En: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V. H. Niem, eds. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-Oriental. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Vol. I, pp. 9-82. (ISBN: 92-5-303408-4). (ISBN: 92-5-303408-4). https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/292139039_Guia_fao_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_la_pesca_Pacifico_centro-oriental_vol_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-fao-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-la-pesca-Pacifico-centro-oriental-vol-1.pdf
- Zertuche-González, J., Camacho-Ibar, V., Pacheco-Ruiz, I., Cabello-Pasini, A., Galindo-Bect, L., Guzmán-Calderón, J., Macías-Carranza, V., Espinoza-Avalos, J. (2009). The role of *Ulva* spp. as a temporary nutrient sink in a coastal lagoon with oyster cultivation and upwelling influence. J Appl Phycol. DOI:10.1007/s10811-009-9408-y. https://www.researchgate.net/publication/226095513_The_role_of_Ulva_spp_as_a_temporary_nutrient_sink_in_a_coastal_lagoon_with_oyster_cultivation_and_upwelling_influence
- Zertuche-González, J. A., Sánchez-Barredo, M., Guzmán-Calderón, J. M., Altamirano-Gómez, Z. (2014). *Eisenia arborea* J.E. Areschoug as abalone diet on an IMTA farm in Baja California, México. J. Appl. Phycol. 26(2):957-960. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0138-9La>

Glosario

Acuicultura: el cultivo de organismos acuáticos en su ciclo completo o en partes del ciclo, mediante el empleo de métodos y técnicas para el desarrollo y crecimiento controlado parcial o total, durante una o varias etapas biológicas en cualquier tipo de instalación apropiada en ambientes controlados, ya sea en aguas marinas, salobres o dulces.

Actividad acuícola: implica la intervención humana para incrementar la producción, ya sea para concentrar poblaciones de peces.

Actividad proliferativa: capacidad que tiene un compuesto de inducir el crecimiento de algún tipo de célula.

Agronegocios: término que se utiliza para hacer referencia a las actividades económicas derivadas o ligadas a los productos del campo, tanto a la producción, procesamiento, transporte y distribución posterior y todas sus derivadas económicas, sociales y demográficas.

Aguas interiores: son las situadas en el interior de las líneas de base del mar territorial, incluyéndose en ellas los puertos, bahías, estuarios y las aguas continentales. No incluyen ríos, ni lagos, ya que sólo se refieren al agua salada.

Alevines: cría de peces destinados a la repoblación de las aguas de estanques y ríos.

Almeja: molusco bivalvo que vive enterrado en arenas o barros de las orillas de los ríos y mares.

Altamar: según lo establece la Convención de Derecho del Mar, constituye todas las partes del mar no incluidas en la zona económica exclusiva, en el mar territorial o en las aguas interiores de un Estado.

Aná드로mos: que nacen en aguas saladas y posteriormente se reproducen en aguas dulces.

Anémonas: invertebrados con aspecto vegetal, organismos que se fijan en sustratos rocosos.

Bioactividad: capacidad que tiene el material de interactuar químicamente con los tejidos (blandos y duros) del organismo.

Bioactivos: potenciales estimulantes de cultivos agrícolas.

Bioestimulante: sustancias químicas o microorganismos que fomentan el crecimiento y desarrollo de plantas.

Biomoléculas: moléculas propias de los seres vivos de las que destacan carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre.

Bivalvo: moluscos marinos o dulceacuícolas, aplanados lateralmente y con simetría bilateral. El cuerpo está protegido por dos valvas que se encuentran unidas dorsalmente por un ligamento elástico y se articulan mediante una charnela con dientes. Se cierran por la acción de uno o dos músculos aductores.

Bromoformo: líquido incoloro con un olor dulce, similar al de cloroformo.

Cadenas de suministros: todo el proceso que envuelve al producto, desde la compra y fabricación de las materias primas hasta la resolución final, es decir, la entrega de este artículo al cliente. También llamado en el mercado *Supply Chain*, el desarrollo de la cadena de suministro incluye la creación del código de barras, así como el almacenamiento y el transporte de mercancías.

- Cadenas de valor:** concepto teórico que describe el modo en que se desarrollan las acciones y actividades de una empresa. Con base en la definición de cadena, es posible hallar en ella diferentes “eslabones” que intervienen en un proceso económico: se inicia con la materia prima y llega hasta la distribución del producto terminado. En cada eslabón, se añade valor que, en términos competitivos, está entendido como la cantidad que los consumidores están dispuestos a abonar por un determinado producto o servicio.
- Caladeros:** se refiere a una zona marítima donde los pescadores tienden a calar o “calan” sus redes por la existencia de condiciones favorables que facilitan la abundancia de pesca, es decir, donde existe una gran cantidad de peces.
- Catadromos:** peces diadromos que pasan la mayor parte de su vida en agua dulce, pero van al mar a reproducirse (talasotocos).
- Circuntropical:** se se refiere a algo que se encuentra o se distribuye alrededor de los trópicos, es decir, en una región que abarca ambos hemisferios y que se extiende desde el trópico de Cáncer en el norte hasta el trópico de Capricornio en el sur.
- Cojera:** incapacidad temporal o permanente para andar con normalidad.
- Comercio:** actividad económica que consiste en realizar transacciones orientadas a la compra-venta de bienes nuevos o usados con el objeto de venderlos en el mismo estado en que fueron adquiridos.
- Commodity:** es un material tangible que se puede comerciar, comprar o vender. Al encontrarse sin procesar, no posee ningún valor añadido o diferencial más allá de su proveniencia, por eso se suele usar como materia prima para fabricar productos más refinados
- Caracol:** conjunto de especies animales invertebrados pertenecientes a los moluscos gasterópodos, que pueden ser tanto marinos como terrestres
- Costero:** la costa o, mejor dicho, el ecosistema costero, es el ambiente donde vive una gran diversidad de organismos que interactúan entre sí y con el ambiente. (*i. e.*, estuarios, lagunas y zonas cerca de la costa).
- Crustáceos:** crustacea, del latín *crusta*, ‘costra’ y *aceum*, ‘relación o naturaleza de algo’.
- Cultivos extensivos:** es el sistema de producción usado en acuicultura, donde se aplica un nivel bajo de tecnología en construcción y producción, que resulta en rendimientos bajos y en el uso ineficiente del recurso tierra.
- Cultivos semiintensivos:** es el sistema de producción usado en acuicultura, donde se aplica un alto nivel tecnológico en la construcción y proceso de cultivo, que permite una producción eficiente y rentable. En este sistema se pueden diferenciar tres niveles de eficiencia: bajo, medio y alto.
- Cultivos intensivos:** es un sistema de producción que suele efectuarse en instalaciones que no se encuentran directamente en el medio natural, sino en piscinas o tanques adecuadamente aislados con sistemas técnicos que se encargan de captar y recircular el agua. A través de este tipo de sistema, tanto el medio como los individuos se someten a un control absoluto.
- Desarrollo sostenible:** modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana.

Envasado en atmósfera modificada (MAP): es un sistema de envasado que implica cambiar la atmósfera gaseosa que rodea un alimento dentro de un envase.

Especie: denominación genérica que identifica a los recursos pesqueros que presentan semejanzas entre sí.

Estanques: es una de las estructuras que componen una finca acuícola, la cual es diseñada y construida bajo especificaciones que permiten el cultivo eficiente de organismos acuáticos.

Estenohalinas: especies que no toleran variaciones de salinidades.

Eurihalino: organismos acuáticos que son capaces de vivir en aguas que poseen un amplio rango de concentración de sales, sin que se vea afectado su metabolismo.

Excipiente: en farmacéutica, un **excipiente** es una sustancia inactiva que se mezcla con el principio activo para dar consistencia a los medicamentos.

Factor de Conversión Alimenticia (FCA): indicador que expresa aumento de peso en organismos con relación de peso del alimento suministrado.

Gasterópodo: se caracterizan por tener un cuerpo alargado con un gran pie en la base de este y una única concha en forma de espiral en la que el animal se puede esconder.

I + D: investigación más Desarrollo.

Índice de Complejidad de Productos (PCI): medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica (por ejemplo, industria, producto u ocupación). Su valor se correlaciona con la concentración espacial y los ingresos de las actividades económicas.

Infaunal: es la fauna o conjunto de organismos que viven entre las partículas del sedimento en el medio acuático.

In situ: en su lugar original.

Inmunoestimulantes: son una amplia categoría de tratamientos que, en teoría, podrían mejorar la inmunidad inespecífica frente a varias enfermedades respiratorias, reduciendo así el riesgo de exacerbación y su gravedad.

Índice de Complejidad de Productos (PCI): medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica (por ejemplo, industria, producto u ocupación). Su valor se correlaciona con la concentración espacial y los ingresos de las actividades económicas.

Juveniles: organismos pequeños destinados a la repoblación de las aguas de estanques y ríos o con los que pueden iniciarse cultivos, incapaz de reproducirse.

Lago: es un cuerpo de agua dulce o salada, más o menos extensa, que se encuentra alejada del mar, y asociada generalmente a un origen glaciar.

Laguna: depósito natural de agua, generalmente dulce y de menores dimensiones que el lago. La poca profundidad de la laguna es lo que mejor la diferencia del lago.

Lapa: molusco gasterópodo, de concha cónica con abertura oblonga, lisa o con estrías, que vive asido fuertemente a las rocas de las costas.

Litoral del Golfo y Mar Caribe: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Litoral del Pacífico: Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca, Chiapas.

m³: metro cúbico es igual a 1000 litros de agua.

Maricultivo: cultivo de especies marinas en aguas oceánicas.

Mejillón: molusco bivalvo que vive formando comunidades numerosas y colonizando grandes zonas de roca a las que se adhieren mediante los filamentos del biso que se encuentran en su pie.

Mercado emergente: veloz crecimiento de su economía y, a su vez, presentan inestabilidad en el ámbito financiero y político.

Metanógeno: palabra que procede de la combinación de metano, del gas metano CH₄.

Moluscos: organismos con dos conchillas externa (bivalvos) o con una (gasterópodos). Otra diferencia aparte de su estructura externa es que los primeros son filtradores de micropartículas (detritus y algas microscópicas) y los segundos son herbívoros de algas marinas. Los más conocidos son: ostras, mejillones, vieiras y dentro de los gasterópodos (a nivel mundial) es el denominado abalón o abulón.

Monocultivos: cultivo de una sola especie.

Nerítico: zona marina situada por encima de la plataforma continental, sin contacto con el litoral y con una profundidad máxima de 200 m; es la zona más rica en especies animales

Nutracéuticos: un alimento o parte de un alimento que proporciona beneficios para la salud, incluyendo la prevención y/o tratamiento de enfermedades.

Observatorio de Complejidad Económica (OEC): plataforma de visualización y distribución de datos en línea centrada en la geografía y la dinámica de las actividades económicas. Integra y distribuye datos de una variedad de fuentes para empoderar a los analistas del sector privado, el sector público y la academia.

Oceánico: mar abierto lejos de la costa, donde habitan desde la superficie hasta los 1 000 m de profundidad.

Omega-3: los ácidos grasos omega-3 son un tipo de grasa poliinsaturada. Necesitamos estas grasas para fortalecer las neuronas y para otras funciones importantes. Estos ácidos ayudan a mantener el corazón sano y protegido contra un accidente cerebrovascular.

Osteogénico: es el tipo de cáncer de huesos más frecuente en niños.

Ostión: son moluscos bivalvos, poseen concha de forma ovalada, con tendencia a irregular, el tipo de cultivo y manejo se puede dar forma a la que se quiera, su textura externa es áspera y lisa por dentro.

Ostreidos: orden de moluscos bivalvos que incluye las ostras y los ostiones (familia Ostreidae) y otras familias relacionadas con ellos.

Pectínido: tienen, en efecto, esa forma convexa típica de las peñas e, igualmente, diferencia de anchura entre la parte superior y la inferior. Ambas resultan ornamentales.

Pelágico: deriva de la palabra griega *pelagos*, que significa océano. La zona pelágica es la columna de agua que está sobre el fondo marino

Pesca: actividad económica que, a través de la combinación de recursos, realiza actividades de captura, extracción o acuicultura de especies acuáticas, con carácter comercial o de fomento, en el mar, ríos, lagos, lagunas, esteros, etcétera.

Piscicultura: tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente, el control de su crecimiento y su reproducción. Se practica en estanques

naturales o artificiales; vigila y regula la multiplicación, alimentación y el crecimiento de los peces, así como la puesta en funcionamiento y mantenimiento de estos recintos acuosos, en lugar de dejar a la naturaleza encargarse de los mismos.

Piscifactoría: conjunto de instalaciones industriales donde se dirige y se fomenta la reproducción de peces y mariscos.

Policultivos: cultivo de dos o más especies

Extractivismo: es definido como la explotación de grandes volúmenes de recursos naturales, que se exportan como *commodities* y generan economías de enclave (localizadas, como pozos petroleros o minas, o espacialmente extendidas, como el monocultivo de soja o palma).

Postlarva: es un estadio del ciclo biológico del camarón marino, alcanzado después de haber evolucionado, a través de los diferentes estadios larvales. Es en este cuando logra crecer a un tamaño de 7 a 12 mm, para ser utilizado en el cultivo en estanques de producción de las fincas.

Productores primarios: organismos que hacen entrar la energía en los ecosistemas.

Reconversión productiva: la escancia de este concepto, “es hacer lo mismo, pero de mejor forma”. “Es el cambio o transformación voluntaria hacia una producción diferente a la actual; busca innovar y agregar valor a la producción mediante la utilización de sistemas tecnológicos eficientes en toda la cadena productiva”, (Zumaeta, 2011). El objetivo principal de la reconversión productiva es elevar la competitividad del sector que corresponda, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población (Sagarpa, 2012); los objetivos específicos de la reconversión productiva según Becerra (2015) son: promover el desarrollo del sector pesquero y acuícola en forma sostenible y rentable; incrementar la producción, la productividad y la competitividad sobre la base de las potencialidades productivas y ventajas comparativas de las regiones; optimizar las actividades de comercialización interna y externa de los principales productos pesqueros y acuícolas y promover la seguridad alimentaria.

Peneidos (penaeidae): son una familia de crustáceos del orden de los decápodos.

Resiliencia: es la capacidad para adaptarse a las situaciones adversas con resultados positivos.

Restaurante: establecimiento público donde se preparan y sirven comidas y bebidas, mediante precio, para ser consumidas en el mismo lugar.

Río: corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente.

Roca viva: rocas cubiertas de organismos presentes en medio natural.

Bacterias nitrificantes: responsables en transformar el nitrógeno amoniacal en nitrógeno asimilables para organismos fotosintéticos.

Round: es una tonelada de producto entero y desangrado, con cabeza, con vísceras y agallas. Se denomina también tonelada “de entero equivalente” (Whole Fish Equivalent).

Salmoniforme: son especies anádromas, es decir, que nacen en los ríos para migrar en dirección al mar, para desarrollarse. Posteriormente retornan a los ríos para desovar.

Sostenibilidad: se refiere a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

Sostenibilidad económica: que se encarga de que las actividades que buscan sostenibilidad ambiental y social sean rentables,

Sostenibilidad social: busca la cohesión de la población y una estabilidad de ésta.

Sustentabilidad: con enfoque único en los recursos naturales y el medio ambiente; tratando de preservarlos, conservarlos y protegerlos, pensando en el futuro inmediato del entorno natural, con la finalidad de no afectar a las generaciones venideras, pero continuar beneficiando a la sociedad actual.

Trutícola: relativo al cultivo de trucha.

UMA: unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

UPA: unidad Productora Acuícola.

6. Oportunidades de negocios con el uso sostenible del agua en zonas rurales

LIZZETTE VELASCO AULCY*

VERÓNICA DE LA O BURROLA**

ROMÁN III LIZÁRRAGA BENÍTEZ***

SHEILA DELHUMEAU RIVERA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.06>

Resumen

El problema del agua es reconocido a nivel mundial; las naciones deben enfrentarlo y buscar alternativas que contribuyan en un mayor aprovechamiento de los escasos recursos. El capítulo presenta propuestas de diversas alternativas de negocios que involucran el uso sostenible del agua en zonas rurales, como oportunidades que propicien el desarrollo regional y nacional del país. Cabe destacar que dentro de las diversas opciones presentadas, las de almacenamiento y desalación de agua han sido ampliamente desarrolladas en zonas rurales en Baja California, incluyendo innovaciones tecnológicas que incrementan la productividad de las cadenas productivas.

* Doctora en Ciencias Administrativas. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2817-7364>

** Doctora en Ciencias Económicas. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-6251>

*** Doctor en Ciencias Administrativas. Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4750-5288>

**** Doctora en Ciencias Sociales. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-933X>

Abstract

The water problem is recognized worldwide, nations must face it and look for alternatives that contribute to greater use of scarce resources. The chapter presents proposals for various business alternatives that involve the sustainable use of water in rural areas, as opportunities that promote the regional and national development of the country. It should be noted that among the various options presented, water storage and desalination options have been widely developed in rural areas in Baja California, including technological innovations that increase the productivity of production chains.

Palabras clave: *Negocio, uso eficiente agua, zona rural, tecnología.*

Keywords: *Fisheries, Aquaculture, Aquabusiness.*

Introducción

El reconocimiento del derecho al acceso al agua y saneamiento, como derecho humano fundamental, se considera un recurso vital y necesario para el desarrollo sostenible de las comunidades en zonas rurales. Dentro de los objetivos del desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se ha establecido en su objetivo número 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos (ONU, 2023).

En un contexto global donde la escasez de agua se ha convertido en una preocupación creciente, se requiere el desarrollo de oportunidades de negocio que consideren posibles soluciones al problema de disponibilidad limitada de recursos hídricos, particularmente en las zonas rurales de mayor vulnerabilidad.

En 2015, la Organización de las Naciones Unidas planteó 17 objetivos de desarrollo sostenible; destaca el referido al cuidado y conservación del agua; es el 6: agua limpia y saneamiento, enfocado a mejorar el acceso a agua apta para el consumo y al saneamiento y la gestión racional de los ecosistemas de agua dulce entre las comunidades locales en varios países en desarrollo

del África Subsahariana, Asia Central, Asia Meridional, Asia Oriental y Asia Sudoriental (Sinforoso *et al.*, 2020).

El objetivo 6 contiene metas específicas a cumplir; destacan aspectos significativos sobre el agua; éstas se observan en la tabla 1.

Tabla 1. *Metas del objetivo 6. Agua limpia y saneamiento (de aquí a 2030)*

<i>Meta</i>	<i>Descripción</i>
6.1	Acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
6.2	Acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
6.3	Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
6.4	Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
6.5	Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
6.6	Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Fuente: Elaboración propia con datos de CEPAL (2019).

Por su parte, en las comunidades rurales los usuarios le dan mayor prioridad a la cantidad que a la calidad. La existencia de una red de distribución de agua para uso doméstico en el cual estén incluidos todos los integrantes de la comunidad es un elemento fundamental para los usuarios, lo que muestra la importancia de la equidad en estas zonas; esto puede atribuirse al hecho de que en la mayoría de las comunidades existen lazos de parentesco entre los habitantes de la comunidad (Antonio *et al.*, 2014).

En nuestro país y en el mundo de acuerdo con Lopera Correa (2021), existen desigualdades en la disponibilidad de agua, que se relacionan con las condiciones geográficas, topografía y dispersión de numerosas localidades rurales. Estas desigualdades representan un desafío, y a la vez ofrecen oportunidades de negocio con el uso sostenible del agua.

Con datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2020), se establece que el uso del recurso hídrico se destina a la agricultura en un 68% del volumen total, al uso público-urbano el 15%, y a múltiples usos el 7%. En este sentido, y de acuerdo a los porcentajes mencionados, se puede apreciar

una oportunidad para plantear diversas alternativas de negocio, tomando como referencia las necesidades que la escasez de agua presenta.

Con los datos sobre uso de agua, debemos referirlos a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos, analizando dos aspectos involucrados son la disponibilidad y uso eficiente de agua. Para gestionar el uso y aprovechamiento del agua es necesario conocer con qué cantidad se cuenta y para qué se utiliza. Al respecto, reportes y documentos oficiales aluden a los conceptos de disponibilidad y uso eficiente del agua; sin embargo, la mayoría de estos documentos se centra en lo que sucede en las zonas urbanas, dejando al margen lo que ocurre en las zonas rurales. La situación que se vive en las localidades rurales en este aspecto es muy diferente a lo que ocurre en las grandes urbes; por ello resulta necesario en primer lugar conceptualizar disponibilidad y uso eficiente de agua en tales zonas (Antonio *et al.*, 2014).

En México, los estados que se enfrentan con la escasez de agua son aquellos donde predomina un clima árido o semiárido. Dos terceras partes del territorio se consideran áridas o semiáridas, con precipitaciones anuales menores a los 500 milímetros, mientras que el sureste es húmedo con precipitaciones promedio que superan los 2 000 milímetros por año (Comisión Nacional del Agua, 2015).

El objetivo del presente capítulo es presentar alternativas de negocio que surgen con el aprovechamiento de las oportunidades detectadas, que brinden posibles soluciones ante la poca disponibilidad de agua en ciertas regiones, a través de propuestas de agronegocios que incluyan el uso sostenible del agua y que se puedan realizar en zonas rurales de nuestro país.

Oportunidades de negocio con el uso sostenible del agua

El emprendimiento es fundamental para el desarrollo de comunidades rurales, en estas áreas, el acceso al agua segura y los servicios relacionados suelen ser limitados, afectando a la salud, la agricultura y el desarrollo económico (Murillo, Alvarado y Benítez, 2022). La oportunidad de negocio en este contexto no sólo aborda necesidades básicas, sino que también

impulsa la sostenibilidad y mejora la calidad de la vida de las comunidades rurales.

Los diferentes países de América Latina están enfrentando una escasez de agua, causada principalmente por acciones del ser humano: desperdicio del recurso, contaminación y mala gestión que hace que este recurso no sea sostenible (Alcudia, García y López, 2022). Aproximadamente 37 millones de personas carecen de acceso a agua potable, y casi 110 millones no tienen acceso a saneamiento. Pero este número está creciendo debido a la rápida urbanización, lo que genera una creciente demanda de servicios de agua y saneamiento (Ocadiz, 2022).

De acuerdo con la Conagua (2020), los sectores en situación de pobreza tienen un alto índice de no poder enfrentar problemas de salud e higiene debido a que no tienen agua limpia y segura. Asimismo, la Conagua defiende que, de no tratar el problema del agua potable en zonas rurales, decenas de pequeñas comunidades serían el foco de muchos problemas relacionados con la salud, por lo que, de acuerdo a Moreno *et al.* (2022). La prevalencia de enfermedades gastrointestinales en las zonas rurales ante la deficiente calidad del agua, supone una clara necesidad de incorporar nuevos componentes de emprendimiento o negocio social.

Con los antecedentes mencionados, se presentan los emprendimientos en zonas que no cuentan con los servicios públicos o que son inadecuados para el abastecimiento de agua y saneamiento, como una oportunidad de crecimiento. De igual forma, el establecer negocios en estas zonas contribuye a disminuir la prevalencia de situaciones en las que las personas no tengan acceso a agua potable, y a evitar el desarrollo de enfermedades gastrointestinales; además, estos emprendimientos también pueden ayudar en el desarrollo de la agricultura.

Colombia es el ejemplo de un país con una gran cantidad de recursos hídricos, pero que no cuenta con estrategias, políticas y programas que garanticen un sistema de agua potable, a pesar haber estado luchando con este problema durante años y buscando las mejores soluciones posibles que se puedan adaptar a sus circunstancias.

La construcción de nuevos modelos y estrategias orientadas a nuevas tecnologías que mejoren la calidad del agua hacen imperante la construcción de nuevos planteamientos y directrices asociadas a esta problemática. En ese

contexto, es indispensable diseñar una estrategia asociada a la transferencia de tecnología que permita mejorar la disponibilidad y calidad del agua, más allá del asistencialismo común de intentar otorgar el producto, sin tener en cuenta los distintos componentes importantes, tales como la educación comunitaria, la sostenibilidad del proyecto, y la adopción de la propuesta por parte de los beneficiarios.

Por lo anterior, es importante tener en cuenta que no hay un modelo definitivo que pueda solucionar esta problemática en cada zona, lo cual obliga a buscar la mejor opción que se adapte a la región, considerando que habrá lugares en los cuales se le podría adaptar mejor un sistema de saneamiento de agua que pueda monitorear su calidad, en tanto que habrá otros lugares que por su ubicación, clima, dotación de infraestructura eléctrica, entre otros, necesitará desde la básica instalación de conductos para transporte.

Así, la promoción de los emprendimientos en zonas rurales, no sólo es una necesidad apremiante, sino también una oportunidad crucial para abordar desafíos fundamentales. La escasez de agua y la falta de servicios adecuados afectan directamente la salud, la agricultura y el desarrollo económico de las comunidades, exacerbando la brecha entre el acceso a recursos básicos en áreas urbanas y rurales. La creciente demanda de servicios de agua y saneamiento, junto con la falta de acceso a estos servicios a millones de personas, expone la urgencia de iniciativas emprendedoras. La relación directa entre la falta de agua limpia y segura, y la prevalencia de enfermedades gastrointestinales subraya la importancia de abordar este problema de manera integral.

A pesar de la abundancia de recursos hídricos en algunos países, la falta de estrategias y políticas efectivas plantea desafíos persistentes. La construcción de nuevos modelos y estrategias, centrados en tecnologías que mejoren la calidad del agua, es esencial. Sin embargo, la implementación exitosa no sólo requiere la entrega del producto, sino también una consideración integral que incluya educación comunitaria, sostenibilidad del proyecto y la participación activa de los beneficiarios. En última instancia, no existe un modelo único para abordar la problemática multidimensional del agua en las zonas rurales, por lo cual se necesita una aproximación adaptativa, considerando las particularidades de cada región; desde sistemas de moni-

toreo de calidad del agua hasta la instalación de infraestructuras específicas según las condiciones locales. El emprendimiento en el sector del agua en zonas rurales no sólo es una respuesta necesaria a desafíos críticos, sino también una vía para construir un futuro más saludable y sostenible para estas comunidades.

Desde la perspectiva de los negocios, parte de los problemas deben verse como oportunidades. En tal sentido, se pueden destacar como causas importantes en el ámbito agropecuario, la escasez de agua, debido entre otras al crecimiento poblacional y su cada vez mayor demanda por actividades de agricultura. Lo anterior, presenta un problema, que tiene la oportunidad de capitalizarse al fomentar la creatividad y la innovación, proponiendo negocios que favorezcan como prioridad el uso eficiente del agua. Así, bajo este obligatorio marco de aprovechamiento sostenible, el presente análisis se circunscribe directamente en el Objetivo número 6 para el logro de un Desarrollo Sostenible (ODS), que consiste en garantizar la disponibilidad del agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos.

En México, para determinar la disponibilidad de agua se recurre a la NOM-011-CNA-2000, que define la disponibilidad de aguas superficiales como: el “valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca aguas abajo y el volumen anual actual comprometido aguas abajo”, y la disponibilidad de aguas subterráneas como: el “volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas”. Así definidas, una disponibilidad nula implica que no se pueden concesionar cantidades adicionales de agua (Cortés *et al.*, 2004).

Estos conceptos se refieren a la cantidad de agua que existe en las cuencas a nivel superficial y en los acuíferos a nivel subterráneo; sin embargo, el agua no está disponible completamente, es necesario transportarla, bombearla o canalizar utilizando algún tipo de tecnología para hacerla aprovechable. En la mayoría de las ocasiones el agua es sometida a procesos de potabilización, lo que implica el uso de tecnologías adicionales (Antonio *et al.*, 2014).

La verdadera disponibilidad de agua en México se encuentra muy por debajo de lo señalado por las cifras oficiales. Tal es la gravedad que en re-

giones como el centro y norte del país se tienen severos problemas de disponibilidad. A pesar de las acciones emprendidas por el Estado para incrementar la infraestructura hidráulica en las zonas rurales, la cobertura de agua potable es menor comparada con las zonas urbanas y la brecha aún es bastante amplia. A esto se suma el hecho de la extracción del agua de zonas rurales para llevarla a las grandes ciudades, generando con ello conflictos y tensiones. Aunque se ha buscado la participación de las comunidades en la construcción, operación y administración de los sistemas de agua potable; muchos de estos procesos de gobernanza para gestión del agua en zonas rurales han fracasado (Antonio *et al.*, 2014).

A continuación se expone una serie de ideas para iniciar negocios, que van desde la extracción, almacenamiento, distribución y uso para riego con sus diversas tecnologías, hasta su transformación para uso doméstico, entre muchas otras. Aprovechar de manera sostenible este recurso en zonas rurales, muchas veces marginadas, puede ayudar no sólo a crear empresas como negocios particulares, sino también a promover una mayor productividad y desarrollo de estas poblaciones.

Extracción

La primera fase en el aprovechamiento del recurso hídrico, es su extracción, la cual implica la perforación de pozos, para lo que se requieren equipos especializados, procesos, sistemas, aparatos, tecnología y servicios, como lo muestra la figura 1.

Durante la última década ha crecido la necesidad de fuentes de información sobre perforación de pozos y como consecuencia han sido publicados materiales que lo intentan satisfacer (Bowman, 1911). Perrone y Jasechko (2019) sostienen que la perforación de pozos muy profundos es sólo una solución provisional, pero no es sostenible para la conservación de aguas subterráneas. Sin embargo, debido al alto incremento en el consumo del agua superficial, existe una creciente necesidad de obtener agua subterránea por medio de pozos. Para facilitar el logro de este objetivo, han sido publicadas algunas técnicas prácticas de aprendizaje automático en operaciones de perforación de pozos (Olukoga y Feng, 2021). Definir los riesgos hídricos

comerciales y las oportunidades asociadas con esos riesgos; explorar estos riesgos asociados con la regulación y los incidentes físicos, así como desarrollar un plan claro de negocios para el aprovechamiento del agua, ha sido descrito por Orr y Pegram (2017).

Aprovechar la cada vez más demandante necesidad de abastecimiento de agua subterránea, puede dar lugar a la generación de más y mejores empresas perforadoras de pozos que sean más competitivas en precios y en servicios de óptima calidad; también la venta de sistemas de bombeo, como bombas, tuberías y medidores de flujo hídrico puede, de manera paralela, ser igualmente demandada, y representaría otro tipo de negocio de naturaleza comercial.

Sin embargo, debido a que son requeridos permisos para la perforación de pozos y para la extracción de agua del subsuelo, ya que su aprovechamiento corresponde a la Federación (CNA), se hace necesario conocer los aspectos legales que lo condicionan (Sahuquillo, Custodio y Llamas, 2009). Es por ello que prestar el servicio de asesoramiento legal para la realización de este proceso puede representar otra oportunidad de negocio: “servicios de asesoría legal en procesos de extracción de agua subterránea” (Budds, 2012; Smith, Cross, Paden y Laban, 2016).

Figura 1. Pozo de agua para agricultura



En las zonas rurales los negocios de extracción de agua son una opción rentable, ya que existen comunidades que carecen de acceso confiable a fuentes de agua potable. El suministro de agua potable a estas comunidades puede generar ingresos significativos para aquellos que se dedican a su extracción (Twardzik y Heffner, 2019).

Almacenamiento

Una oportunidad de negocio en zonas rurales con limitaciones en la disponibilidad de agua sería el almacenamiento y distribución de agua para uso doméstico y agrícola (Teresa y Mosisa, 2021). Esto podría involucrar la construcción de tanques de almacenamiento, la instalación de sistemas de captación y filtración de agua de lluvia, y la creación de una red de distribución para abastecer a las comunidades rurales (Wang *et al.*, 2021).

Aunado a la escasa precipitación en una porción considerable del territorio mexicano, se está viviendo una sequía intensa, con consecuencias no sólo para el acceso humano al agua, sino a la producción agropecuaria. En el año 2020 las lluvias no fueron suficientes para llenar las presas, y de las 210 con mayor volumen de almacenado, más de la mitad se encuentra por debajo del 50% de su capacidad y el 30% posee menos del 25% de agua, en particular en el norte y centro del país.

Junto a la sequía, que puede agravarse por los efectos del cambio climático, están los procesos sistemáticos de deforestación para cambio de uso de suelo, transformando bosques en campos o superficies urbanizadas, con consecuencias en la reducción de la capacidad de retención y de la disponibilidad de agua (Varela, Guerrero y De Miguel, 2021).

El acceso a los servicios de agua no necesariamente se explica a partir de su disponibilidad natural, de tal suerte que nos encontramos frente a la paradoja de que, justamente en el sur y sureste, en donde se encuentra el 69% de los recursos hídricos del país, se cuenta con menor disponibilidad a dichos servicios en comparación con el norte, centro y noroeste, que disponen sólo del 31% (Morales, 2021).

Asimismo, esta desigualdad con relación al acceso a los servicios de agua no se observa solamente en términos geográficos (diferenciación entre zonas

norte, centro y sur del país), sino territoriales, vinculados con el nivel de urbanización de la región, de tal suerte que se presentan desigualdades entre contextos rurales y urbanos, en donde la población rural se encuentra en situación evidente de desventaja. Al 2015, la cobertura de servicio de agua entubada en la vivienda o predio de zonas rurales era 12.2% inferior con relación a las urbanas (97.2% urbanas y 85.0% rurales) (Semarnat y Conagua, 2018).

Esta situación no es exclusiva de México, ya que tres de cada cuatro personas pobres en los países en desarrollo viven en las zonas rurales. Es evidente, entonces, que vivir en el sur de México y, además, en comunidades rurales, limita la posibilidad de acceder al agua. Entre los argumentos que suelen justificar dicha desigualdad de acceso a los servicios está lo relacionado con la sub-representación de lo rural frente a lo urbano, dado que más del 70% de la población mexicana vive en ciudades con más de 2 500 habitantes, por lo que la inversión pública no privilegia lo rural (Fernández, Fernández y Soloaga, 2019; García y Vázquez, 2017).

Como alternativas de almacenamiento de agua se tienen a los reservorios y represas que pueden ser proyectos que implican menor inversión, lo que facilita su realización.

- a) *Reservorios*. Los reservorios de agua podrían generar ingresos a través de la venta de agua a los agricultores locales y a las familias que no cuentan con acceso a una fuente confiable de agua potable. Además, se podrían establecer alianzas con organizaciones o instituciones locales, como escuelas y centros de salud, para brindarles un suministro constante de agua (Bauer, 2020). Como se muestra en la figura 2, las características del reservorio como dimensiones, suelo, cubiertas, determinarán los insumos y requerimientos financieros para su instalación.
- b) *Represas*. Las represas también podrían ser utilizadas como sistemas de almacenamiento. Este enfoque permitiría asegurar el suministro de agua en estas zonas y, al mismo tiempo, ofrecería oportunidades económicas a los emprendedores locales (Senbeta y Yang, 2019). Si bien las represas requieren mayor inversión, son un bien duradero que permitiría el almacenamiento de agua necesario para las activi-

dades como la agricultura, así se observa en la figura 3, ganadería y el suministro de comunidades rurales.

Figura 2. *Reservorio de agua para riego*



Fuente: Fagro (2022).

Figura 3. *Represa de agua*



Fuente: Basan (2018).

Distribución

El acceso a recursos hídricos potables, limpios y seguros es un requisito fundamental para que las comunidades prosperen. Aunque en los países desarrollados con frecuencia se dan por descontados el acceso al agua y el saneamiento, son muchos los habitantes del planeta que viven cada día privados de ese derecho fundamental (Brooks y Carey, 2022).

En el último siglo, la demanda mundial de agua se ha incrementado, debido a la alta tasa de crecimiento demográfico, el desarrollo económico, las modalidades cambiantes de consumo y la rápida urbanización. Esta demanda se intensifica con el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos que generan, cada vez con mayor frecuencia, sequías e inundaciones (Pacto Mundial-Red Española, 2022).

El negocio de distribución de agua como respuesta a la creciente preocupación por el acceso a agua potable en zonas rurales, ha surgido como una oportunidad de negocio considerando el uso sostenible del agua. Este negocio consiste en la distribución de agua a través de sistemas integrados de los que podemos destacar las siguientes alternativas:

- a) *Bombas y tuberías pueden ser una oportunidad de negocio en la distribución de agua en zonas rurales donde el acceso al agua potable es limitado (Muniyapillai et al., 2022).*
- b) *Accesorios para distribución de agua, modelos de distribución (figura 4), como sistemas de filtración y purificación, también pueden representar una oportunidad de negocio en zonas rurales para garantizar el suministro de agua potable de calidad.*
- c) *Pipas y camiones de garrafones ayudan a la distribución de agua y son una alternativa de negocio en zonas rurales donde escasea el suministro.*

Figura 4. *Modelo de distribución de agua*

Fuente: IMTA (2015).

Innovación en Riego para agricultura, jardines y abrevaderos en ganadería

En las últimas décadas, algunos estados empezaron a destacar como productores de tomate y hortalizas con tecnología de invernadero y riego presurizado, que son ejemplos de innovación tecnológica en la agricultura. Esta expansión de los agronegocios en la zona árida es parte de una carrera entre empresarios agrícolas en la competencia por el agua en las diversas regiones del país, y aunque la producción de tomate y hortalizas bajo un modelo productivo anclado a la tecnología de alta eficiencia en el uso de agua, lo mismo en la calidad que en el volumen requeridos del recurso, los dos son importantes para sus estándares de rendimiento, pero el uso intensivo en que se traduce y el efecto acumulativo de extracciones de la misma fuente, podrían contrarrestar las ventajas que ofrece la tecnología (Pratt y Ortega, 2019).

No se trata de negar la eficiencia de uso de agua del modelo de agricultura protegida que se ha venido desarrollando en comparación con los de

riego tradicional, pues de hecho es un modelo de producción y de negocios de perfil productivista; el problema aparece cuando la extracción de agua subterránea se intensifica por la expansión de la frontera agrícola, lo que conlleva un riesgo potencial para la conservación del balance hidrológico del acuífero a mediano y largo plazo. Todo esto implica un desafío para una gestión responsable y adecuada del agua frente a objetivos de sostenibilidad a mediano y largo plazo, considerando el orden de prioridades en cuanto a la satisfacción de la demanda para el consumo humano vinculada al derecho humano reconocido internacionalmente (Munguía, 2022).

El agua subterránea ha entrado en los objetivos de negocio de los proyectos de agricultura protegida que se ha venido expandiendo en el altiplano central del país, y aunque se trata de una forma eficiente de uso del agua en la actividad productiva primaria, la multiplicación de concesiones ha conducido a la intensificación de las extracciones y la afectación de la disponibilidad de agua en los acuíferos (Munguía, 2022).

En todo esto, la gestión del agua subterránea se organiza y opera en función de los intereses económicos que se materializan en forma de grandes proyectos de agronegocio, donde el paquete tecnológico es la llave que abre la puerta a las nuevas formas de uso del agua para cultivos de exportación, ganando prioridad a partir de la influencia política, lo que se traduce por lo general en un avasallamiento de derechos adquiridos y el olvido o postergación de demandas sociales de agua para necesidades básicas como el uso doméstico, todo según lo definan esos intereses a través de los cuerpos burocráticos especializados. En este caso específico aún hay oportunidad para impulsar una gestión precautoria del agua subterránea y evitar la repetición de los errores que se han cometido en la gestión de otros acuíferos en el país, teniendo en perspectiva otros principios como el de la sustentabilidad, la seguridad hídrica y el derecho humano al agua (Munguía, 2022).

El riego como negocio en actividades de agricultura y ganadería es una oportunidad estratégica para el uso sostenible del agua. Vizcarra (2022), propone un plan de negocios que contribuye brindando un servicio en el sistema de riego sostenible a pequeños y medianos agricultores de cacao que habitan en el sector de Echeandía de la provincia de Bolívar, con el propósito de disminuir el impacto de eventos naturales generados por la escasez de agua.

- a) *Hidroponía, al considerar una oportunidad de negocio que provea lo necesario, desde la infraestructura para su instalación, los sistemas de mejoramiento de calidad de agua, tomando en cuenta el uso sostenible del recurso hídrico, la asesoría técnica y seguimiento para optimización, se pueden aprovechar en zonas rurales vulnerables.*
- b) *Riego subterráneo. Los diferentes tipos de riego requieren una visión hacia el uso sostenible del agua, en el caso del riego subterráneo, debe fundamentarse en los requerimientos específicos como recursos financieros necesarios y capacidad de los posibles usuarios, estudios técnicos de los tipos de suelo para su adecuada instalación y durabilidad.*
- c) *Riego por aspersión, a riego por goteo; en el desarrollo de las actividades agrícolas se favorece un uso sostenible del agua haciendo un riego por goteo, con las innovaciones tecnológicas disponibles, transitar de riego por aspersión hacia el riego por goteo con cinta y con goteros, mejora el aprovechamiento del recurso hídrico, los negocios dedicados a ofrecer los materiales para la instalación de sistemas de riego, son una oportunidad en zonas con escasez de agua, como se muestra en la figura 5.*
- d) *Las diversas alternativas de riego pueden incluir la infraestructura para riego de jardines en hoteles, restaurantes, casas habitación, parques, entre otros.*
- e) *Utilizar sistemas de riego de abrevaderos para ganadería puede ser otra alternativa necesaria en zonas rurales con sequía prolongada.*

Comercialización de sistemas para la medición y el control de la calidad del agua para su uso en la agricultura y ganadería

Comercializar cualquier insumo tecnológico en actividades agropecuarias representa una gran oportunidad de negocio en zonas rurales. Es por ello que se requiere conocer las características de los equipos y servicios que se van a ofrecer, tales como:

- a) *La venta de equipo para medir salinidad o dureza, como emprendimiento puede ser atractiva en zonas rurales. Dentro de las alternativas*

Figura 5. *Innovaciones en riego*

Fuente: Agroalimentando (2023).

de negocios que podemos encontrar se encuentran desde los filtros para mejorar la calidad de agua a pequeña escala, como el proyecto presentado por Ortiz, Zapata y Trujillo (2023), que nos presentan un plan de negocio que tiene como objetivo general evaluar la viabilidad técnica, social y financiera para el desarrollo de una idea de negocio a partir de la producción y comercialización de un filtro lento de arena para la potabilización del agua.

- b) *Los servicios que brindan los laboratorios para la medición de parámetros de la calidad del agua y suelos.* Con estudios propuestos por Fragua, F. (2023), la gestión de la capacidad de laboratorios de análisis de agua debe determinarse con el propósito de potenciar su capacidad instalada e incrementar su competitividad, diseñando las estrategias necesarias a partir de la aplicación de la matriz FODA; el objetivo incluye la propuesta de un modelo para la gestión de capacidad instalada en la prestación de servicios en un laboratorio de análisis de aguas, que contribuya a la utilización adecuada de los recursos disponibles mediante el uso de técnicas de programación matemática.

Venta, instalación y mantenimiento de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales

En nuestro país es necesario impulsar las actividades que incluyan la innovación tecnológica en el tratamiento de aguas residuales, en las que podemos destacar las siguientes:

- a) *Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas, que permitan la reutilización del recurso hídrico en otras actividades productivas.*
- b) *Proveeduría, distribución e instalación de tecnologías, partes y accesorios, que permitan el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos.*
- c) *Venta y reparación de equipos de bombeo de agua, así como el equipo de mantenimiento necesarios.*

El desarrollo de propuestas de negocio, como las que se enlistan y la que se presenta por Reigosa *et al.*, (2023) en la propuesta de trabajo que está orientada a la creación de una empresa capaz de capacitar, evaluar y certificar proyectos de abastecimientos de redes de agua antes de su implementación. Durante el desarrollo de la evaluación se generan alternativas que garantizan la disminución de los costos y eficiencia energética. El proceso finaliza con varias alternativas de solución para el abastecimiento de redes de agua que garantizan la implementación de un proyecto totalmente sostenible. La elaboración del plan de negocio para la empresa de Enfoque Sistémico Diseño (ENSIDI) les permitió el inicio de sus operaciones y contribuyó a mitigar el desabastecimiento de agua potable, en regiones vulnerables que carecían de este recurso hídrico en Ecuador.

Des-saladoras, ablandadoras y purificadoras de agua

La actual escasez de recursos hídricos en las regiones áridas y semiáridas del sureste español ha impulsado la utilización de fuentes no convenciona-

les, como la reutilización de aguas regeneradas y la desalinización de agua marina, especialmente en la agricultura de regadío. Como consecuencia, en esta región se está utilizando para riego agrícola casi el 100% del volumen de agua regenerada (105 hm³/año), así como cerca de 180 hm³/año de Agua Marina Desalinizada (AMD) (Martínez *et al.*, 2019).

La agricultura se enfrenta al reto de abastecer de alimentos a una población en continuo crecimiento. Se espera un crecimiento de la población mundial de más de 2 000 millones de personas para 2050, por lo que se requerirá aumentar la superficie de agricultura de regadío en 32 millones de hectáreas para garantizar un incremento de la producción mundial de alimentos del 70%, ya que el consumo de alimentos per cápita también está aumentando. Se estima que será necesario incrementar el consumo de recursos hídricos para desarrollar la agricultura de regadío en un 11%, también para el año 2050 (FAO, 2009). Simultáneamente, los recursos hídricos se están volviendo más escasos debido al desarrollo industrial y el incremento sostenido de la calidad de vida. Además, se espera que este desfavorable escenario se intensifique por el efecto negativo del cambio climático sobre los recursos hídricos en los climas áridos y semiáridos. Como consecuencia, la presión sobre los recursos hídricos es cada vez más intensa, dando lugar a desequilibrios entre los recursos renovables y las demandas totales, lo que pone en peligro el futuro de la agricultura de regadío y su resiliencia al tratarse de un uso no preferencial (Martínez *et al.*, 2019).

La intensificación de la escasez hídrica representa un riesgo para el papel de la agricultura de regadío en la seguridad alimentaria global a medio y largo plazo, asociado a la imposibilidad de satisfacer las demandas de agua para riego mediante la utilización de recursos hídricos convencionales en el futuro. Por lo tanto, son necesarias nuevas soluciones para mantener o mejorar una producción agrícola sostenible, incluyendo nuevas o alternativas de fuentes de agua, estrategias innovadoras para la conservación de los recursos hídricos, o sistemas de riego más eficientes y productivos. En este contexto, un planteamiento tecnológico interesante es incrementar el uso de los recursos hídricos no convencionales para garantizar la seguridad alimentaria y la estabilidad socioeconómica de muchos territorios a largo plazo. Mientras la disponibilidad de agua regenerada o la desalación de aguas salobres están normalmente limitadas por la producción de aguas residuales

urbanas y la sobreexplotación de los acuíferos, el Agua Marina Desalinizada (AMD) puede ser un recurso abundante y constante capaz de sustentar la producción agrícola y eliminar los riesgos climáticos e hidrológicos asociados al cambio climático. Además, la sustitución de los recursos hídricos sobreexplotados con agua desalinizada también ofrece nuevas oportunidades para abordar problemas ambientales y para desarrollar políticas hídricas más sostenibles (Martínez *et al.*, 2019).

Mientras la producción mundial de AMD para uso doméstico ha crecido continuamente durante las últimas décadas, su uso agrario ha sido escasamente considerado. Sin embargo, esta situación está cambiando como resultado de: (1) la creciente presión sobre los recursos hídricos renovables anteriormente mencionada; (2) la ausencia de otras soluciones viables en regiones áridas y semiáridas costeras; y (3) la continua mejora tecnológica y la consecuente disminución del coste de producción, por lo que su aplicación se está extendiendo más allá del uso doméstico (Martínez *et al.*, 2019).

La demanda de energía en los procesos de desalinización por ósmosis inversa es una cuestión clave a la hora de planificar el suministro de AMD a la agricultura. La ósmosis inversa es actualmente el proceso de desalinización más eficiente (Burn *et al.*, 2015), pero aun así se caracteriza por sus altos requerimientos de energía, superando notablemente los consumos de energía específicos en comparación con el resto de suministros al regadío (Martínez *et al.*, 2019).

De acuerdo con datos recientes de la International Desalination Association (IDA, 2019), existen en el mundo aproximadamente 18 000 desaladoras que producen más de 100 millones de metros cúbicos al día de agua desalada. Aproximadamente un 60% proviene de aguas marinas, es el resto procedente de aguas salobres de distinto origen (ríos, lagos, aguas subterráneas, agua residual, etc. (Martínez, 2020).

El año 2020 ha sido, contrariamente a lo que se podría pensar por la crisis sanitaria y económica, el de mayor contratación de capacidad de desalación a nivel mundial, con 6.4 millones de m³/día, ya en el primer semestre del año, y otros 3.4 millones adicionales contratados hasta octubre de 2020 (IDA, 2020).

La tecnología de desalación predominante en la actualidad es la ósmosis inversa (abreviadamente RO, del inglés reverse osmosis), por medio de membranas semipermeables sometidas a presión (Martínez, 2020).

Esta tecnología se basa en aplicar presión (por medio de una bomba) sobre las membranas para producir un agua libre de sales (agua desalada, permeado o producto) y un rechazo (concentrado o salmuera) donde se concentran las sales extraídas del sistema. Las plantas desaladoras cuentan además con sistemas de captación de agua, pretratamientos (físicos y químicos) para proteger a las membranas, así como un postratamiento para adecuar el agua desalada al uso al que vaya destinada (Martínez, 2020).

El consumo de energía es el mayor coste de producción de agua desalada, por lo que su reducción es el factor clave para la reducción del precio del agua desalada. Lamentablemente no es posible producir agua desalada procedente del mar con un consumo inferior a 1 Kw-h/m³ debido a motivos termodinámicos (el trabajo necesario para desalar agua es igual al trabajo necesario para disolver las sales en agua, y este es el valor de 1 Kw-h/m³ que es el calculado de forma aproximada para la salinidad del agua de mar (Martínez, 2020).

En los últimos tiempos, se ha investigado en la posibilidad de reducir este consumo mediante la implantación de las llamadas tecnologías emergentes (*forward* osmosis, pervaporación, destilación de membrana, membranas de grafeno, etc.) pero éstos intentos han fracasado debido a la barrera termodinámica del límite de consumo mínimo, y si bien estas tecnologías no se han podido implantar a gran escala ni es esperable que puedan sustituir a la ósmosis inversa en un futuro próximo, sí se les ha encontrado aplicaciones interesantes, como es el uso de sistemas híbridos, la producción de energía por la mezcla de corrientes de alta salinidad con aguas dulces o tratamientos para las salmueras (Martínez, 2020).

En el campo de la eficiencia energética y la reducción de la huella de CO₂, se están incrementando los esfuerzos en investigación, así como en la implantación de energías renovables, bien para la producción de la energía eléctrica necesaria para la desalación, o bien para intentar acoplarse directamente a sistemas de desalación. En este sentido, la extensión de las energías renovables para desalación se encuentra con algunas dificultades como las elevadas potencias concentradas en algunos puntos (grandes desaladoras), la imposibilidad técnica o económica de almacenar energía (cuando las desaladoras deben producir en continuo para su viabilidad) o el hecho de que la ubicación de la desaladora no tiene por

qué coincidir exactamente con el mejor lugar para la producción de la energía renovable (Martínez, 2020)

El uso de agua desalada como complemento a otros recursos convencionales es una garantía de suministro de agua de calidad que no está sujeta a la influencia del clima, cambio climático o las tensiones territoriales o políticas a las que están sujetas los trasvases (Martínez, 2020).

Como contrapartida a estas ventajas, sus detractores indican que el agua producida es cara, que tiene un importante consumo energético e impacto ambiental. Las evidencias técnicas, económicas y científicas desmontan estas teorías evidenciando que la desalación es una alternativa viable y sostenible económica y ambientalmente para multitud de usos del agua, incluyendo el agrícola, donde además su aplicación no cesa de crecer (Martínez, 2020).

- a) *Plantas desaladoras (suavizadoras o ablandadoras) de agua dura.* Para producción o comercialización. Plantas de tratamiento de aguas saladas y salobres (sistemas de ósmosis inversa, etc.).
- b) *Servicio de purificación de agua potable (embotellada), venta de purificadores de agua domésticos y venta de accesorios como filtros, tabletas de purificación, etc.*

Fabricación y/o venta de sistemas para la captación, recogida y aprovechamiento de las aguas pluviales

La cosecha de agua de lluvia es una técnica relativamente práctica y fácil para obtener agua para el consumo humano o fines productivos. El agua pluvial es la fuente de abastecimiento en muchas partes del mundo con una precipitación alta o media, en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano u otros fines. Para ello, el agua de lluvia es interceptada, captada y almacenada en depósitos para su uso posterior. Para fines domésticos, en la cosecha de agua de lluvia se acostumbra utilizar como área de captación la superficie de los techos (Pedroza *et al.*, 2014).

Una óptima gestión y planificación del agua pluvial puede reducir riesgos, prevenir afectaciones en la salud y también mitigar desastres natura-

les. Existen situaciones en las cuales la estructura geológica de los suelos presenta sustancias peligrosas como arsénico y otras, que contaminan el recurso hídrico de pozos y aljibes (Acosta *et al.*, 2018).

México no es la excepción en lo que se refiere a la captación de agua de lluvia para la utilización en zonas agrícolas, rurales y urbanas. Ya existen algunos estudios sobre la captación de agua de lluvia para el desierto chihuahuense en donde es una opción viable para atacar el problema de escasez que sufren comunidades rurales, marginadas y otras en las que el acceso al agua sólo puede ser por medio de la lluvia. Estos estudios se han hecho como proyecto específico para una comunidad o analizando el costo-beneficio; hasta ahora la captación de agua de lluvia se perfila como una solución sustentable al uso eficiente del agua, como es el caso de los municipios de Bermejillo y Mapimí, Durango, y el municipio de Mazapil, Zacatecas (Acosta *et al.*, 2018).

Para captar agua de lluvia para uso doméstico, lo más conveniente es implementar un sistema de captación en techos, para lo cual es importante tener en cuenta que el área de la captación del techo es directamente proporcional a la cantidad de agua que se captará, por lo que entre mayor sea la o las superficies de captación, mayor será la cantidad de agua captada, también es importante tener presente que esta superficie destinada a captación debe recibir mantenimiento y limpieza para mejorar la calidad (Acosta *et al.*, 2018).

Consideraciones adicionales en los negocios de uso sostenible de agua

Partiendo de los estudios anteriores que tienen el propósito de contribuir al cuidado y conservación del agua, se han hecho diversas propuestas teóricas desde diferentes disciplinas, una de ellas es la contabilidad ambiental, encargada de la identificación, medición y asignación de costos ambientales para su integración en las decisiones comerciales y la comunicación posterior a las partes relacionadas de una empresa (Mussa, Feku y Mussa, 2018).

Como parte de la contabilidad de gestión ambiental Sinforoso, Ricardez y Álvarez (2018) sostienen la hipótesis de que el costo sostenible es un me-

dio que contribuye a que las empresas cuenten con información para identificar los daños ocasionados al medio ambiente y poder gestionar acciones que contribuyan a la disminución del impacto ambiental.

El costo sostenible representa el valor de las externalidades ambientales negativas ocasionadas al agua. Se incluye en el costo de producción de los bienes o servicios con la finalidad de que las empresas obtengan ingresos para financiar actividades que busquen resarcir el daño ocasionado a los recursos naturales que carecen de un valor económico en el mercado; no obstante es un medio que contribuye a que las empresas cuenten con información para identificar los daños ocasionados al medio ambiente y poder gestionar acciones en beneficio de la naturaleza (Sinforoso *et al.*, 2018).

Para un adecuado manejo de los negocios debe existir una adecuada administración y manejo económico financiero, que genere la información suficiente para una correcta determinación del costo sostenible en el uso del agua permite a las empresas contar con información para la toma de decisiones en beneficio del medio ambiente, desde la sustitución de materias primas hasta un cambio en los procesos productivos, además genera un ingreso adicional para las empresas que debe ser aplicado para el cuidado y conservación del agua o para conservar otros recursos naturales (Sinforoso *et al.*, 2020).

La información que genera la contabilidad ambiental es fundamental para la toma de decisiones empresariales, su aplicación en las empresas a través del costo sostenible contribuye a lograr el reto de la Agenda 2030, relativo al objetivo 6, agua limpia y saneamiento, ya que determinar el costo sostenible implica un ingreso adicional para las empresas, recursos financieros que deben ser ocupados para financiar actividades en beneficio de los recursos naturales, como la limpieza de ríos, arroyos, lagos, pozos, etc., o en su caso gestionar inversiones “verdes”, como la instalación de equipos de purificación de agua, entre otros (Sinforoso *et al.*, 2020).

En el sector empresarial la aplicación del costo sostenible puede desarrollarse en las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores con el índice sustentable; estas organizaciones son las que mayor interés presentan sobre los temas ambientales (Sinforoso *et al.*, 2020).

Determinar el costo sostenible de las organizaciones e incluirlos en su costo de producción para fijar un precio de venta contribuye al cumplimiento de las metas del objetivo 6 de la Agenda 2030, de la siguiente forma:

En relación a la meta 6.1 una organización al determinar el costo sostenible e incluirlo en su precio de venta contará con recursos para financiar el acceso universal del agua para los habitantes de las comunidades cercanas a la empresa; además, podrá financiar los servicios de saneamiento e higiene (meta 6.2). Con base en Sinforoso *et al.* (2017) el costo sostenible permite a las empresas contar con efectivo para implementar sistemas de purificación de agua que reduzcan la contaminación (meta 6.3) (Sinforoso *et al.*, 2020).

Para las instituciones nacionales e internacionales conocer el costo sostenible de las empresas o de un país permitirá tomar decisiones más ciertas para implementar estrategias de gestión ambiental que mejoren la calidad del agua (meta 6.5) reducir la escasez (meta 6.4) y buscar alternativas de cuidado y conservación de los recursos naturales; por ejemplo el costo sostenible obtenido por las empresas puede ser utilizado no sólo para el cuidado del agua, sino también para restablecer otros ecosistemas como los bosques, selvas, montañas, etc. (meta 6.6) (Sinforoso *et al.*, 2020).

Conclusiones

La escasez de agua en zonas rurales, provoca que los problemas por baja disponibilidad ocasionen una serie de complicaciones para los sectores económicos productivos agrícola, ganadero, gastronómico y de servicios, por no contar con la suficiente agua para los procesos productivos completos, elaboración de productos, desarrollo de actividades en la elaboración de alimentos y prestación de servicios, y en las comunidades en general, el no tener acceso al agua como derecho humano para sus actividades cotidianas.

Desde principios de la década de 1980 se emprendieron esfuerzos y orientaciones por parte de los organismos internacionales para cambiar el régimen de la política y gestión del agua en los distintos países, sobre todo en los de menor desarrollo, bajo el supuesto de que la apertura a la participación privada y los mecanismos de mercado solventarían las deficiencias atribuidas a la gestión pública y aportarían la inversión necesaria para ampliar la cobertura de servicios, y mejorar la infraestructura e incrementar

la eficiencia operativa, tanto en los usos urbanos como en los agropecuarios (Munguía, 2022).

Se considera importante evidenciar que, en lo que se refiere a la captación de agua de lluvia en zonas áridas y semiáridas, aún queda campo de investigación y experimentación, sobre todo en cuanto a la captación con fines domésticos, como estrategia de uso sustentable en la vivienda de estas zonas que presentan déficit y escasez de agua, ya que en algunos casos ésta puede representar un medio de acceso al vital líquido, como también ser una solución sostenible como una estrategia para el uso eficiente del agua o a problemas de hidroarsenicismo (Acosta *et al.*, 2018).

Dada la situación del cambio climático, los periodos de sequía y lluvias erráticas serán aún más críticos, por lo que es importante tomar en cuenta que implementar la estrategia de la captación de agua de lluvia representa una estrategia de resiliencia no sólo para la agricultura, como ya se hace, sino también para abastecer las necesidades de las viviendas en zonas áridas y semiáridas (Acosta *et al.*, 2018).

Es importante continuar realizando estudios sobre la captación de agua de lluvia y la viabilidad económica, ecológica y social de la misma, así como la difusión de esta información al público en general para incentivar, viabilizar e implementar con éxito la captación de agua de lluvia en zonas áridas y semiáridas y pueda ser considerada como una fuente asequible y segura para suplir las necesidades de este recurso (Acosta *et al.*, 2018).

El propósito de este capítulo fue presentar las alternativas de negocio que pueden contribuir a un uso sostenible del agua en zonas rurales, favoreciendo el emprendimiento y que contribuyan con la disminución de los impactos negativos por la necesidad del acceso universal al agua.

Bibliografía

- Acosta, S. J., Herrera, J. A. Q., y Solis, J. V. (2018). Captación de agua de lluvia: tipos, componentes y antecedentes en zonas áridas de México, como estrategia de uso sustentable del agua. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (3), 63-86.
- Alcudia Pérez, D., García Romero, A. P., y López Gonzaga, A. (2022). Estrés hídrico: problemáticas y soluciones. Un análisis con enfoque jurídico.

- Amarasinghe, U., Shah, T., Turrall, H., y Anand, B. K. (2007). *India's water future to 2025-2050: Business-as-usual scenario and deviations* (Vol. 123). IWMI.
- Antonio, M. D. L. Á. G., Hernández, H. R., Mireles, L. E. M., y Benavides, A. C. (2014). Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales. *Investigación y ciencia*, 22(63), 67-73.
- Bakker, K. (2014). The business of water: Market environmentalism in the water sector. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 469-494.
- Basán, M. (2018). Aconsejan construir represas para almacenar agua. <https://www.valorcarne.com.ar/aconsejan-construir-represas-para-almacenar-agua/>
- Bowman, I. (1911). *Well-drilling Methods* (Vol. 257). US Government Printing Office.
- Brooks, J., y Carey, C. (2022). Objetivo 6-Hacer frente al reto: posibilitar el acceso al agua limpia y potable en todo el mundo. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-6-hacer-frente-al-reto-posibilitar-el-acceso-al-agua-limpia-y-potable-en-todo-el-mundo>
- Budds, J. (2012). La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (52), 167-184.
- Burn, S., Hoang, M., Zarzo, D., Olewniak, F., Campos, E., y Bolto, B. (2015). Desalination techniques—a review of the opportunities for desalination in agriculture. *Desalination* 364: 2-16.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe: Autor. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2020). *Usos del agua*. <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/UsosAgua/#/totales>
- . (2015). Atlas del agua en México. <https://doi.org/isbn:978-607-8246-29-8>.
- Cortés, A., Fl, P., Austria, M., y López, V. T. (2004). El agua en México, una visión institucional. *El agua en México, vista desde la academia. El Jiménez and I. Marín. México, DF, Academia Mexicana de Ciencias*.
- Cosgrove, W. J., Rijsberman, F. R., y Rijsberman, F. (2000). *World water vision: making water everybody's business*. Earthscan.
- El reto del agua en América Latina, oportunidad para los emprendedores sociales. -Impact Hub Mexico. (s. f). [Impacthub.net](https://mexicocity.impacthub.net/el-reto-del-agua-en-america-latina-oportunidad-para-los-emprendedores-sociales/). Recuperado el 27 de noviembre de 2023, de <https://mexicocity.impacthub.net/el-reto-del-agua-en-america-latina-oportunidad-para-los-emprendedores-sociales/>
- Emprendimiento social para el acceso equitativo a agua potable. (2023, marzo 23). RECON. <https://www.reconcolombia.org/emprendimiento-social-para-el-acceso-equitativo-a-agua-potable>
- Fagro. (2022). Desinfección de agua en reservorio. <https://blogdefagro.com/2022/04/26/desinfeccion-de-agua-en-reservorio/>
- Fernández, L., Juan, María Ignacia Fernández e Isidro Soloaga. (2019). Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas

- de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe. Documentos de Proyectos. Ciudad de México, México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44905/1/S1900977_es.pdf (Consultado el 30 de noviembre de 2023).
- Fragua Niño, F. (2023). Modelo matemático para la gestión de capacidad instalada en un laboratorio de análisis de aguas. Universidad Nacional de Colombia.
- Gago García, C., Córdoba Ordóñez, J., y Alonso Logroño, M. P. (2022). Territorios comunes, miradas compartidas. Aproximaciones desde la geografía.
- García Dávila, A., y Vázquez García, V. (2017). "Derecho humano al agua y desigualdad social en San Jerónimo Tecoaatl, Oaxaca". *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas* [en línea], 24 (68), pp. 157-176. Disponible en: <https://www.revistas.inah.gob.mx/index.php/cuicuilco/article/view/11282> (Consultado el 30 de noviembre de 2023).
- Gebauer, H., y Saul, C. J. (2014). Business model innovation in the water sector in developing countries. *Science of the Total Environment*, 488, 512-520.
- Gerbens-Leenes, P. W., y Hoekstra, A. Y. (2008). Business water footprint accounting. *UNESCO Institute for Water Education*.
- IDA. (2019). «IDA Water Security Handbook, 2018-2019». *GWI/IDA/Water Desalination Report, 2019*.
- IMTA. (2003). Aspectos relevantes de la política del agua en México, en el marco de desarrollo sustentable. México, DF.
- Kaufman, D. G., y Franz, C. M. (2000). *Biosphere 2000: Protecting our Global Environment*. Nueva York: Harper Collins College Publisher, p. 12.
- Lopera Correa, C. L., Ortiz Madrigal, L. M., y Restrepo Mazo, L. M. (2021). Agua que habita la montaña: gestión integral del agua en el borde urbano-rural: experiencia Bello Oriente (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Martínez Álvarez, V., Maestre-Valero, J. F., Martín Gorriz, B., Gallego Elvira, B. (2019). Caracterización del suministro de agua marina desalinizada para riego en el sureste español. In *Actas del XXXVII Congreso Nacional de Riegos, Don Benito (Badajoz), 4-6 de junio de 2019*. Asociación Española de Riegos y Drenajes y la Universidad de Extremadura.
- Martínez, D. Z. (2020). La desalación del agua en España. *Presupuesto y gasto público*, (101).
- Moraes, D. S. (2021). El agua en zonas rurales de México: desafíos de la Agenda 2030. *Entre Diversidades: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(2), 191-211.
- Moreno Velasco, V., Mampaso Cerrillos, C., y Gaviria Ríos, C. L. (2022). El agua como herramienta de paz: estrategias para la gestión sostenible del agua como resultado de las iniciativas e instrumentos priorizados en los municipios PDET. Caso de estudio: Núcleo Veredal El Tres, Distrito Portuario de Turbo, Departamento de Antioquia (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Munguía, V. S. (2022). Proyectos de agricultura protegida y uso del agua subterránea en el altiplano tamaulipeco. Competencia por el agua y riesgo para la seguridad hídrica. *Revista Dycs Victoria*, 15-31.
- Muniyapillai, T., Kulothungan, K., Vignesh, N. J., Dharmaraj, R. B., George, N., Water, Sa-

- nitation, and Hygiene (WASH) Practices Among Households in Perambalur District: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2022 Oct 10;14(10):e30115. doi: 10.7759/cureus.30115. PMID: 36381777; PMCID: PMC9643017.
- Murillo, J. L. M., Alvarado, J. P. M., y Benítez, J. J. (2022). Emprendimiento de Comunidades Rurales y Desarrollo Local. *Dominio de las ciencias*, 8(1), 57-80.
- Mussa, I., Feku, A., y Mussa, M. (2018). Environmental Accounting and Auditing and Eco mark. *Current Investigations in agriculture and Current Research*, 5(3), 612-614. doi: 10.32474/CIACR.2018.05.000212
- Ocádiz Barraza, J. (2022). Análisis del desabasto de agua entre las colindancias de los municipios de Mineral de la Reforma, Pachuca y Zempoala; perspectiva a 2030.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023). *Objetivos del desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>.
- Orr, S., y Pegram, G. (2017). *Business strategy for water challenges: From risk to opportunity*. Routledge.
- Ortiz Novoa, J., Zapata Castro, J., y Trujillo Vega, M. (2023). Evaluación de la viabilidad técnica, social y financiera para desarrollo de una idea de negocio a partir de la producción y comercialización de un filtro lento de arena para la potabilización del agua en el departamento del Meta. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Administración de Empresas, Villavicencio.
- Otto, B., y Böhm, S. (2006). The people and resistance against international business: The case of the Bolivian water war. *Critical perspectives on international business*, 2(4), 299-320.
- Olukoga, T. A., y Feng, Y. (2021). Practical machine-learning applications in well-drilling operations. *SPE Drilling y Completion*, 36(04), 849-867.
- Pacto Mundial-RedEspañola. (2022). ODS 6. Agua limpia y saneamiento. <https://www.pactomundial.org/ods/6-agua-limpia-y-saneamiento/>
- Parra, C. T., Saldeño, Y., y amp; Villegas, N. (2020). Propuesta para facilitar el acceso al agua segura en comunidades rurales a partir del proceso de filtración lenta de arena y el emprendimiento social. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería.
- Pedraza, A. Y. B. (2010). Gestión del agua-una preocupación de las empresas ambientalmente responsables. *Revista Universidad y Empresa*, 12(19), 87-106.
- Pedroza, A. S., Chávez J., A. R., Trejo, R. C., y Ruiz, J. T. (2014). Sistemas de captación de agua de lluvia (scall) y bioproductividad en comunidades. *ResearchGate*, núm. 25, noviembre.
- Perrone, D., y Jasechko, S. (2019). Deeper well drilling an unsustainable stopgap to groundwater depletion. *Nature Sustainability*, 2(8), 773-782.
- Reigosa, A., Sigler, E. O. H., Rodríguez, V. G. G., y Álvarez, N. B. D. (2023). Plan de negocio para la empresa de enfoque sistémico de diseño. *Ingeniería Industrial*, 44(3), 1-18.
- Resendiz, A. (2020, junio 24). Proyectos de Agua potable en zonas rurales de México: Ecofiltro. Ecofiltro México. <https://ecofiltro.mx/blogs/news/agua-potable-zonas-rurales-mexico>
- Sahuquillo, A., Custodio, E., y Llamas, M. R. (2009). La gestión de las aguas subterráneas. *Tecnología del agua*, 305, 60-67.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2018). Estadísticas del Agua en México 2018 [en línea]. Ciudad de México, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional del Agua. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf (Consultado el 30 de noviembre de 2023).
- Senbeta, F. M., y Shu, Y. (2019). Project implementation management modalities and their implications on sustainability of water services in rural areas in Ethiopia: Are community-managed projects more effective?. *Sustainability*, 11(6), 1675.
- Sinforoso Martínez, S., Pelegrín Mesa, A., y Álvarez Velázquez, E. (2020). Contribución del costo sostenible para el cuidado del agua. Una mirada desde la Agenda 2030. *Retos de la Dirección*, 14(2), 205-224.
- Sinforoso, S., Ricardez, J. D. y Álvarez, E. (2018). Procedimiento metodológico para el reconocimiento contable de las externalidades ambientales. Veracruz, México: PD-HTech, LLC Academia Journals.
- Sinforoso, S., Ricardez, J., y Salazar, F. (2017). Methodology for the Accounting Recognition of Negative Environmental Externalities in the Cafeterium Sector Companies of the State of Veracruz. *Journal of Environmental Accounting and Management*, 5(4), 303-314. doi: 10.5890/JEAM.2017.12.003
- Smith, M., Cross, K., Paden, M., y Laban, P. (2016). Spring-Managing groundwater sustainably. IUCN, Gland, Switzerland.
- Treviño Arjona, B., y Cázares Rivera, E. (1999). Contaminación del agua. En: Cházaro L., S. (coord.), *Uso sustentable del agua en México. Reto de nuestro tiempo*. México, pp. 135-158.
- Varela, M., Guerrero, H., y De Miguel, T. (2021). "La sequía que abrasa México. Una tragedia predecible y devastadora". *El País* [en línea]. Disponible en: <https://elpais.com/mexico/2021-04-24/la-sequia-que-abrasa-mexico-una-tragedia-predecible-y-devastadora.html> (Consultado el 30 de noviembre de 2023).
- Viscarra, V., y Samaniego Díaz, A. G. (2022). Gestión integral de sistemas de riego sostenibles, en el cantón Echeandía de la Provincia de Bolívar (Doctoral dissertation, ESPAE-ESPOL).
- Willaarts, B. A., Blanco, E., Llavona, A., y Martínez, D. (2021). Análisis comparativo de acciones con enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: lecciones aprendidas para los países de América Latina y el Caribe.

7. Oportunidades de negocios en turismo rural y agroturismo

LUIS ALBERTO MORALES ZAMORANO*

HUMBERTO THOMÉ ORTIZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.07>

Resumen

Las oportunidades de negocio en turismo rural y agroturismo son cada vez más abundantes y prometedoras. Se inicia definiendo los conceptos de turismo rural y agroturismo y la multifuncionalidad de los sistemas agropecuarios rurales, entre otros. Se describen diferentes formas potenciales de turismo rural como el artesanal, alimentario, geológico, deportivo, cultural, etc., y se resalta la importancia de contar con buena infraestructura, como vías de acceso, estacionamientos, áreas verdes, agua potable, sanitarios, señalética, seguridad e iluminación, entre otros. También la diversión, recreación (vivir experiencias) y el entretenimiento deben formar parte de todo atractivo turístico. Se describen varias estrategias de hospedaje en el medio rural y se desarrolla un análisis del turismo agroalimentario rural. Se señalan oportunidades de involucrar al turista en procesos de producción agrícola y actividades pecuarias en granjas (agroturismo) y se describen otros tipos de turismo en zonas rurales como el de salud, resaltando la oportunidad de diseñar rutas o circuitos (recorridos) entre granjas, así como eventos de turismo rural. Aprovechar oportunidades de negocio con el uso del internet de las cosas y realizar más investigación en este campo también es considerado.

* Doctor en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional. Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5357-1793>

** Doctor en Ciencias Agrarias por la Universidad Autónoma Chapingo. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Director y profesor investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6714-3490>

Sin embargo, para lograr la sostenibilidad, nunca se deben perder de vista las amenazas que involucran su implementación en zonas rurales, debido a que sus patrimonios culturales y ecológicos son muy sensibles y podrían perjudicar su identidad y funcionalidad. El proceso de integración del turismo dentro de una estrategia integral de desarrollo rural debe ser un proceso coordinado por todos los actores de una comunidad.

Palabras clave: *Reestructuración productiva del campo, innovación inclusiva, diversificación económica, patrimonio agroalimentario, turismo.*

Abstract

Business opportunities in rural tourism and agritourism are increasingly abundant and promising. It begins by defining the concepts of rural tourism and agritourism and the multifunctionality of rural agricultural systems, among others. Different potential forms of rural tourism are described, such as artisanal, food, geological, sports, cultural, etc. and the importance of having good infrastructure is highlighted, such as access roads, parking, green areas, drinking water, toilets, signage, security and lighting, among others. Fun, recreation (living experiences) and entertainment must also be part of every tourist attraction. Various lodging strategies in rural areas are described and an analysis of rural agro-food tourism is developed. Opportunities to involve tourists in agricultural production processes and livestock activities on farms (agritourism) are pointed out and other types of tourism in rural areas such as health tourism are described, highlighting the opportunity to design routes or circuits (tours) between farms as well as rural tourism events. Taking advantage of business opportunities with the use of the Internet of Things and conducting more research in this field is also considered. However, in order to achieve sustainability, we must never lose sight of the threats involved in implementing these activities in rural areas, because their cultural and ecological heritage is very sensitive and could harm their identity and functionality. The process of integrating tourism into a comprehensive rural development strategy must be a coordinated process by all actors involved.

Keywords: *Productive restructuring of the countryside, inclusive innovation, economic diversification, agri-food heritage, tourism.*

Introducción

El turismo en el espacio rural se ha incorporado como una alternativa educativa, interpretativa y de comercialización para productos agroalimentarios, que prioritariamente se asocia con actividades agropecuarias familiares en pequeña escala (Montemagno y Arancio, 1991). Sin embargo, desde la perspectiva del desarrollo rural, el turismo puede poner al campo en un estado de vulnerabilidad, particularmente desde el punto de vista ecológico (Vargas del Río y Brenner, 2013) y sociocultural (Wearing y Neil, 1999). En ese sentido, es fundamental examinar los retos y oportunidades que representa el turismo rural, de cara a los sistemas productivos locales.

Uno de los aspectos a considerar, es la eventual privatización del patrimonio agroalimentario generada por el turismo rural, donde empresas diversas, fincas y agroindustrias se convierten en beneficiarias directas de recursos colectivos como los agroalimentos ligados al territorio. Al respecto se han diseñado diferentes pautas para quienes están interesados en emprender negocios agroturísticos (Ochterski y Roth, 2008).

Cabe subrayar la importancia que tienen las estrategias de diferenciación territorial en el turismo rural, así como la acción colectiva impulsada entre los diferentes actores involucrados en la actividad (Baipai, Chikuta, Gandiwa y Mutanga, 2022; Van Zyl y Van der Merwe, 2021). En este tipo de ecosistemas, cada actor particular debe esforzarse por distinguirse del resto, al mismo tiempo que se genera valor para el destino, desde el punto de vista de la calidad y la competitividad del territorio. Es por ello que el proceso de integración del turismo dentro de una estrategia integral de desarrollo rural debe ser un proceso coordinado por todos los actores involucrados. Todos ellos deben definir claramente sus objetivos, dando seguimiento constante y evaluando su desempeño, con la finalidad de establecer mecanismos de mejora.

Lo anterior pone de manifiesto que una estrategia de desarrollo rural sostenible, anclada en el turismo rural, requiere procesos integrales de plani-

ficación, evaluación y gestión que apunten a la conservación de la biodiversidad y la protección del ambiente (Santiago Cruz, 2018). Ello también implica el desarrollo de modelos participativos y horizontales que promuevan la inclusión social de todo tipo de actores rurales. Se trata de una perspectiva sistémica, donde el mismo turista debe jugar un papel activo como agente de cambio. La negociación y el consenso, entre la gran heterogeneidad de actores que confluyen en el turismo rural, son una precondition para transitar de una actividad económica complementaria hacia una herramienta integral de desarrollo. A través de dichas negociaciones se deberán generar reglas explícitas que conduzcan la protección de los recursos endógenos, el crecimiento económico y la inclusión social.

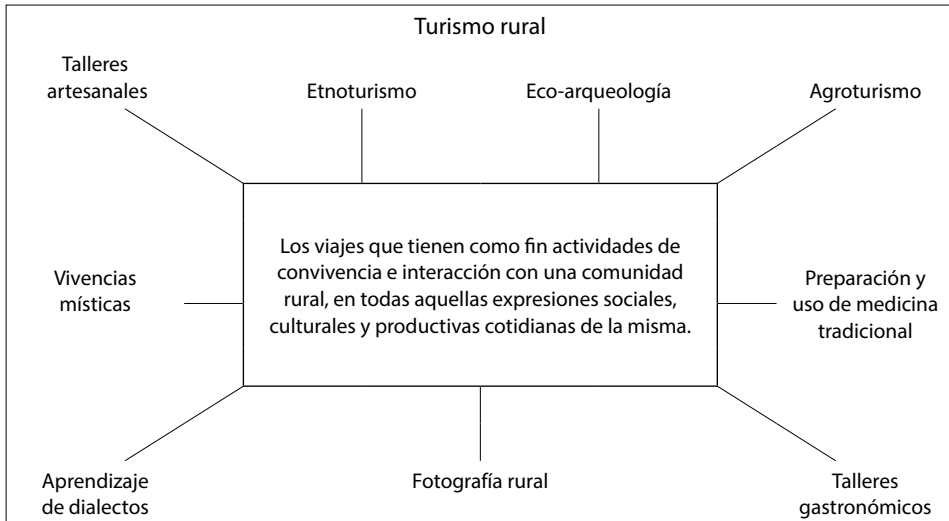
Desarrollo

Análisis de oportunidades para hacer negocios con ideas de turismo rural y agroturismo

Marco conceptual

El turismo rural es un término amplio que engloba diversas modalidades en el medio rural como son: agroturismo, ecoturismo, senderismo, escalada, equitación, turismo aventura, deportivo y de salud, cinegético, educativo, artístico, patrimonial y turismo étnico (Lane, 1994). Por otra parte, la Secretaría de Turismo (2004) lo define como un tipo de turismo alternativo que consiste en hacer viajes con el propósito de convivir e interactuar con una comunidad rural y experimentar las expresiones sociales, culturales y productivas de la misma en un ambiente de cotidianidad (figura 1). La dificultad de investigar este tipo de turismo ha conducido a realizar propuestas metodológicas como la de De Souza (2012), la cual es una propuesta dinámica de análisis del turismo rural, la cual aporta herramientas para la comprensión sistémica de los diferentes elementos que intervienen en el turismo rural y con ello garantiza su función como herramienta de desarrollo.

Figura 1. Definición del turismo rural



Fuente: Sectur (2004).

El interés por el turismo rural es más pronunciado en Europa Occidental y América del Norte, pero en las últimas décadas se ha incrementado en diferentes escenarios alrededor del mundo (Vuković, 2017). El turismo rural representa entre el 10% y el 25% de todas las formas de actividad turística (Park y Yoon, 2009). En la Unión Europea, en 2018, el 30.3% de las pernoctaciones se realizaron en alojamientos rurales (Eurostat, 2019). Se estima que alrededor de medio millón de personas en Europa están directa o indirectamente empleadas en el turismo rural (Krasavac *et al.*, 2018). Sumado a ello, debemos señalar que después de la fase aguda de la pandemia por COVID-19, el turismo rural se ha posicionado como una forma segura y ética de disfrutar del tiempo libre y de los recursos bioculturales (Thomé-Ortiz, 2020)

Por otra parte, el término de Agroturismo, inscrito dentro del denominado “turismo de nichos” y suele realizarse dentro de unidades de producción agropecuaria, es definido por la Sectur (2004) como una modalidad del turismo alternativo basado en los diferentes eslabones de la cadena de producción agrícola y pecuaria, el cual toma lugar en zonas rurales que presentan una diversidad de atractivos bajo la lógica de canasta territorial

de bienes y servicios. En este sentido, es puesta en valor la belleza del medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socio-productivas. En este tipo de turismo se busca que la actividad agropecuaria represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie, a través de la diversificación de sus actividades económicas (Rodríguez-Alonso, 2019).

La Multifuncionalidad en el turismo rural y en la reestructuración productiva del campo

El concepto multifuncionalidad en la agricultura, en el contexto de las transformaciones socioproductivas del espacio rural resulta un tanto abstracto (Atance-Muñiz y Tío-Saralegui, 2000). Sin embargo, los significados que ha logrado imprimir este concepto en la incorporación de actividades de turismo rural, han sido cardinales para su exitoso desarrollo. Las diversas formas en que se manifiesta el turismo rural, aluden a la multiplicidad de funciones que los territorios asumen de cara a sus recientes reestructuraciones económicas (Arru, Furesi, Madu, Pulina, y Meloni, 2018; Cei y Fini, 2018; Chiara, Pia Salvatore y Colantuono, 2018). El término multifuncionalidad se refiere a las funciones que la agricultura puede tener en relación a la producción de materias primas y alimentos en condiciones competitivas. También se puede referir a la conservación del medio ambiente y del paisaje rural y su contribución a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado (Reig Martínez, 2002). Sin embargo, la compatibilidad de la multifuncionalidad en la agricultura con respecto a la liberalización de los mercados agrícolas sigue sin resolver, dado que se contrapone con los subsidios agrícolas proteccionistas para combatir la pobreza rural (Potter y Tilzey, 2007).

De acuerdo con lo anterior, es posible retomar la síntesis sobre el concepto de “rentabilidad en la agricultura”, de Renting y colaboradores, (2008) donde se destacan:

- i) Producción de alimentos, incluyendo los que tienen *atributos cualitativos distintivos*, ya sea por ejemplo, por sus procesos artesanales o tradicionales y anclaje territorial;

- ii) Oferta de bienes y servicios destinados a mercados no alimentarios, como el turismo, ocio, educación especial, energía, materias primas para su procesamiento no alimentario;
- iii) Funciones ambientales (biodiversidad, paisaje, manejo del agua, atractivos rurales);
- iv) Funciones culturales, como su *patrimonio o herencia cultural*;
- v) Funciones sociales, como la seguridad alimentaria, la cohesión social, empleo, patrones específicos de construcciones habitacionales;
- vi) Funciones éticas, como el comercio justo y el trato digno y bienestar para los animales.

Por tanto, las actuales estrategias de desarrollo rural sustentable se sitúan dentro de la *multifuncionalidad de la agricultura*, a través de lo cual se aspira a construir una visión multidimensional del bienestar y donde pueden desarrollarse actividades relativamente emergentes, como el turismo rural.

***Ventajas comparativas y ventajas competitivas
para el espacio rural, a través del turismo
rural y agroturismo***

Una ventaja comparativa en agroturismo consiste sólo en copiar o hacer lo mismo que otras fincas han estado realizando en materia de turismo; sin embargo, este tipo de ventaja puede ocasionar en el turista una confusión sobre la cultura o tradiciones auténticas que posee el emprendimiento visitado. De tal manera que la estandarización y la trivialización del patrimonio, a través de un oferta turística repetitiva y escasamente creativa, puede conducir a la erosión de su sustrato cultural (Van Sandt, 2018).

En este sentido, es recomendable concebir al turismo rural como una innovación, dentro de los sistemas agroalimentarios, evitando con ello perder su identidad, su cultura, sus tradiciones y valores autóctonos, sus principales atractivos turísticos. La originalidad y diferenciación que pueden aportar los recursos agroalimentarios locales, en concurrencia con un esfuerzo de interpretación creativa, conduce a la competitividad sostenible de los espacios rurales multifuncionales. Esto es lo que se llama “ventaja competitiva en agroturismo” (Morales-Zamorano y colaboradores, 2015).

Acciones comerciales que pueden fortalecer el ingreso diversificado en los emprendimientos de turismo rural

i) Venta de artesanías tradicionales e innovadoras en el turismo rural y agroturismo.

Las artesanías inducen a vivir, recordar y volver a vivir (Etienne-Nugue, 2009), motivo por el cual son un testimonio del viaje realizado y una reminiscencia de la experiencia adquirida. Su confección se genera a partir de materiales locales, que a su vez develan interacciones bioculturales que se cristalizan en el territorio. La artesanía es una declaración de la inventiva local que se resuelve a través de una solución estética, que por lo general conforma una retórica del territorio. Estos objetos de la cultura material, responden a la demanda de los turistas urbanitas que por motivos identitarios, culturales, ambientales y/o de conciencia social, buscan reconectarse con lo auténtico, como una forma de satisfacer una amplia abanico de necesidades.

Además de las expresiones más tradicionales de la cultura popular, lo artesano se reinventa a través del tiempo, pudiendo entretejer articulaciones entre la naturaleza circundante y sus expresiones ornamentales (González-Cely, Miranda-Díaz y Alviar, 2018). Por otra parte, los agroalimentos son un motivo de interés importante para el turista, los cuales pueden ser ofrecidos sin procesar o como productos agroindustriales. Todas estas expresiones, implican la capacitación de los artesanos y el uso creativo de los recursos locales (Corradine-Mora, 2000).

Realizar geoturismo en zonas rurales se ha convertido recientemente en un atractivo interesante para un sector o segmento de mercado muy específico (Carcavilla, Belmonte, Durán e Hilario, 2011; Ghazi, Ólafsdóttir y Tongkul, 2013; Meléndez-Hevia, Moreira y Carcavilla-Urqui, 2017). Este tipo de turismo de “intereses especiales”, suele demandar algún *souvenir* local, que dé fe de su visita y su afición, simultáneamente. En este sentido, se devela una considerable área de oportunidad para agregar y retener valor en los espacios rurales.

Una cuestión importante para el aprovechamiento turístico integral de los recursos rurales, es encontrar las sinergias y complementariedades que pueden existir entre los bienes y servicios que integran la canasta territorial. Por ejemplo, el diseño de geoparques (Voth, 2008), es compatible con artesanías basadas en piedras, con el disfrute de atractivos intangibles como el paisaje, los avistamientos de aves y demás fauna y flora silvestres asociada a las estructuras geológicas naturales que nos brindan los volcanes.

Las artesanías son una fuente inagotable de opciones para el aprovechamiento integral de los sistemas agroalimentarios de diversa naturaleza. Por ejemplo, en los sistemas pesqueros es posible aprovechar las conchas, que de otra manera serían residuos, como *souvenirs* turísticos que permiten retener mayor valor económico en los territorios (Alban Marcillo, 2017). Los restos de conchas se pueden utilizar no sólo para hacer manualidades, sino para la construcción de botones, para decorar paredes de exteriores e interiores (baños), para reducir características “resbalosas” en suelos arcillosos, típicos de zonas costeras, para fabricar figuras con el uso de moldes con polvo de carbonato de calcio, etc. (Morales-Zamorano, Velazco-Aulcy y Reyes-Orta, 2016)

Así como, tiempo atrás, se hicieron las pacas de algodón en miniatura para llaveros, también se pueden hacer miniaturas de productos agropecuarios como suvenires. Lo anterior, asociado al estampado de imágenes de la empresa y/o sus productos en mandiles, gorras o camisetas, muy seguramente pueden ser altamente demandados por el turista y al mismo tiempo servirían para construir la coherencia de las empresas locales y de la imagen del territorio (Dantas Mendes, 2016).

También pueden elaborarse y vender recetas para la elaboración de alimentos emblemáticos o de contenido original o novedoso, que el turista pudiese preparar llegando de regreso a su casa (Llano, 2017). El valor agregado pudiera estar en la diferenciación del producto, pues podría basarse en productos agropecuarios elaborados de manera sustentable, tal como lo sugiere Granados-Aristizábal (2011).

ii) *Souvenir* agroalimentario

El comercio para el turista como parte del turismo rural o dentro de las fincas agropecuarias también se puede realizar a través de *souvenires* agroalimentarios (conservas, quesos, frutas procesadas, bebidas y dulces). Estos atractivos pueden atrapar segmentos turísticos deseosos de deleitarse con alimentos típicos o regionales. Las generaciones de turistas que con más frecuencia demandan este tipo de productos son los adultos y adultos mayores (Baquero Méndez, 2016). Este puede ser el motivo por el cual el poder de compra y disponibilidad de pago de los turistas demandantes pueda ser un factor que esté a favor de los ofertantes de *souvenires* agroalimentarios.

Aunque este apartado se desarrollará más adelante con alimentos frescos y preparados (sección 2.1.9), cabe adelantar la importancia de comercializar con alimentos en conserva. La industria del queso es un ejemplo que tradicionalmente está presente en zonas rurales. Siendo la innovación un aspecto fundamental en la elaboración de este producto (Espejel García, Rodríguez Peralta, Barrera Rodríguez y Ramírez García, 2018). Además de la amplia variedad de quesos existentes siempre es posible mejorar, madurar, combinar o experimentar con nuevas propuestas de fabricación artesanal de diferentes tipos de queso (Villegas de Gante y Cervantes Escoto, 2011).

La carne seca de animales criados o silvestres puede también ser un atractivo para el turista tanto nacional como internacional (Meléndez Torres y Cañez de la Fuente, 2009). Las presentaciones de este nutritivo producto deben ser parte de las innovaciones que atraigan la atención del turista. Generalmente, se ofrecen en pequeñas bolsas de plástico transparente de 100 gramos, aunque también se ofertan al vacío, para alargar su excelente calidad por periodos más largos de tiempo. El “aporreadillo” es una presentación de carne seca en tiras alargadas, típico de Michoacán. También existe la conocida “Machaca”, típica del Estado de Sonora, México, es una carne seca molida con especias que le dan un sabor característico (Camarena-Gómez, 2014).

Existen varios manuales para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas (Pérez Valadez y Martínez Alvarado,

2010; De Michelis y Ohaco, 2012). En ellos se describen procesos para fabricar mermeladas, ates, frutas en almíbar y hasta diferentes licores de frutas, como el de ciruela y la flor de jamaica. Algunos tipos de frutas también son relativamente fáciles de deshidratar o secar, ya sea al sol o en estufas especiales. Estos frutos secos, además de ser fáciles de conservar, almacenar y transportar, representan un alimento tipo *snack* muy solicitado por un mercado orientado a la salud. Ejemplo de ellos, son las pasas, ciruelas, mango, plátanos, higos, fresas, moras, arándanos y manzanas.

Un lugar especial merecen los dulces y galletas, ya que representan un importante atractivo turístico para todos los segmentos de mercado (Jain y Jain, 2001). Cuando en una localidad ya se cuenta con una tradición en la elaboración de dulces, es fácil introducirlos al mercado, pero cuando se inicia con su producción, el objetivo de abrir una cota de mercado para su consumo representa un reto. Es entonces que se requiere de una introducción y diferenciación que conduzca a ofrecer productos originales, novedosos y atractivos que el turista demande de manera continua (Lee, Wall y Kovacs, 2015).

Infraestructura: vías de acceso, estacionamientos, iluminación, agua potable, sanitarios, señalamientos, áreas verdes, etc.

La imagen de un producto turístico es parte fundamental de su atractivo. La oportunidad de mejorarla de manera continua no se debe desaprovechar; es por ello que invertir en infraestructura, por pequeña que sea, pero de manera continua, hace crecer y competir a cualquier empresa, sobre todo en materia de turismo.

i) Vías de acceso, estacionamientos e iluminación

Więckowski y colaboradores (2014) afirman que “un requisito esencial para el crecimiento, no sólo del turismo sino también de la mayoría de los sectores de la economía, es el desarrollo de la infraestructura de transporte y la accesibilidad adecuada de las áreas. La accesibilidad es un elemento importante para el desarrollo del

turismo”. Gartner (2004) y Gao, Huang y Huang (2009) hacen un análisis del desarrollo del turismo rural en EUA y en China respectivamente, señalando la importancia que tiene el desarrollo de infraestructura vial para el acceso a destinos turísticos inmersos en el medio rural. Estos investigadores también señalan que es necesario contar con estacionamientos amplios e iluminados y argumentan que la mayoría de los desarrollos turísticos en zonas rurales no fueron planificados y sus vías de acceso son el resultado de las fuerzas económicas y del mercado, las cuales están relacionadas, en gran medida, con el impacto visual y armonía del paisaje rural.

ii) Agua potable, sanitarios y señalamientos

Es difícil imaginar un atractivo turístico exitoso sin agua potable y sanitarios. De alguna manera, las políticas de turismo ecológico relacionadas con la necesidad de contar con estos servicios fueron discutidas por Stonich (1998). En caso de que el propietario de una finca o zonas rurales carezca de estos servicios básicos, introducirlos puede estar relacionado con requerir asociarse con un proveedor, lo cual implica un nueva fuente de ingresos derivada de la propia actividad turística (Jaglarz, 2015).

El diseño gráfico para elaborar señalamientos es otro de los sectores productivos que impulsará el turismo rural. Sherris y Adami (2018) afirman que elaborar señalizaciones dentro y fuera de los atractivos turísticos es una necesidad que debe realizarse muy estrechamente asociada al lenguaje de los turistas y la cultura local.

iii) Áreas verdes y árboles de sombra

El trabajo de jardinería en turismo siempre ha sido un negocio atractivo (Boscoboinik, 2014). De hecho, el concepto de conservación de las áreas verdes en zonas rurales ha sido retomado recientemente para realizar estudios basados en el nuevo paradigma de la economía circular (Shang y Zhu, 2022). El mundo de oportunidades de negocio relacionadas con mantener áreas verdes y árboles de sombra representa grandes retos para el turismo rural y el agroturismo, desde plantar y mantener suelos con pasto, pasando por sembrar árboles frutales, hasta hacer crecer grandes árboles de sombra y

adaptar arriba de ellos pequeñas y livianas plataformas o casitas para que los niños suban y vivan más de cerca la vida del árbol. El turista paga por disfrutar de esos valiosos “intangibles”, debido al olor que producen los pastos, por sentir la sombra y el aire fresco bajo los árboles, ver y disfrutar el sabor de las frutas que nacen de ellos, escuchar el canto de los pájaros cortejando y haciendo sus nidos.

Diversión, recreación y entretenimiento

Hay un tipo de turismo rural que muchas familias buscan, relacionado con lugares limpios y seguros en donde se pueda convivir en familia, con amigos y que al mismo tiempo estén acondicionados para comer, jugar y hasta practicar algún deporte. La inversión en estos sitios rurales para recreación y entretenimiento, es un aspecto que se rentabilizará rápidamente, en la medida, en que responda a las necesidades específicas de los urbanitas que se dirijan al campo como destino de descanso y recreación.

Todas las ideas de negocio que se describen a continuación representan un pago de renta o uso por el turista, adicional al pago de su entrada, debido a que crean valor. Es por ello que se debe considerar seriamente en invertir como negocio en la renta de áreas con equipo e infraestructura para:

i) Jugar y hacer deporte

Contar con espacios amplios, de preferencia con pasto, que permitan al turista jugar, correr, y divertirse haciendo competencias entre equipos o simplemente que permitan caminar y respirar aire fresco, con olores a hierba mojada o simplemente para escuchar los sonidos del campo, pueden ser muy atractivos al visitante.

ii) Se podrían adaptar estanques de agua dulce con langostinos y peces para la pesca recreativa, con renta de implementos de pesca (caña y carnada), fijando máximos de pesca por persona. También se podrían diseñar pequeñas albercas o chapoteaderos para niños.

iii) Parrillas para asar carne (asadores con palapas, bancas y mesas), árboles de sombra, y sitios para hacer fogatas y hasta proyectar películas.

iv) Juegos mecánicos como columpios, resbaladeros, palancas, toboganes, escaladas en cerros o pequeñas tirolesas.

Transporte

Invertir en la compra o renta de unidades para el transporte de turistas también puede resultar ser un negocio rentable (Van Truong y Shimizu, 2017). Las unidades de transporte no necesariamente deben ser nuevas, porque al adquirir camiones, microbuses, camionetas o tractores usados con plataforma puede crear un ambiente más rural o “de trabajo de campo” para el turista (Khadaroo y Seetanah, 2008). Los trayectos en donde se pudieran requerir estas unidades son muy variados y pudieran incluir algunas otras de las siguientes 4 formas de transporte:

- i) Transporte de ida y vuelta entre una zona urbana cercana al destino turístico rural o granja a ser visitado.
- ii) Transporte desde la finca o el medio rural hacia el lugar de hospedaje, en caso de que en la misma finca no se ofrezca ese servicio.
- iii) Transporte dentro del rancho o finca, durante el recorrido o visita guiada a pie o en una plataforma jalada por un tractor,
- iv) Transporte desde la finca, con recorridos colectivos, hacia sitios atractivos cercanos. Este trayecto se puede realizar en una camioneta tipo panel.
- v) Transporte a caballo, en bicicleta de montaña o hasta en lancha para ir de pesca o a una isla, dependiendo lo alejado o las dificultades que presente el trayecto.

Hospedaje: niveles e innovaciones

Muy estrechamente asociado a la satisfacción del turista por vivir o experimentar el medio de vida rural y de sus sistemas agropecuarios se encuentra la necesidad de hospedarse, para descansar o dormir (Morrison, Pearce, Moscardo, Nadkarni y O’Leary, 1996; Wight, 1997). Con tal propósito se presentan muy variadas oportunidades de negocio, que dependerán de la inversión que se pueda realizar para ofertar dicho servicio en conjunto con el poder de compra del turista. A continuación se describe una lista de estrategias en las que se pudiera invertir, ya sea por el propietario de una finca, por el propietario de casas habitación cercanos a las fincas, por pro-

pietarios de terrenos aledaños al sitio de visita o construyendo hostales, moteles u hoteles tradicionales.

- i) El mismo propietario de la finca en donde se practique el agroturismo puede diseñar cabañas o áreas para acampar en casas de campaña, con sanitarios ecológicos, agua potable, electricidad, iluminación y vigilancia (Bel, Lacroix, Lyser, Rambonilaza y Turpin, 2015). Estas dos estrategias de hospedaje también pueden surgir de propietarios de terrenos cercanos al atractivo turístico, que estén dispuestos a invertir en estos negocios rurales.
- ii) Las “casas rurales”, promovidas por plataformas como “Airbnb”, están adquiriendo un centralidad considerable. Sólo se acondiciona la casa rural para recibir turistas, se inscribe en la plataforma para publicitarse y la plataforma se encarga de todo, hasta de cobrar al turista por su hospedaje y pagarle al propietario por el uso de su vivienda (Adamiak, Szyda, Dubownik y García-Álvarez, 2019).
- iii) Turismo en casas rodantes (*motorhome*),
Acondicionar un sitio para que las casas rodantes puedan instalarse representa otra estrategia para el negocio del hospedaje. Sólo se requiere estar conectado a los servicios de agua potable, electricidad y drenaje. Adicionalmente, algunos inversionistas en esta forma de hospedaje acondicionan con plataformas de cemento, carpas, asadores y bancas, entre otras cosas (Smith, Robbins y Dickinson, 2019).
- iv) *Camping con glamour (glamping)*,
También se encuentra el *camping con glamour (glamping)* tipo carpa, cabaña o domo, como una muy novedosa experiencia de hospedaje (Cabrera Medina y Escobar Palacio, 2023). La inversión es muy baja, dado que existen cada vez más proveedores en apoyo para la oferta de este servicio en los lugares más recónditos y naturales que existen (Boscoboinik y Bourquard, 2012).
- v) Proveedores de insumos para los nuevos agrohospedajes en medios rurales.

Se pueden examinar los diferentes estilos de desarrollo turístico en economías rurales con el fin de optar por una mayor seguridad por estrategias que conduzcan a una mejor selección de proveedores

de insumos en los diferentes tipos de hospedaje rural (Slee, Farr, y Snowdon, 1997). También se puede usar el enfoque de cadena de valor para estudiar los vínculos entre el turismo y la agricultura y buscar la manera de establecer alianzas con proveedores de insumos en negocios de hospedaje (Anderson, 2018), incluidas las cadenas de suministro de alimentos para los servicios del turista (Rogerson, 2012).

vi) Hospedaje convencional, en hoteles, hostales y fondas.

Ha sido la forma más utilizada para hospedarse. Sin embargo, recientemente está pasando por competidores insospechados que vienen a conquistar las necesidades y deseos del turista (Albacete-Saez, Fuentes-Fuentes y Lloréns-Montes, 2007; Gössling y Lane, 2015).

Turismo agroalimentario en zonas rurales y su relación con la producción agropecuaria y la cultura (Cerezo-Medina, 2020)

El turismo relacionado con la cultura alimentaria ancestral es una de las principales atracciones turísticas rurales (Jiménez-Beltrán, López-Guzmán, y González Santa, 2016). Una empresa debe incursionar en el turismo gastronómico porque la pasión por disfrutar el placer del sabor está ahí. Es por ello que se han producido varios libros, tipo guías prácticas, relacionados con el turismo agroalimentario (Holmes, 2013; Stanley & Stanley, 2015; Peniman, 2018). Como parte de las propuestas de negocio que se plantean en dichos documentos se encuentran las siguientes:

Tipos innovadores de alimentos frescos y preparados:

i) El negocio de recolectar o cosechar frutos frescos, con pago por recorrido guiado

Esta práctica agroalimentaria del turista en zonas rurales es una de las más utilizadas, debido a las características de estos territorios dedicados a la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, entre otras (Stanley y Stanley, 2015). Además, de la cosecha de frutos frescos, generalmente asociada al deleite de consumir el producto fresco de temporada y de manera inmediata, en el mismo lugar de cosecha,

con precios muy convenientes respecto a los fijados en los mercados urbanos (Ochterski y Roth, 2008).

Si a esto se le agrega el valor de producir frutas, vegetales u hortalizas no convencionales, es decir, introducidas o de muy esporádica frecuencia de cultivo (productos agropecuarios innovadores tipo *delicatesen*), el cobro por el recorrido y cosecha o degustación se podría incrementar de manera casi exponencial (Ochterski y Roth, 2008; Arango Tabares, García Tabares y Sierra Uribe, 2019).

- a) Recolecta y prueba en áreas de producción. La actividad de cosecha por el turista en zonas de producción, tratándose de productos para exportación, está muy restringida, debido a las estrictas regulaciones de certificación en inocuidad alimentaria. Sin embargo, quizá se pudiera sembrar una sección del cultivo con una producción no restringida, es decir, que no sea para exportación, sino con fines de realizar agroturismo o para venta dentro del territorio nacional. Su producción puede asignarse, en parte, a la venta para el turista que realice el recorrido por esta área de producción, que bien podría ser de tipo huerto.
- b) Recolecta y prueba de árboles frutales de la granja. Es muy frecuente que en las fincas rurales se tengan árboles frutales como higueras, guayabos, manzanos, peras, duraznos, árbol de moras, naranjos, limones, granados, entre muchos otros. Invitar al turista a que recolecte sus frutos de temporada y disfrute en el lugar de cosecha el sabor del fruto fresco, para consumo en el lugar, puede representar un fuerte atractivo para el turista. Destaca el caso de ofrecer muestras de variedades inusuales de duraznos y peras, o variedades históricas de manzanas (Ochterski y Roth, 2008). A este recorrido debe asignarse un costo adicional por persona.
- c) Recolecta y prueba de frutos de temporada de arbustos silvestres. Existen de manera natural frutos silvestres en zonas despobladas de medios rurales. Estos frutos, al tener propiedades antioxidantes, potencial nutracéutico o componentes medicinales bioactivos que pueden representar un gran atractivo para el turista deseoso de recorrer senderos y consumirlos en el lugar. Ejemplos de estos frutos silvestres son la pitahaya, la guaya, espinillo blanco, bayas

como el arándano, frambuesa y zarzamora. (Lascurain, Avendaño, del Amo y Niembro, 2010; Ruiz Rodríguez, 2014).

- ii) Venta de alimentos orgánicos preparados: ancestrales, regionales típicos y emblemáticos (Bessière, 1998).

Cualquier emprendimiento agroalimentario realizado con fines turísticos en zonas rurales no tendría razón de ser si con los alimentos que se vendan no intentan transmitir al comensal la identidad alimentaria de la región visitada. El patrimonio cultural de zonas rurales muchas veces está fuertemente representado por sus alimentos ancestrales y emblemáticos. Esto último representaría para el turista una continua búsqueda de identidades relacionadas con el valor y atractivo principal del lugar visitado, que sería su identidad agro-alimentaria. Es dicho patrimonio culinario el que debe ser transmitido al turista, a través de las cocinas tradicionales.

- iii) Restaurantes temáticos.

Es indispensable tener siempre en consideración la calidad y variedad de los alimentos, pero quizá también sea importante considerar especialidades culinarias o temas agroalimentarios a la carta (Ebster y Guist, 2005; Toudert y Bringas-Rabago, 2021). Así como existen especialidades en comida de mariscos, comida China, francesa, italiana, oaxaqueña, etc., también sería innovador considerar temas culinarios con platillos, bebidas, panes o postres que creen un ambiente relacionado con frutos producidos en la finca visitada, como la uva, nueces, guayabas, fresas, arándano, tomate, café, etc. Hacer sentir al turista en un ambiente auténtico, relacionado con la producción, cosecha, empaque y transformación de productos agropecuarios de la misma finca, puede crear temáticas alimentarias muy atractivas (Tsai y Lu, 2012).

- iv) Elaboración artesanal innovadora de alimentos y Bebidas Fermentadas: vinos, sidras, cervezas y licores artesanales; etc. (Achi, 2005; Sahu & Panda, 2018).

Las bebidas siempre han sido un fuerte atractivo turístico (Clark-Mendivil, García, y García, 2021). La innovación en la elaboración de los alimentos y bebidas debe ser un atractivo estratégico que le agregue valor a los destinos turísticos rurales. La diversificación

de platillos elaborados con materia prima típica, que pudiera ser exclusiva de la finca visitada, pudiera fortalecer el concepto de negocio, al hacerlo difícil de imitar y sobre todo, original y con un sabor único, que represente a la comida de la casa. Así, la elaboración de quesos innovadores, panes, yogures, cerveza, pulques, tejuino, tepache, entre muchos otros (Rodarte, 2014) pueden representar grandes oportunidades para hacer de una finca un centro de degustación de productos fermentados cuyo origen sea la materia prima producida en el lugar. Signorini Porchietto (2009) lista una amplia variedad de pescados con los que se practica la fermentación, produciendo un alimento altamente nutritivo y demandado en países del sudeste asiático como Corea, Japón, Filipinas, Tailandia, India, Indonesia, entre otros.

Conocimiento y vivencias del patrimonio natural en zonas rurales

El patrimonio natural representa un sistema muy frágil de recursos que interaccionan de manera interdependiente y que poseen un valor intrínseco con mucho atractivo para cualquier individuo. De su conservación depende la existencia de muchas especies, incluido el ser humano (Troitino Vinuesa y Troitino Torralba, 2016; Geraldí, 2023).

Debido a la desruralización o al aumento desproporcionado de las zonas urbanas, cada vez son menos los sitios que se han conservado sin sufrir los impactos ambientales ocasionados por la acción antrópica. Es por ello que, debido a su cualidad de recurso escaso, el patrimonio natural de zonas rurales, tanto tangible como intangible, ha adquirido mayor valor. Bajo esta premisa, y con fuertes principios de conservación y sostenibilidad de dichos recursos, puede aún ser posible realizar ecoturismo en zonas rurales, con el fin de conocer, experimentar y disfrutar dicho recurso natural escaso, por el cual mucha gente está dispuesta a pagar.

i) Los recursos naturales tangibles del campo

Entre los recursos naturales tangibles valiosos que nos ofrece la vida del campo se encuentra el agua limpia, el suelo fértil, el aire

puro, la flora y fauna silvestre, pero son muchos más los recursos naturales que le confieren la riqueza y el valor demandado por diversos turistas: los recursos intangibles.

ii) Los valores Intangibles del medio rural.

El patrimonio natural encierra un misterioso mundo de sensualidad, es decir, nos recuerda el despertar de los sentidos, nos permite disfrutar de los paisajes más hermosos, los olores a hierbas del campo, a tierra mojada, los sabores naturales a frutas frescas y deleitarnos con la paz, el silencio, el canto de las aves, el sonido de los animales, etc.

En mercadotecnia se maneja el *marketing* de las emociones con el fin de inducir al mercado a que elija a la empresa que lo haga sentir con cualquiera de los 5 sentidos (o dos o tres de ellos de manera simultánea) y lo transporte con emociones y sensaciones al viejo mundo de nuestros recuerdos sensoriales. ¿Por qué no a través de las experiencias desarrolladas mediante el turismo rural ponemos en valor los intangibles del campo? (Morales-Zamorano, Camacho-García, Bustamante-Valenzuela, Suarez-Hernández y Holguín-Moreno, 2020).

Tenemos ante nosotros un mundo de oportunidades de negocio que ofrecen al turista el disfrute de esos valores intangible muchas veces desconocidos, pero que curiosamente constituyen elementos sumamente valiosos para satisfacer las necesidades físicas y espirituales de reconexión con la naturaleza.

iii) Observación de aves, apreciación de otros animales y plantas silvestres

La vida silvestre del medio rural representa un tesoro natural que muchos urbanistas reconocen como de alto valor. Su atractivo radica, entre otros motivos, en que tanto la flora como la fauna silvestre establecen relaciones ecosistémicas en un equilibrio que es sorprendente y cargado de una belleza difícil de imaginar.

Con base en esta riqueza de vida silvestre en las zonas rurales existen no sólo especialistas en su estudio como ornitólogos, botánicos y etnobotánicos, sino personas que disfrutan con diferenciar a todo tipo de animales, específicamente a las aves y muchos tipos de plantas. Recibir a dichos visitantes y servirles de guías durante

su recorrido, ofreciendo ayuda en servicios diversos como transporte, seguridad, alimentación y hospedaje, puede ser muy buen negocio.

iv) Actividades deportivas y experiencias de alto impacto en zonas rurales

La simple experiencia de pasear a caballo para el turista puede representar una oportunidad de rentar ese servicio, pero en las zonas rurales también puede haber playas, ríos y montañas. Vivir experiencias en el campo puede representar oportunidades de renta de equipos para practicar el canotaje (renta de *kayaks*) pesca deportiva (renta de aparejos de pesca y carnadas, hasta de lanchas), senderismo (venta de sombreros, gorras, agua embotellada, etc.), recorridos por cañones, volcanes, senderos alejados, etc. (renta de bicicletas de montaña), experiencias de alto impacto como *surfing* y *windsurf* (renta de tablas para surfear), practicar el *kitesurf* (con tablas), lanzarse de una tirolesa (canopy o dosel) y descender a rapel desde cerros o volcanes.

Conocimiento y vivencias con el patrimonio cultural en zonas rurales:

Estudiar, vivir o conocer la cultura y tradiciones de pobladores del medio rural no es una actividad exclusiva de especialistas en ciencias sociales como sociólogos o antropólogos. Todo ser humano tiene la necesidad o interés de saber más sobre otros estilos de vida, es decir, de viajar para conocer el mundo, de realizar “turismo cultural” (Richards, 2018).

De acuerdo con la OMT, el “turismo cultural” son los “viajes turísticos motivados por conocer, comprender y disfrutar el conjunto de rasgos y elementos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social de un destino específico”. Se puede agregar que estos viajes se realizan con el fin de conocer productos tangibles: alimentos ancestrales, atuendos y accesorios, utensilios, productos artísticos, etc. e intangibles como tradiciones, costumbres, valores sociales, historias, eventos religiosos y folclor, que se pueden encontrar como atractivos históricos de muchos lugares. Este tipo de turismo proporciona

una motivación importante para viajar, y el viaje en sí mismo genera una experiencia cultural (Salazar, 2012).

Las diferentes etnias de zonas rurales tienen una enorme riqueza cultural con la cual, al compartirla con el turista, se puede crear valor en el territorio. Se puede, por ejemplo, partir desde enseñar lo más básico de sus dialectos, lo que a su vez ayudaría a conservarlos. Mostrar habilidades para realizar manualidades o alimentos puede promover la creación de talleres donde el turista se involucre, viva sus experiencias y aprenda lo difícil que es dominar muchas técnicas que realizar desde hace ya muchas décadas. Contar historias y hacer vivir sus rituales por iglesias o lugares santos, de manera guiada, podría también generar ingresos (Chiao, Chen, y Huang, 2018).

Es muy importante reconocer la relevancia y cuidado que se debe tener el saber quién y cómo se va a promover este tipo de turismo, porque de realizarse sin los cuidados y controles pertinentes, los costos sociales, culturales y ambientales que se pudieran generar llegarían a superar en gran medida a los beneficios económicos generados (Bringas y González, 2004).

Involucramiento del turista en procesos de producción (agroturismo)

Todas las ideas de negocio expuestas a continuación son para turismo “de nicho” o turismo de procesos dentro de las fincas. Dichas oportunidades de negocio deben requerir de un pago extra por el turista cuando se trate de recorridos guiados, con historias y degustaciones incluidas (siempre y cuando estén disponibles), por ejemplo:

- i) Paseo por cultivos comerciales a cielo abierto y con tecnologías protegidas, para conocer nombres de hortalizas y frutillas y sus procesos de producción, siembra, cosecha y empaque. (Adam, 2004).
- ii) Recorrido y cosecha en huertos orgánicos: producción de hortalizas y frutillas cubiertas con malla sombra y con producción durante todo el año. Explicación de la agricultura orgánica, mostrando plaguicidas peligrosos para el ecosistema, fertilizantes orgánicos, etc.
- iii) Recorrido por cultivos de especies de plantas y árboles más comerciales o exóticos como plantaciones de vid, cafetales, olivares, algodo-

- neras, pitahayas, nogales, palmeras datileras, higueras, guayabos y cítricos, con degustación de productos maduros.
- iv) Conociendo razas de animales, sus alimentos, procesos de limpieza, ordeña, elaboración de quesos, recolecta de huevos, incubación de huevos, conservas de huevos, chicharrones, carnitas, reproducción y atención a partos, esquilado de ovejas, curtido de pieles, etc.
 - v) Recorridos por granjas de aves: cría de aves en forma intensiva y natural (codornices, avestruces, pavorrales, patos, gansos, etc.)
 - vi) Pesca en reservorios de agua dulce: langostinos, tilapia, bagre, trucha, etc. (Morales-Restrepo y Mejía-Arbeláez, 2010).
 - vii) Paseo por áreas de cultivo de peces y mariscos como: ostiones, camarones, abulones, salmones y otros peces comerciales (Kim, Duffy, Jodice, & Norman, 2017).
 - viii) Creación de un museo de tecnologías de procesos productivos dentro de fincas, que requiera un costo adicional para el turista por su recorrido guiado. Esto se puede hacer con toda la maquinaria y equipo abandonados dentro de los ranchos.

Turismo de Salud (física y mental) en zonas rurales:

El turismo de salud en zonas rurales ha sido requerido últimamente por gran cantidad de turistas. Este atractivo rural incluye servicios como permanecer en un entorno natural con clima, aire, agua y luz de calidad óptima, realizando actividades terapéuticas y de ocio, practicando algún deporte, interactuando con animales, plantas y con una dieta adecuada (Lee, y Li, 2019; Pessot, Spoladore, Zangiacomi, & Sacco, 2021).

Este tipo de turismo, cuando se realiza en el campo también puede incluir:

- i) La herbolaria es un atractivo muy practicado en zonas rurales. La venta e indicaciones de uso de hierbas medicinales típicas de la región (Cerón Osejos, Fichamba Lema y Chagna Caicedo, 2020) puede formar parte del atractivo turístico rural.
- ii) Existen cada vez más servicios de medicina alternativa que pueden ser muy atractivos de implementar en zonas rurales. Tal es el caso

de los masajes, el ejercicio físico y mental, la neurogimnasia o *brain biohacking* (Wexler, 2017), la terapia de iones con imanes y masajes con piedras calientes, entre otros.

- iii) Invertir en negocios de salud como temascales y terapias de grupo, entre otros, puede ser rentable en zonas rurales, siempre y cuando para este tipo de atractivos turísticos se consideren estrategias de innovación, diferenciación y diversificación.

Rutas, circuitos o recorridos en turismo rural (Blanco y Riveros, 2005; Barrera y Bringas, 2008)

Las rutas temáticas en turismo, también conocidas como circuitos temáticos o recorridos interpretativos, son productos realizados generalmente en medios rurales y cada vez más practicados en todo el mundo (Staff, 2020). Esta actividad turística se realiza haciendo uso de cualquier medio de transporte, desde hacer recorridos a pie, en coche, autobús, a caballo, o hasta en carretas jaladas por caballos o tractores.

La oportunidad de hacer de este tipo de atractivo un negocio requiere generalmente del acuerdo y colaboración de varias fincas cercanas entre sí, o varios sitios históricos, naturales o culturales que tengan en común una misma temática. Ejemplo de rutas turísticas temáticas son: la ruta del vino, de las misiones, del queso, del nopal, del tequila, del mole, de la plata, del mezcal, del cacao, del café y de los volcanes, por citar algunos ejemplos emblemáticos.

Cuando se diseña una ruta, suponiendo una que se llame la “ruta de la fresa”, “del ostión”, “del tomate” o “del nopal”, se deben considerar diferentes tecnologías de cultivo utilizadas en fincas o ranchos diferentes. Deben mostrarse los diferentes productos y sistemas de producción, de transformación, de empaque y hasta de comercialización de productos o servicios similares. Dichas rutas deben tener asociadas las tradicionales degustaciones y venta de productos diversos, asociados a la temática.

En materia de quesos, se debe reconocer que ya existen algunas rutas del queso en México, como la de Querétaro (Thomé, Vizcarra, y Espinoza, 2015) en Ojos Negros, municipio de Ensenada, En Ures, Sonora (Sosa Sosa y Araiza Salido, 2013), por mencionar sólo algunos. En estas rutas del queso

se asocian de manera colaborativa varias empresas queseras, generalmente familiares, para ofrecer sus productos diversos con degustaciones y venta de queso por kilo (Quevedo y Badillo, 2017). En algunas rutas se tienen programados festejos o ferias anuales del queso, asociadas a otras rutas como la ruta del vino (De Jesús y Thomé Ortiz, 2019), rutas del maíz o diversas rutas ganaderas o culturales (González-Ávila, 2011).

Turismo de eventos en medios rurales

Se refiere a los festivales o ferias de turismo agropecuario local, regional, nacional e internacional. *Considerando el concepto de la “nueva ruralidad”, estos eventos de turismo serían un claro ejemplo del carácter multifuncional que adquieren los espacios rurales (Contreras & Medina, 2021):*

- i) *La organización, logística y publicidad de ferias y festivales agropecuarios representa una gran oportunidad para hacer negocios. Esto tiene asociada la diversión, el consumo de alimentos y bebidas, venta de productos agropecuarios, etc.*
- ii) *Las expo-ferias agroalimentarias tienen a la venta espacios tipo, estantes asignados a empresas que requieren hacer publicidad con la exposición y venta de sus productos. Estos autores afirman que “los alimentos ocupan un rol medular, pues a partir de ellos se genera un entramado de actividades que refuerzan la oferta principal. Se celebra a los productos, pero también a los territorios y a las comunidades; de ahí que sean expresiones del patrimonio cultural local y motivo de interés para el turismo” (Contreras & Medina, 2021, p. 129). Es una relación en donde todos ganan: el organizador, las empresas que participan como patrocinadoras, como expositoras, los visitantes, hasta el mismo desarrollo rural.*

Festivales como el de la papa (Giampiccoli, *et al.*, 2023), así como eventos diversos de turismo culinario con la papa como elemento central es un ejemplo de estos eventos. El de la papa se realiza anualmente en algunos países como Australia, Perú y Eslovenia.

- iii) *La diversificación de productos agropecuarios que pueden servir para realizar estos eventos como negocio es inmensa. Sólo hay que calenda-*

rizar por productos agrícolas las épocas de mayor producción, y se deben incluir productos ganaderos, acuícolas y pesqueros.

Operadores de Servicios agroturísticos

Se entiende por operador de servicios turísticos a las personas físicas o morales y organismos que participan en la actividad turística, generalmente en calidad de intermediarios entre el consumidor final (el turista, la demanda turística) y el producto. Es muy difícil que el turista se entere o acuda a los destinos sin que éstos se vean apoyados por operadores. Las siguientes son oportunidades para realizar negocios de turismo rural y agroturismo en zonas rurales:

- i)* Agencias de viajes: generalmente las empresas formalmente constituidas, se dedican a vender pasajes a los destinos turísticos que le solicite el cliente o a organizarlos para que el turista disfrute de sus viajes con algunos otros servicios incluidos.
- ii)* Organizadores de *tours*: que sin ser aún agencias de viajes, son negocios que sólo se dedican a organizar viajes o recorridos por destinos turísticos, en este caso por medios rurales, con alimentación y guía incluido.
- iii)* Guías de turistas: es un negocio que requiere capacitación y dominio en habilidades y conocimientos del lugar turístico que desee atender, inclusive en idiomas para atender al turista. Generalmente, requiere estar certificado por una dependencia de gobierno de turismo.
- iv)* Intérpretes: el dominio de un idioma, particularmente del idioma inglés, abre muchas puertas en el sector turístico. Sólo por dominar esta habilidad un individuo puede hacer un negocio personal que puede ser económicamente muy atractivo, porque además del cobro por traducción puede incluir muchas propinas (Urbieta y Peñalver, 2019).

Turismo de energía (Frantál & Urbánková, 2017)

Para el turista representa un atractivo reciente el conocer y ver directamente cómo se genera la energía en medios rurales, desde la energía solar con paneles solares (Prados Velasco, 2015), pasando por la energía eólica con grandes aerogeneradores movidos por el viento, hasta la energía química que puede estar representada por la generación de gas metano en digestores de residuos orgánicos. Apreciar como los famosos molinos de viento son utilizados como “motores de aire” para extraer agua de pozos para uso en abrevaderos y riego de pequeños cultivos por medio de acequias, es de lo más interesante (Castro-García, Rojas-Sola, y Carranza-Cañadas, 2013). Un aspecto atractivo en estas modalidades emergentes de turismo, es la hibridación de tipologías turísticas que convergen dentro de una propuesta de valor, siendo una tendencia clave dentro de las nuevas formas que adquiere el turismo rural en el contexto de las sociedades posindustriales. En este caso en particular, se observa la articulación entre agroturismo y educación ambiental, puesto en valor a través de formatos de economía creativa.

Turismo de residuos agroindustriales en medios rurales

Realizar recorridos por senderos de recolección y *aprovechamiento integrado de residuos*, con el fin de aplicar el concepto de economía circular en el contexto del turismo rural y el desarrollo local sustentable, debe ser también un atractivo para el turista. Se requiere para ello informar al turista sobre la importancia de realizar un uso más cuidadoso y eficiente del recurso natural involucrado en el servicio ofrecido o en reciclar y reaprovechar los residuos del proceso, ya sea para el tratamiento de aguas o para el compostaje de basura que resulte en la elaboración de alimentos. Siendo así, todo proyecto turístico en zonas rurales deberá incorporar en su funcionamiento la reutilización, reciclamiento o reducción en el consumo de recursos naturales.

Otro negocio que puede surgir del aprovechamiento integrado de residuos en fincas sería, por ejemplo, el aprovechamiento de residuos pesqueros para elaborar artesanías y otros productos (como cápsulas de carbonato de calcio con conchas; Brennan, Duncan, Wartofsky, Butler y Wray, 1991).

Centros de capacitación y desarrollo de competencias en agronegocios turísticos

Una oportunidad de negocios indispensable y que puede ayudar a promover el desarrollo del turismo en medios rurales son los centros de capacitación. Desarrollar en las comunidades locales el dominio del idioma inglés, aprender a elaborar planes de negocio, definir costos y precios por servicios agroturísticos, asesorar en la formación de asociaciones y redes agroempresariales e institucionales puede ser un servicio rentable. Proporcionar información a la población para participar en proyectos turísticos grupales que conduzcan al logro de su integración, participación y coordinación, con una clara visión a largo plazo y una búsqueda conciente de procesos para el desarrollo local sostenible es indispensable.

Consultorías (tercerías)

Una forma paralela de participar en el desarrollo del turismo rural y del agroturismo está representada por la ayuda de personas físicas y morales que conozcan y hasta dominen aquellos “detalles” que pudieran representar oportunidades de asesorar en un marco de legalidad y protección a los negocios del turismo rural. Con ayuda de este servicio profesional se podría aspirar a tener procesos de normalización y calificación alrededor de esta actividad complementaria.

- i) Empresas de Servicios en auditorías ambientales e inocuidad agroalimentaria:

Asesorar a nuevas empresas de turismo agroalimentario en temas relacionados con protección al paisaje y equilibrio ecológico, así como ayuda para la certificación en salud e inocuidad agroalimentaria, por medio de auditorías internas, que permitan certificar la calidad de productos alimenticios y apoyen la comercialización de la producción agropecuaria puede ser, además de una gran ayuda, un negocio rentable.

- ii) Asesorías legales para proyectos turísticos en suelos rurales:

El conocimiento de la ley, sus reglamentos y normas oficiales en materia de turismo pueden ayudar mucho al emprendedor en

turismo rural y agroturismo para iniciar sólidamente con su diversificación hacia negocios de turismo.

iii) Empresas de seguros.

El turismo rural tiene amplias áreas de oportunidad para incursionar en el negocio de los seguros, dadas sus características relacionadas con actividades de naturaleza y de corte deportivo, así como con prácticas culturales no convencionales, existen importantes oportunidades para prevenir riesgos dentro de las unidades de producción, así como para cubrir eventuales daños a terceros (Ochterski y Roth, 2008).

iv) Empresas de seguridad privada.

La atomización de las zonas rurales y las condiciones de inseguridad que presentan ciertos territorios, hacen necesario garantizar condiciones de seguridad durante la experiencia de viaje hacia zonas periféricas de las grandes urbes, siendo la percepción de seguridad un elemento fundamental en la prestación de servicios turísticos.

v) Empresas certificadoras en Turismo Sostenible y Calidad Turística.

Cualquier negocio que se proponga posicionarse dentro de los mercados del ocio turístico en el largo plazo y en el contexto de las transiciones socioeconómicas del siglo XXI debe plantearse en clave de sostenibilidad, en sintonía con las agendas internacionales (Jarvis, Weeden y Simcock, 2010). Lo anterior debe ser implementado y evaluado, a través de mecanismos certificados que garanticen la responsabilidad social, económica y ambiental de estas nuevas formas de hacer turismo.

Retos y oportunidades de marketing para el agroturismo.

Uno de los principales desafíos de los espacios rurales que ofrecen turismo es crear, agregar y retener valor en una escala territorial dada, con lo cual se cuente con herramientas para mejorar las condiciones de vida de la población local. Estos aspectos deben diseñarse y comunicarse eficientemente a los turistas a través de mensajes eficientes e innovadores que permitan ganar un lugar en el imaginario de los consumidores. A continuación, se presen-

tan algunas alternativas para generar valor a través del capital rural, convertido en recurso turístico.

i) Empresas de asesoría en mercadotecnia digital.

En parte, el “hacer todo lo posible para no tener que vender” podría lograrse con la aplicación de estrategias del *marketing* digital (Kaur, 2017), el cual juega un papel fundamental en cualquier negocio turístico existente. Entre los principales medios y estrategias digitales se encuentra el análisis del sentimiento, análisis textual, redes sociales basadas en ubicación, el *remarketing* y publicidad programática, *marketing* de influencers de anuncios sociales y el ewom, o “boca a boca” en internet (Saura, Reyes-Menéndez, y Palos-Sánchez, 2020). Inclusive, es importante considerar la elaboración de Planes de *marketing* digital en agroturismo (Guzmán Ortiz, Herrera Acosta, y Ramírez, 2022).

ii) Estrategias de diferenciación, enfoque, alianzas, promoción, etc.

Incrementar el valor de recursos naturales y culturales como atractivo turístico en zonas rurales se puede apoyar aplicando la estrategia de diferenciación (Sadowski & Wojcieszak, 2019). Asesorado por una empresa especialista en mercadotecnia será posible aplicar otras estrategias como la de enfoque (dirigirse hacia mercados específicos), alianzas (que conduzcan a la creación de sinergias) y promover estrategias atractivas que incrementen la demanda por visitar el negocio turístico rural (como invitar a escuelas, ofrecer costos por paquetes de servicios, etc.)

iii) Estrategia de turismo relacional (Calderón Vázquez y Ruggieri, 2011).

Las experiencias inolvidables o vivencias intensas de la vida en el campo producen un efecto multiplicador sobre el mercado. Se debe practicar un “turismo de encuentros” en el cual se relacione al visitante con la cultura local y su territorio, y se compartan experiencias, promoviendo el contacto personalizado del turista con la identidad de las comunidades locales.

Innovación territorial como herramienta de valorización turística

- i) Crear alimentos innovadores, elaborados con materia prima de la región:

Una idea que ha tenido buena aceptación es elaborar productos agroalimentarios híbridos, es decir, que tengan dos elementos de valor en un mismo producto. Por ejemplo, alimentos que recuperen aspectos tradicionales con variantes innovadoras. Es importante resaltar la necesidad de transformar productos agropecuarios frescos, agregando valor a lo largo de los eslabones de cadenas, de tal forma que la materia prima que inicia el proceso llegue transformada y con mucho mayor valor al final de la cadena.

- ii) Elaborar bebidas fermentadas con residuos o merma de procesos agropecuarios:

La cerveza artesanal, así como muchos vinos y licores con base en mermas de frutas y frutillas de ranchos productores, representan oportunidades para hacer negocios rentables.

- iii) Comercializar productos locales como evidencia material del viaje:

Bajo la premisa de la evidencia de haber viajado, los recuerdos materiales son el testimonio físico. En el caso del agroturismo y el turismo rural estas evidencias tienen una fuerte importancia territorial que aporta identidad con un claro sentido de espacialidad. Para estos efectos las artesanías locales, las expresiones plásticas, el arte textil y los *souvenirs* agroalimentarios juegan un papel importante, así como una atractiva oportunidad de negocios.

Oportunidades de negocios con el uso del internet de las cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA) en turismo rural y agroturismo

- i) Crear páginas web y promover la creación de blogs para las diferentes propuestas de valor de un territorio. (Cifuentes-Vivas, D. A., Sánchez, F. A., y Coronel-Serrano, 2018).

- ii) Gestión de contenido en redes sociales como mecanismo para estimular el consumo del destino y transmitir puntos focales de la experiencia turística.
- iii) Utilizar todas las facilidades tecnológicas para diversificar las formas de pago y crédito disponible para facilitar las ventas y la experiencia de compra.
- iv) Utilizar la Cartografía digital para el manejo agropecuario, con modelado en 3D de las tierras de cultivo o manejo del ganado. Ello implica diseñar la distribución en imágenes con el Sistema de Posicionamiento Georreferenciado (Ideacosapiens, 2022).
- v) Para hacer mediciones y mapas de fincas, se puede posicionar de manera geo-referenciada, con ayuda de GPS, la ubicación de cada una de las empresas participantes en rutas o circuitos agroalimentarios, culturales, de naturaleza, entre otros. Esto con el fin de que el turista realice con anticipación una programación de sus recorridos e identifique con precisión los lugares en donde se encuentra cada atractivo o punto de interés.
- vi) Rentar al turista sistemas grabados en realidad virtual, con apreciación de procesos agrícolas, acuaculturales y ganaderos en 3D para que con el uso de lentes, el turista pueda vivir más intensamente las experiencias productivas de la finca (Chiao, Chen, y Huang, 2018; Shang y Zhu, 2022).
- vii) Hacer uso del *big data* para el logro de un turismo rural sostenible (Rahmadian, Feitosa y Zwitter, 2021).

Hacia una agenda de investigación en turismo rural y agroturismo:

A continuación se presentan algunas líneas de investigación que se consideran relevantes para atender las necesidades emergentes del turismo rural y el agroturismo en el contexto de la reestructuración productiva del campo.

- i)* Investigaciones de mercado sobre turismo rural y agroturismo considerando el género, ingresos y preferencias por tipos de alimento (Toudert y Bringas-Rabago, 2021).
- ii)* Perspectiva de género en el agroturismo y el turismo rural.
- iii)* El emprendimiento en agroturismo, en relación con el apego o la conexión al lugar de residencia rural, su vínculo con la naturaleza, la cultura, la seguridad, el estado de confort y el bienestar (Basu, Hashimoto y Dasgupta, 2020).
- iv)* Evaluación de la belleza y arquitectura del paisaje en zonas rurales y estrategias para su conservación (Hernández-Hernández, 2009).
- v)* Multifuncionalidad en fincas agropecuarias. Aspectos legales, de inocuidad en turismo agroalimentario y de sostenibilidad.
- vi)* Modelos conceptuales (con ecuaciones estructurales) que establezcan relaciones entre variables de turismo rural y agroturismo (Alvarado-Lagunas, Antonio-Anderson & Ortiz-Rodríguez, 2020).
- vii)* Identificación de impactos negativos presentes y futuros sobre patrimonios naturales y culturales en zonas rurales (Fatimah, 2015).
- viii)* Propuesta de estrategias para el desarrollo del turismo rural y agroturismo sostenible, en el contexto de la economía circular (Shang y Zhu, 2022; Morales-Zamorano y colaboradores, en redacción).
- ix)* El dilema entre sostener la producción de la finca y fortalecer el producto agroturístico, estudios de caso (Che, Veeck y Veeck, 2005).
- x)* Casos de estudio en cadenas de valor en agroturismo y en turismo rural (Anderson, 2018; Morales-Zamorano y colaboradores, 2019).
- xi)* Clústeres de alimentos creativos y desarrollo rural: iniciativas de turismo gastronómico en sitios con potencial (Lee, Wall y Kovacs, 2015).
- xii)* Incorporación de la mujer campesina en proyectos de turismo rural y agroturismo (Pérez-Ramírez, Zizumbo Villareal y Miranda Contreras, 2012).
- xiii)* Mujeres en el turismo rural y en defensa de sus espacios para negocios rurales
- xiv)* Factores críticos de éxito del agroturismo en zonas rurales (Baipai, Chikuta, Gandiwa, y Mutanga, 2022; Van Zyl y Van der Merwe, 2021).

- xv) Innovaciones agroindustriales en productos para el agroturismo (Valencia Sandoval, Rojas Rojas, Alvarado Lagunas y Duana Ávila, 2020).
- xvi) El turismo cultural en zonas rurales, desde la perspectiva del cambio del patrimonio tangible al intangible (Richards, 2018) o al patrimonio inmaterial en el turismo (Du Cros, 2012).
- xvii) Estudios de resiliencia en agroturismo (Xue, Wang y Yang, 2018; Bas, Fernandes & Paunov, 2023).

Conclusiones

En el presente capítulo hemos delineado un panorama general de los retos y oportunidades que el turismo rural y el agroturismo representan para el desarrollo socioeconómico del campo. Dicha posibilidad emerge de procesos globales de reestructuración productiva del espacio rural, en los cuales los diferentes atributos, naturales y culturales de las zonas agrestes y periurbanas, adquieren variados significados de cara a las sociedades postindustriales de consumo.

Los sistemas agroalimentarios (localizados en el tiempo y el espacio) pueden transitar con gran fluidez de los sectores primario, al secundario y al terciario, satisfaciendo necesidades de una sociedad de servicios, que tienen en el ejercicio del tiempo libre uno de sus principales factores.

El potencial que representa el aprovechamiento de recursos naturales, culturales, históricos y capacidades de las comunidades rurales para desarrollar negocios es enorme. En este resumido recorrido de oportunidades de negocios basadas en el turismo rural y agroturismo, el lector se puede dar una idea de la amplia multifuncionalidad de los suelos rurales, que en un principio se creía que eran de uso exclusivo para la agricultura y la ganadería. *El “darse cuenta” es el reto, la “actitud” es la oportunidad, la “misión” es servir y llevar a cabo proyectos de turismo rural y agroturismo es el fin.*

Sin duda, las condiciones de profundidad histórica, anclaje territorial, saber hacer, variables edafoclimáticas singulares y valor simbólico, en los que se asientan las comunidades rurales y sus sistemas productivos, son el

caldo de cultivo que permite crear y recrear alimentos para nutrir al cuerpo humano y al cuerpo social. Es así que debemos considerar al turismo como una herramienta para generar riqueza y para mejorar las condiciones materiales de existencia de los actores rurales.

Ello es posible en la medida en que los procesos de valorización del capital rural como recurso turístico, se desarrollan en el marco de un sistema más amplio, conocido como “canasta de bienes y servicios”, que es el conjunto de recursos materiales y elementos simbólicos que sirven como vehículo de la experiencia turística.

La centralidad que ha tomado el *turismo de proximidad* y las diferentes formas de turismo rural, ponen en evidencia las grandes oportunidades de negocios orientadas a lograr un desarrollo rural sostenible que subyacen a estas estrategias. Sin embargo, también se advierte el riesgo de diferentes formas de degradación y despojo, a partir de proyectos turísticos mal planificados. Lo anterior nos debe llevar a pensar en la necesidad de imaginar el espacio rural como un escenario turístico, basado en modelos de economía social y solidaria, así como en clave de sostenibilidad multidimensional (económica, ambiental y social). Las oportunidades de negocios que subyacen a estas modalidades de turismo deberán vincularse con aspectos restaurativos de la vida social y de la relación ser humano-naturaleza.

Bibliografía

- Achi, O. K. (2005). The potential for upgrading traditional fermented foods through biotechnology. *African Journal of Biotechnology*, 4(5), 375-380.
- Adam, K. L. (2004). Entertainment farming and agri-tourism. *The National Center for Appropriate Technology (NCAT), Arkansas, USA*.
- Adamiak, C., Szyda, B., Dubownik, A., y García-Álvarez, D. (2019). Airbnb offer in Spain-spatial analysis of the pattern and determinants of its distribution. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8, 3, 155. <https://doi.org/10.3390/ijgi8030155>
- Agudelo-López, M. A., Cesín-Vargas, A., y Thomé-Ortíz, H. (2016). Alimentos emblemáticos y turismo. la vinculación del queso bola de Ocosingo con la oferta turística regional. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13, 1, 131-149.
- Ahmad Tarmizi, H., Kamarulzaman, N. H., Abd Rahman, A., y Atan, R. (2020). Adoption of internet of things among Malaysian halal agro-food SMEs and its Challenges. *Food Research* 4, 1, 256-265.

- Albacete-Saez, C. A., Fuentes-Fuentes, M. M., y Lloréns-Montes, F. J. (2007). Service quality measurement in rural accommodation. *Annals of tourism Research*, 34(1), 45-65. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2006.06.010>
- Alban Marcillo, M. I. (2017). *Desarrollo del turismo vivencial con la actividad de recolección de Concha, en la comunidad Campo Alegre, Isla Puna* (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil).
- Alvarado-Lagunas, E., Antonio-Anderson, C., y Ortiz-Rodríguez, J. (2020). Agronegocios: ¿Qué piensan los jóvenes egresados de escuelas y facultades de negocios en México sobre el emprendimiento en el sector agropecuario? *Agro productividad*, 13, 3, 37-46. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1578>
- Anderson, W. (2018). Linkages between tourism and agriculture for inclusive development in Tanzania: A value chain perspective. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 1, 2, 168-184. <https://doi.org/10.1108/JHTI-11-2017-0021>
- Arango Tabares, C. A., García Tabares, L. M., y Sierra Uribe, J. A. (2019). *Descripción de la ruta técnica productiva y de gestión de los cultivos de frutas exóticas de gulupa y uchuva en el municipio de Rionegro* (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Arroyo, C. G., Barbieri, C., y Rich, S. R. (2013). Defining agritourism: A comparative study of stakeholders' perceptions in Missouri and North Carolina. *Tourism Management*, 37, 39-47.
- Arru, B., Furesi, R., Madu, F. A., Pulina, P., y Meloni, B. (2018). Enhancing Multifunctionality in the Agritourism: Some Results from the PROMETEA Project. *EURAC Research, 1st World Congress on Agritourism. 7-9 November, 2018. Bolzano/Bozen, Italia*.
- Atance-Muñoz, I., y Tió-Saralegui, C. (2000). La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189, 29-48.
- Baipai, R., Chikuta, O., Gandiwa, E., y Mutanga, C. N. (2022). Critical Success Factors for Sustainable Agritourism Development in Zimbabwe: A Multi-Stakeholder Perspective. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*. 11, 1, 617-632. <https://doi.org/10.46222/ajhtl.19770720.246>
- Baquero Méndez, X. F. (2016). Definición de rutas como complemento del desarrollo turístico-Gastronómico de las principales Provincias del Ecuador.
- Barrera, E., y Bringas, O. (2008). Las rutas alimentarias: una arquitectura turística basada en la identidad de los alimentos. *Gastronomic sciences*, 3, 706, 1-11.
- Basu, M., Hashimoto, S., y Dasgupta, R. (2020). The mediating role of place attachment between nature connectedness and human well-being: perspectives from Japan. *Sustainability Science* 15, 849-862. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00765-x>
- Bel, F., Lacroix, A., Lyser, S., Rambonilaza, T., y Turpin, N. (2015). Domestic demand for tourism in rural areas: Insights from summer stays in three French regions. *Tourism management*, 46, 562-570. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.07.020>
- Bessière, J. (1998). Local development and heritage: Traditional food and cuisine as tourist attractions in rural areas. *Sociologia ruralis*, 38,1, 21-34. <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00061>
- Blanco, M., y Riveros, H. (2005). Las rutas alimentarias, herramienta para valorizar pro-

- ductos de las agroindustrias rurales. El caso de la ruta del queso Turrialba, Costa Rica. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, (17-18), 85-97.
- Boscoboinik, A. (2014). And the farmer became a gardener. Methodological challenges of anthropological research in the Swiss Alps. *AUC GEOGRAPHICA*, 49, 2, 29-37.
- Boscoboinik, A., y Bourquard, E. (2012). Glamping and rural imaginary. *From production to consumption: Transformation of rural communities*, 35, 149.
- Brennan, M. J., Duncan, W. E., Wartofsky, L., Butler, V. M., y Wray, H. L. (1991). In vitro dissolution of calcium carbonate preparations. *Calcified tissue international*, 49, 308-312.
- Brightley, C. (2017). Tourism and the circular economy, IGCAT, www.igcat.org, consultado el 20 de marzo de 2020.
- Bringas, N. L., y González, J. I. I. (2004). El turismo alternativo: una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California. *Economía, sociedad y territorio*, 4, 15, 551-590.
- Business Proyects. (2022). *Glamping*, un Negocio rentable. Consultado en: <https://aprendotodoencasa.com/glamping/>
- Cabrera Medina, D., y Escobar Palacio, J. S. (2023). *Glamping* una Inversión rentable. Consultado en: https://webcursosprofesionales.com/kw_arquitectura-moderna/?fbclid=IwAR3_rzYV1xshyrRMMyYw_dwJP0Xlva2YfCYK3DhmV8m5p9yt-EJ0bgEWBJ1c
- Calderón Vázquez, F. J., y Ruggieri, G. (2011). Turismo relacional: desafíos y potencialidades. *TURyDES* 4, 9, Consultado en: <https://www.eumed.net/rev/turydes/09/cvr.htm>
- Camarena-Gómez, D. M. (2014). Los alimentos tradicionales como alternativa de turismo rural: el caso de Ures, Sonora. *Agro Productividad*, 7, 4.
- Carcavilla, L., Belmonte, A., Durán, J. J., y Hilario, A. (2011). Geoturismo: concepto y perspectivas en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19, 1, 81-81.
- Castro-García, M., Rojas-Sola, J. I., y Carranza-Cañadas, M. D. P. (2013). Caracterización tecnológica de los molinos de viento mediterráneos españoles. *Dyna*, 80(177), 22-30.
- Cei, S., y Fini, M. (2018). Agritourism: a guided opportunity for diversification and multifunctionality of the farm. *EURAC Research, 1st World Congress on Agritourism. 7-9 November, 2018. Bolzano/Bozen, Italia*.
- Cerezo-Medina, A. (2020). Introducción al Turismo y la Gastronomía. Tesis de maestría en Ciencias Gastronómicas y Gestión Hotelera, Universidad de Málaga. 210 pp.
- Cerón Osejos, Z. R., Fichamba Lema, L. P., y Chagna Caicedo, D. J. (2020). Fomento del turismo de salud a base de productos no tradicionales como Té y Barra Energética de Guanábana. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. VIII, 1, 80, 1-16. <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com>
- Che, D., Veeck, A., y Veeck, G. (2005). Sustaining production and strengthening the agritourism product: Linkages among Michigan agritourism destinations. *Agriculture and Human values*, 22, 2, 225-234.
- Chiao, H. M., Chen, Y. L., y Huang, W. H. (2018). Examining the usability of an online virtual tour-guiding platform for cultural tourism education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport y Tourism Education*, 23, 29-38. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2018.05.002>

- Chiara, F., Pia Salvatore, F., y Colantuono, F. (2018). Personalized diet for elderly people: a new path for multifunctional agriculture. *EURAC Research, 1st World Congress on Agritourism. 7-9 November, 2018. Bolzano/Bozen, Italia.*
- Cifuentes Vivas, D. A., Sánchez, F. A., y Coronel Serrano, M. L. (2018). Comercialización de productos agropecuarios mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Clark-Mendivil, Y., García, I. E., y García, M. R. (2021). Bacanora: Una bebida regional con denominación de origen que impulsa el turismo de reuniones. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, (35), 23-23.
- Contreras, D. D. J., y Medina, F. X. (2021). Las fiestas del vino en México: turismo enogastronómico y desarrollo territorial. *RIVAR (Santiago)*, 8(24), 126-144. DOI <https://doi.org/10.35588/rivar.v8i24.4901>
- Contreras, D. D. J., y Thomé Ortiz, H. (2019). Turismo enológico y rutas del vino en México. Estado del conocimiento y análisis de casos. *RIVAR (Santiago)*, 6, 17, 27-44.
- Corradine-Mora, M. G. (2000). Informe Cundinamarca 2000. Consultado en: <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/1675/1/INST-D%202000.%207.pdf>
- Dantas Mendes, F. (2016). Moda fantástica. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (58), 1-10.
- De Jesús-Contreras, D., Thomé-Ortiz, H., Espinoza-Ortega, A., y Vizcarra-Bordi, I. (2017). Turismo agroalimentario, una perspectiva recreativa de los alimentos emblemáticos desde la geografía del gusto. *Estudios y perspectivas en turismo*, 26, 1, 549-567.
- De Michelis, A., y Ohaco, E. (2012). Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. Comunicación técnica n° 84 área desarrollo rural, Ediciones INTA, CONICET, Argentina, 38 pp.
- De Souza, E. A. L. (2012). Relación ciudad-campo y turismo rural: Ensayos teórico-metodológicos. *Estudios y perspectivas en turismo*, 21, 1, 1-19. Recuperado en 20 de febrero de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322012000100001&lng=es&lng=pt.
- Ebster, C., y Guist, I. (2005). The role of authenticity in ethnic theme restaurants. *Journal of Foodservice Business Research*, 7(2), 41-52. https://doi.org/10.1300/J369v07n02_04
- Espejel García, A., Rodríguez Peralta, D. M., Barrera Rodríguez, A. I., y Ramírez García, A. G. (2018). Factores estratégicos de la innovación y mercado en queserías artesanales de México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23, 82, 424-436.
- Etienne-Nugue, J. (2009). Háblame de la Artesanía. Colección Descubrir El Mundo. Ediciones Unesco. Francia, 48 pp.
- Fatimah, T. (2015). The impacts of rural tourism initiatives on cultural landscape sustainability in Borobudur area. *Procedia Environmental Sciences*, 28, 567-577. DOI: 10.1016/j.proenv.2015.07.067
- Frantál, B., y Urbánková, R. (2017). Energy tourism: An emerging field of study. *Current Issues in Tourism*, 20(13), 1395-1412. <https://doi.org/10.1080/13683500.2014.987734>

- Gao, S., Huang, S., y Huang, Y. (2009). Rural tourism development in China. *International Journal of Tourism Research*, 11, 5, 439-450. <https://doi.org/10.1002/jtr.712>
- Gartner, W. C. (2004). Rural tourism development in the USA. *International Journal of Tourism Research*, 6, 3, 151-164. <https://doi.org/10.1002/jtr.481>
- Geraldi, A. M. (2023). Natural and cultural heritage of lagoon water bodies. The origin of tourism in Carhué, Buenos Aires, Argentina. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 21(1), pp. 177-193. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2023.21.012>
- Ghazi, J. M., Ólafsdóttir y R., Tongkul, F. (2013). Geological Features for Geotourism in the Western Part of Sahand Volcano, NW Iran. *Geoheritage* 5, 23-34 <https://doi.org/10.1007/s12371-012-0071-3>
- Giampiccoli, A., Mzobanzi Mnguni, E., Dłużewska, A., y Mtapuri, O. (2023). Potatoes: Food tourism and beyond. *Cogent Social Sciences* 9, 1, 2172789, DOI: 10.1080/23311886.2023.2172789
- González-Ávila, M. E. (2011). Una propuesta para desarrollar turismo rural en los municipios de Zacatecas, México: las rutas agro-culturales. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio cultural*, 9(1), 129-145.
- González-Cely, A. M., Miranda-Díaz, A., y Alviar, J. D. (2018). Artesanía creativa fábrica OEM Anime figuritas de resina de adornos de escultura estatua decoración Kong Kim figura. *Medicas UIS*, 31(2), 65-76.
- Gómez Martínez, E., Barradas, P., y Sámano-Rentería, M. A. (2019). Condiciones sociales que caracterizan la multifuncionalidad de la agricultura en México. *Campo-Territorio: Revista de Geografía Agraria*, 14(32), 7-27.
- Gössling, S., y Lane, B. (2015). Rural tourism and the development of Internet-based accommodation booking platforms: a study in the advantages, dangers and implications of innovation. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(8-9), 1386-1403. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.909448>
- Granados Aristizábal, J. I. (2011). Empaque, publicidad y sellos de productos agropecuarios: hacia una producción y comercialización responsable y ecológicamente sustentable. *Producción+ limpia*, 6(2), 78-91.
- Guzmán Ortiz, Y., Herrera Acosta, J. A., y Ramírez, N. D. (2022). Propuesta de un Plan de Marketing Digital para la Promoción del Agroturismo en el Golfo de Urabá. <https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/113>
- Hernández-Hernández, M. (2009). El Paisaje como seña de Identidad Territorial: valoración Social y factor de desarrollo, ¿Utopía o Realidad? *Boletín de la A.G.E.*, 49, 169-183
- Holmes, S. (2013). *Fresh fruit, broken bodies: Migrant farmworkers in the United States* (Vol. 27). Univ of California Press.
- Ideacosapiens. (2022). Cartografía Agropecuaria, una forma diferente de hacer mapas. Consultado en: <http://www.ideacosapiens.com>
- Innova Noticias. (2022). Agricultores de Tacna proponen consumir panetón nutritivo de zapallo. Consultado en Noticias en la Mira, del 30 de noviembre de 2022: <https://www.facebook.com/ElInformanteR>
- Jaglarz, A. (2015). Sustainable development in the concepts of modern bathrooms. *Procedia Manufacturing*, 3, 1638-1645.

- Jain, H., y Jain, I. H. (2001). Learning the Principles of Glass Science and Technology from Candy Making. In *NASA Conference Publication* (pp. 169-182). NASA; 1998.
- Jarvis, N., Weeden, C., y Simcock, N. (2010). The benefits and challenges of sustainable tourism certification: A case study of the Green Tourism Business Scheme in the West of England. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 17(1), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.1375/jhtm.17.1.83>
- Jiménez-Beltrán, F. J., López-Guzmán, T., y González Santa, C. F. (2016). Analysis of the relationship between tourism and food culture. *Sustainability*, 8 (5), 1-11. <https://doi.org/10.3390/su8050418>
- Kaur, G. (2017). The importance of digital marketing in the tourism industry. *International Journal of Research-Granthaalayah*, 5(6), 72-77. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.815854>
- Khadaroo, J., y Seetana, B. (2008). The role of transport infrastructure in international tourism development: A gravity model approach. *Tourism management*, 29(5), 831-840. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.09.005>
- Kim, G., Duffy, L. N., Jodice, L. W., y Norman, W. C. (2017). Coastal tourist interest in value-added, aquaculture-based, culinary tourism opportunities. *Coastal Management*, 45(4), 310-329. <https://doi.org/10.1080/08920753.2017.1327345>
- Krasavac, B. C.; Radosavljević, K.; Bradić-Martinović, A. 2018. SWOT Analysis of the Rural Tourism as a Channel of Marketing for Agricultural Products in Serbia, *Economics of Agriculture* 65(2): 1573-1584.
- Lane, B. (1994). What is rural tourism? *Journal of Sustainable Tourism* 2(1-2): 7-21.
- Lascuirain, M., Avendaño, S., del Amo, S., y Niembro, A. (2010). *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz*. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, Conafor-Conacyt, México. 74 pp.
- Lee, C. W., y Li, C. (2019). The process of constructing a health tourism destination index. *International journal of environmental research and public health*, 16(22), 4579. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224579>
- Lee, A. H., Wall, G., y Kovacs, J. F. (2015). Creative food clusters and rural development through place branding: Culinary tourism initiatives in Stratford and Muskoka, Ontario, Canada. *Journal of rural studies*, 39, 133-144.
- Llano, F. A. (2017). Gastronomía, turismo y potencialidades territoriales: el plato mineiro y la salazón, bases para el turismo alimentario en Nemocón. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 295-306.
- Martínez-Alier, Joan. (2004). El ecologismo de los pobres: Conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Barcelona, España: Icaria Antrazyt-FLACSO.
- Marvin Blanco, M., Gómez, C. V. (2010). La ruta agroturística del queso Turrialba. En: Una mirada a experiencias exitosas de agroturismo en américa latina, IICA-San José, C.R, p. 14-15. <https://opac.biblioteca.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1701>
- Meléndez Torres, J. M., y Cañez De la Fuente, G. M. (2009). La cocina tradicional regional como un elemento de identidad y desarrollo local: el caso de San Pedro El Sauquito, Sonora, México. *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)*, 17(SPE), 181-204.

- Meléndez Hevia, G., Moreira, J. C., y Carcavilla Urqui, L. (2017). Geoturismo: el paso de un recurso a un atractivo. *Terr@ Plural*, 11(2), 327-337.
- Meraz Ruiz, L., Álvarez Valencia, M. A., y González Rosales, V. M. (2019). Turismo rural como estrategia para el desarrollo turístico del Valle de Mexicali, Baja California. *El periplo sustentable*, 37, 141-172. <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/9158/10425>
- Montaño Armendáriz, A., Pérez Concha, J. C., y Martínez Sidón, G. (2022). Economía social y empoderamiento de la mujer a partir del turismo en zonas rurales: el caso de la ribera, Baja California Sur.
- Montemagno, G., y Arancio, V. (1991). Turismo rural y agroturismo. El caso italiano. *Estudios Turísticos*, 110, 5-18.
- Morales-Restrepo, O., y Mejía-Arbeláez, M. E. (2010). Una familia cristaliza sus sueños combinando producción, manejo ambiental y turismo. En: IICA, Una mirada a experiencias exitosas de agroturismo en América Latina / IICA-San José, C.R. p. 25-26. <https://opac.biblioteca.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1701>
- Morales-Zamorano, L. A., Cabral-Martell, A., Aguilar-Valdés, A., Velasco-Aucly, L., Holguín-Moreno, O. (2015). Agroturismo y competitividad, como oferta diferenciadora: el caso de la ruta agrícola de San Quintín, Baja California. *Revista Mexicana de Agroturismo*, XIX, 37, 185-196.
- Morales-Zamorano, L. A., Velasco-Aulcy, L., y Reyes-Orta, M. (2016). Estrategias para el posicionamiento del ecoturismo rural en sitios con vocación acuacultural y pesquera en Baja California, México. En: López, Moreno y Marín: *Tópicos de Pesca y Acuicultura en el Noroeste de México*. Capítulo VIII, 243-278. Editorial UABC, México.
- Morales-Zamorano, L. A., Camacho-García, A. L., Bustamante-Valenzuela, A. C., Suarez-Hernández, A. M., Holguín-Moreno, O. (2020). *Intangible resources in sustainable agritourism, as a competitive advantage*. *Journal of Business and Economics*, 11, 5, 561-569. DOI: [https://doi.org/10.15341/jbe\(2155-7950\)/05.11.2020/006](https://doi.org/10.15341/jbe(2155-7950)/05.11.2020/006).
- Morales-Zamorano, L. A., Camacho-García, A. L., Bustamante-Valenzuela, A. C., Cuevas-Mercías, I. y Suárez-Hernández, A.M. (2020). Value chain for agritourism products. *Open Agriculture*, 5, 768-777. <https://doi.org/10.1515/opag-2020-0069>
- Morrison, A. M., Pearce, P. L., Moscardo, G., Nadkarni, N., y O'Leary, J. T. (1996). Specialist accommodation: Definition, markets served, and roles in tourism development. *Journal of travel research*, 35(1), 18-26. <https://doi.org/10.1177/004728759603500104>
- Mosqueda, M. (2022). Comida Prehispánica 20 manjares ancestrales que debes probar. [Viajabonito.mx](https://www.viajabonito.mx/comida/comida-prehispanica/), consultado en: <https://www.viajabonito.mx/comida/comida-prehispanica/>, el 30 de diciembre de 2022.
- Ochterski, J., y Roth, M. (2008). Getting started in agritourism. *Cornell Cooperative Extension*. 19 pp.
- Osejos, Z. R. C., Lema, L. P. F., y Caicedo, D. J. C. (2020). Fomento del turismo de salud a base de productos no tradicionales como Té y Barra Energética de Guanábana. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Park, D. B., Yoon, Y. S. (2009). Segmentation by motivation in rural tourism: A Korean case study, *Tourism Management* 30(1): 99-108.

- Penniman, L. (2018). *Farming while black: Soul fire farm's practical guide to liberation on the land*. Chelsea Green Publishing. 355 pp.
- Pérez-Ramírez, C., Zizumbo Villareal, L., Miranda Contreras, S. (2012). Incorporación al Turismo Rural y Transformación del Habitus en la Mujer Campesina de San Pedro Atlapulco, México. *Rosa dos Ventos*, 4, 2, 158-177
- Pérez Valadez, L., y Martínez Alvarado, C. O. (2010). *Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas*. Fundación Produce, Sinaloa A. C. 15 páginas.
- Phillip, S., Hunter, C., y Blackstock, K. (2010). A typology for defining agritourism. *Tourism management*, 31(6), 754-758. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.08.001>
- Popkova, E., Alekseev, A. A., Lobova, S. V., y Sergi, B. S. (2020). The theory of innovation and innovative development. AI scenarios in Russia. *Technology in Society*, 101390. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101390>
- Potter, C., y Tilzey, M. (2007). Agricultural multifunctionality, environmental sustainability and the WTO: Resistance or accommodation to the neoliberal project for agriculture?. *Geoforum*, 38(6), 1290-1303. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.05.001>
- Quevedo, K. M. G., y Badillo, M. M. (2017). Funcionalidad turística en las rutas de Querétaro, México. Valoración de su paisaje y patrimonio cultural. In *Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global* (pp. 1963-1972). Asociación de Geógrafos Españoles.
- Rahmadian, E., Feitosa, D., y Zwitter, A. (2021). A systematic literature review on the use of big data for sustainable tourism. *Current Issues in Tourism*, 1-20.
- Reig-Martínez, E. (2002). La multifuncionalidad del mundo rural. *ICE Globalización y Mundo Rural*, 83, 31-44
- Renting, H., Oostindie, H., Laurent, C., Brunori, G., Barjolle, D., Jervell, A. M., y Granberg, L. (2008). Multifunctionality of Agricultural Activities, Changing Rural Identities and New Institutional Arrangements. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 7 (4), 361-385
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.03.005>
- Rodarte, C. W. (2014). La biotecnología alimentaria antigua: los alimentos fermentados. *Revista Digital Universitaria, UNAM* 15, 8, <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num8/art64/>
- Rodríguez-Alonso, G. (2019). El Agroturismo, una visión desde el desarrollo sostenible. *Revista Centro Agrícola*, comunicación corta, 46, 1, 62-65.
- Rogerson, C. M. (2012). Tourism-agriculture linkages in rural South Africa: Evidence from the accommodation sector. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(3), 477-495. <https://doi.org/10.1080/09669582.2011.617825>
- Ruiz Rodríguez, B. M. (2014). Frutos silvestres de uso tradicional en la alimentación: evaluación de su valor nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. Tesis doctoral de Farmacología de la Universidad Complutense de Madrid.
- Sadowski, A., y Wojcieszak, M. M. (2019). Geographic differentiation of agritourism ac-

- tivities in Poland vs. cultural and natural attractiveness of destinations at district level. *PLoS ONE* 14(9): e0222576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222576>
- Sahu, L., y Panda, S. K. (2018). Innovative technologies and implications in fermented food and beverage industries: an overview. *Innovations in technologies for fermented food and beverage industries*, 1-23. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74820-7_1
- Salazar, N. B. (2012). Community-based cultural tourism: Issues, threats and opportunities. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(1), 9-22. <https://doi.org/10.1080/09669582.2011.596279>
- Santiago-Cruz, M. J. (2018). Ecoturismo y desarrollo local en el sureste mexicano. Una mirada con elementos de la economía institucional a dos estudios de caso. *Polígonos. Revista de Geografía*, 30, 243-264. DOI: <https://doi.org/10.18002/pol.v0i30.5693>
- Saura, J. R., Reyes-Menéndez, A., y Palos-Sánchez, P. R. (2020). The digital tourism business: A systematic review of essential digital marketing strategies and trends. *Digital marketing strategies for tourism, hospitality, and airline industries*, 1-22. DOI: 10.4018/978-1-5225-9783-4.ch001
- Sectur. (2004). Turismo Alternativo una Nueva Forma de hacer Turismo. Secretaría de Turismo, Dirección de Desarrollo de Turismo Alternativo. Serie Turismo Alternativo, Fascículo 1. México, Segunda Edición. p. 22-31. <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/340/1/Turismo-Alternativo-una-nueva-forma-de-hacer-turismo.pdf>
- Shang, F., y Zhu, W. (2022). Planning of ecological agricultural tourist attractions based on the concept of circular economy. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil y Plant Science* 72, 1, 538-552. <https://doi.org/10.1080/09064710.2021.2021278>
- Sharpley, R., y Sharpley, J. (1997). *Rural tourism. An introduction*. International Thomson Business Press, London, UK. 165 pp.
- Sherris, A., y Adami, E. (eds.). (2018). *Making signs, translanguaging ethnographies: Exploring urban, rural and educational spaces* (Vol. 12). Multilingual Matters.
- Signorini Porchietto, M. L. (2009). Producción de Alimentos Fermentados. En: Guerrero Rosmini, *Tecnología de productos de origen acuático*, Editorial Limusa, capítulo 18, 303-329.
- Slee, B., Farr, H., y Snowdon, P. (1997). The economic impact of alternative types of rural tourism. *Journal of agricultural economics*, 48(1-3), 179-192. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1997.tb01144.x>
- Smith, A., Robbins, D., y Dickinson, J. E. (2019). Defining sustainable transport in rural tourism: experiences from the New Forest. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(2), 258-275. <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1401633>
- Sosa Sosa, M. E., y Araiza Salido, P. L. (2013). La conformación de una ruta alimentaria como estrategia de desarrollo turístico rural para el municipio de Ures, Sonora, México. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 21(42), 151-174.
- Staff, E. T. (2020, 28 diciembre). *Circuitos turísticos: qué son y cómo diseñarlos*. Entorno Turístico. Recuperado el 21 de febrero de 2023, de: <https://www.entornoturistico.com/circuitos-turisticos-que-son-y-como-disenarlos/>

- Stanley, J., y Stanley, L. (2015). *Food tourism: A practical marketing guide*. Editorial Cabi, Boston, USA. 259 pp.
- Steinkraus, K. H. (1993). Fermented foods of the World, en: Wachter, C. y Lappe, P. (compiladoras), *Alimentos fermentados indígenas de México*. 5-15.
- Stonich, S. C. (1998). Political ecology of tourism. *Annals of tourism research*, 25(1), 25-54.
- Tadić, S., y Veljović, M. (2020). Logistics of Rural Tourism. *International Journal for Traffic y Transport Engineering*, 10(3).
- The Ecologist. (1993). Whose Common Future? Reclaiming the Commons. Londres, Reino Unido: Earthscan.
- Thomé-Ortiz, H., Vizcarra, I., y Espinoza, A. (2015). Performancia y fractalización como herramientas de metabolización de los espacios rurales. El caso de la Ruta del Queso y el Vino de Querétaro. *Spanish Journal of Rural Development*, 6 (1), 29-44.
- Thomé-Ortiz, H. (2020). ¿El coronavirus reescribirá el turismo rural? Reinención, adaptación y acción desde el contexto latinoamericano. *Cenário: Revista Interdisciplinar em Turismo e Território*, 8 (14): 55-72.
- Toudert, D., y Bringas-Rabago, N. L. (2021). Interest in food, food quality, satisfaction, and outcomes in a border context: Gender, country of residence and born moderation. *International Journal of Gastronomy and Food and Science* 25 (2021) 100394. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100394>
- Troitino Vinuesa, M. A., y Troitino Torralba, L. (2016). Heritage and tourism: A theorist-conceptual reflection and an integrated methodological proposal applied to the town of Carmona (Seville). *Scripta Nova-Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 20 (543), 1-45.
- Tsai, C. T. S., y Lu, P. H. (2012). Authentic dining experiences in ethnic theme restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 31, 1, 304-306. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.04.010>
- Urbieta, A. S., y Peñalver, E. A. (2019). La traducción turística de negocios: los elementos léxicos en las guías promocionales. *Hikma*, 18, 2, 9-35. <https://doi.org/10.21071/hikma.v18i2.11408>
- Valencia Sandoval, K., Rojas Rojas, M. M., Alvarado Lagunas, E., y Duana Ávila, D. (2020) Innovación agroindustrial del agave (Agave tequilana Weber var. azul): valoración financiera para la obtención de inulina. *Agro Productividad: 13*, 3, 19-24. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1632>
- Van Sandt, A. (2018). *Regional Dimensions of Agritourism: Exploring Spatial and Traveler Heterogeneity* (Doctoral dissertation, Colorado State University).
- Van Truong, N. y Shimizu, T. (2017). The effect of transportation on tourism promotion: Literature review on application of the Computable General Equilibrium (CGE) Model. *Transportation Research Procedia*, 25, 3096-3115. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.336>.
- Van Zyl, C. C., y Van der Merwe, P. (2021) "The motives of South African farmers for offering agri-tourism", *Open Agriculture*, Vol 6, No. 1, pp 537-548. <https://doi.org/10.1515/opag-2021-0036>

- Vargas del Río, D., y Brenner, L. (2013). Ecoturismo comunitario y conservación ambiental: la experiencia de La Ventanilla, Oaxaca, México. *Estudios Sociales*, 21, 41, 31-63.
- Villegas de Gante, A., y Cervantes Escoto, F. (2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales. *Revista Estudios Sociales*, Vol. 19, No. 38, p. 147-164.
- Voth, A. (2008). Los geoparques y el geoturismo: nuevos conceptos de valorización de recursos patrimoniales y desarrollo regional. *XI Coloquio Ibérico de Geografía*, 1-15.
- Vuković, P. (2017). Character and Dynamics of Development Rural Tourism in the Republic of Serbia, *Ekonomika-Journal for Economic Theory and Practice and Social Issues* 63(4): 53-60.
- Wearing, S., y Neil, J. (1999). Linking Conservation and Communities: Community Benefits and Social Costs. En: S. Wearing y J. Neil (eds.), *Ecotourism: Impacts, Potentials and Possibilities*. Oxford, Reed Educational y Professional Publishing.
- Wexler, A. (2017). The social context of "do-it-yourself" brain stimulation: neurohackers, biohackers, and lifehackers. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 224. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00224> <https://fb.watch/i1lzd9bRcc/?mibextid=VhD-h1V>
- Więckowski, M., Michniak, D., Bednarek-Szczepańska, M., Chrenka, B., Ira, V., Komornicki, T., ... y Wiśniewski, R. (2014). Road accessibility to tourist destinations of the Polish-Slovak borderland: 2010-2030 prediction and planning. *Geographia Polonica*, 87(1), 5-26.
- Wight, P. A. (1997). Ecotourism accommodation spectrum: Does supply match the demand?. *Tourism management*, 18(4), 209-220. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(97\)00008-3](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(97)00008-3)

8. Estrategias en agronegocios

DURSUN BARRIOS*

CARLOS JULIÁN RAMÍREZ GÓMEZ**

DIEGO ROMERO SÁNCHEZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.08>

Resumen

Las estrategias empresariales impulsan el desarrollo, la productividad y la competitividad de los negocios agropecuarios, en función de las oportunidades y los retos de adaptación a su entorno. Dichas estrategias, pueden ser convencionales o novedosas, pero en todo caso representan una oportunidad para que las organizaciones agropecuarias, de acuerdo a los recursos disponibles, orienten sus esfuerzos para el alcance de los objetivos planteados. Sin importar el tipo de negocio agropecuario que se gestione, es necesario definir cuál o cuáles serán las estrategias que direccionen el devenir del negocio agropecuario, de manera que le sea posible sostenerse en el mercado y alcanzar los objetivos planteados en el mediano y largo plazos.

Palabras clave: *Agronegocios, competitividad, entorno empresarial, gestión rural.*

* Doctor en Innovación y Gestión Empresarial. Profesor de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3330-3254>.

** Doctor en Ingeniería de la Industria y Organizaciones, de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor asistente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en el Departamento de Desarrollo Rural de la Universidad de Caldas, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0099-0932>

*** Magíster en Gestión y Desarrollo Rural, con énfasis Agro-empresarial. Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1975-8589>

Abstract

Business strategies promote the development, productivity and competitiveness of agricultural businesses, based on the opportunities and challenges of adaptation to their environment. These strategies can be conventional or novel, but in any case they represent an opportunity for agricultural organizations, according to the available resources, to guide their efforts to achieve the objectives set. Regardless of the type of agricultural business that is managed, it is necessary to consider what or what will be the strategies that direct the future of the agricultural business, so that it is possible to sustain itself in the market and achieve the objectives set in the medium and long term.

Keywords: *Agribusiness, competitiveness, business environment, rural management.*

Introducción

El entorno en el que se desenvuelven los negocios agropecuarios está en continuo cambio, más aún en un contexto en el que la tecnología, los mercados y la política mundial han presentado transformaciones importantes en los últimos tiempos. Por lo anterior, es preciso reconocer a la organización agropecuaria como un sistema abierto que interactúa con el entorno que la rodea y que requiere de flexibilidad para adaptar sus recursos productivos, humanos y financieros a las exigencias del medio. Esta adaptación se materializa precisamente en la estrategia; entendida como el plan que define el curso de acción y el modelo de negocio que adopta una organización para adaptarse de manera efectiva al entorno que la rodea y competir eficazmente. En este apartado, se describen las estrategias más comunes para los negocios agropecuarios, dentro de las que se pueden mencionar las estrategias competitivas, las de *marketing*, las financieras, las de innovación y las disruptivas.

Estrategias competitivas de negocios agropecuarios para el desarrollo rural

Las estrategias competitivas pueden definirse como aquellas decisiones que se ejecutan en el negocio para lograr mantener una posición superior respecto a la competencia (Romero *et al.*, 2020). Su comprensión ha sido ampliamente estudiada, en la que distintos estudios coinciden en que lograr ventaja competitiva es posible gracias a los recursos, las capacidades de adaptación y las estrategias seleccionadas por las organizaciones (Ynzunza e Izar, 2013; Porter, 1980).

Dentro de las estrategias competitivas que las organizaciones, entre estas los negocios agropecuarios, deben implementar para posicionarse en el mercado y sostenerse en el largo plazo como líderes de la industria, se pueden mencionar las siguientes:

- **Minimización de costos.** Esta estrategia se concentra en el uso eficiente de los recursos, sean estos naturales, humanos, financieros u organizacionales. Frente a esto, es posible optimizar costos, ya sea vía economías de escala, por medio de mayores volúmenes de producción o adquisición de insumos, derivados de la asociatividad o la integración horizontal con otros eslabones de la cadena de suministro o, por el contrario, al mantener una política de uso eficiente de los recursos sin descuidar la calidad y la oportunidad del producto generado. Esta estrategia cobra especial importancia en aquellos bienes de origen primario, en los cuales el precio de venta se rige por las leyes de la oferta y la demanda, por lo que la única alternativa para asegurar el margen de ganancia al productor se concentra en el control de los costos de producción, más aún cuando se trate de pequeños productores con imposibilidad de inversión en tecnología (Barrios *et al.*, 2016).
- **Diferenciación.** Porter (2015) propone que esta estrategia está orientada a lograr que el producto sea percibido como único a partir de aspectos particulares de la organización como la tecnología, el diseño del producto, la marca, entre otros. En el caso de los negocios agropecuarios, esta diferenciación de otras ofertas en el mercado usualmente está sustentado

en aspectos propios del territorio, como lo son la conservación de la cultura y las tradiciones, la denominación de origen, la producción bajo esquemas no masificados y la protección del bienestar de las comunidades rurales.

- **Certificaciones y estándares voluntarios hacia agronegocios sostenibles.** Los agronegocios vienen enfrentando en la actualidad diversos retos entre los cuales se destaca desafíos ambientales, sociales y económicos globales, que están interrelacionados con la cuestión asociada al desarrollo sostenible (UN, 2012), a partir de una agenda planteada al año 2030, y en la que el sector agropecuario juega un rol clave (UN, 2015). En ese sentido, diversos modelos de agronegocios han incorporado innovaciones radicales e incrementales enfocadas en la sostenibilidad, a partir de nuevos paradigmas que tienen una relación con el involucramiento de nuevas tecnologías, nuevas formas de organización y entidades que facilitan los procesos mediante interacciones efectivas (Prost *et al.*, 2017).

Las crecientes preocupaciones relacionadas con la protección ambiental y de los derechos humanos en los agronegocios que se encuentran insertos en cadenas de valor globales, se han enmarcado en diversos entornos regulatorios denominados “Estándares Voluntarios de Sostenibilidad” (EVS) (Mithöfer *et al.*, 2017; Von Geibler, 2013). Existe un amplio número de estándares voluntarios y de certificaciones que varían acorde con el mercado y tipos de consumidores, dentro de las cuales se destacan: Certificado Fair trade; Rainforest Alliance; Código Común 4C; y Certificación UTZ, entre otros. (Bennett, 2017). Los estándares voluntarios de sostenibilidad (EVS) vienen emergiendo como una forma de regulación del mercado, y sus objetivos incluyen la redistribución de la riqueza, la protección de las personas y el planeta, garantizar la inocuidad y seguridad para el consumidor, mitigar riesgos en las cadenas de suministro y atraer consumidores con hábitos saludables y ambientales (Potts *et al.*, 2017).

Estos elementos sugieren un nuevo paradigma de la transición del agronegocio hacia la sostenibilidad, en la cual las cadenas de alto valor, incluso con perfil agroexportador, demandan procesos de certificación para acceso al mercado y aseguramiento de un comercio cada vez más estricto, en el que el consumidor viene cambiando hábitos de demanda e incrementando sus

exigencias. Este asunto pone en consideración el modelo y tamaño del agronegocio específicamente por el nivel de inversión y presión financiera que implica la adaptación del proceso productivo a los diversos EVS, en relación con las primas de precios recibidas en el proceso de comercialización. En ese sentido especialmente para pequeños o medianos agronegocios productivos a nivel de finca o rancho también es reconocido el estándar GlobalGAP, el cual puede tener implicaciones potenciales de acceso al mercado para los numerosos pequeños productores involucrados en el *marketing* de exportación (Kariuki, Loy, y Herzfeld, 2012).

Si bien la implementación de diversos estándares ciertamente puede generar costos no previstos, o en algunos casos una relación deficitaria de costo-beneficio en el agronegocio, si es importante destacar que la adopción de EVS y GlobalGAP con fines de exportación, en muchos casos están acompañados de incentivos como agricultura por contratación a precios pactados, disminuyendo los costos de transacción; también el servicio de apoyo con asistencia técnica al proceso agroproductivo, e incluso el apoyo con los costos de los procesos de implementación de la certificación (Lemeilleur, 2013). De hecho, existen modelos de agronegocios que desempeñan su actividad eminentemente en el componente de comercialización, más no de producción. Ello determina la empresa como un intermediario en la cadena de valor, propiciando también espacios de organización de productores en modelos asociativos o cooperativos en aras de promover la implementación de estándares como GlobalGAP, a partir de la acción colectiva. Esta estrategia de organización es importante, dado que se ha determinado el efecto positivo que tiene la membresía de productores agropecuarios a modelos de organización asociativa, en relación con la adopción de tecnologías y prácticas tecnológicas agropecuarias (Wossen *et al.*, 2017).

Estrategias de *marketing* estratégico en agronegocios rurales

Se define por *marketing* estratégico al análisis del mercado a mediano y largo plazos, que permite la investigación, el desarrollo y la distribución de productos o servicios con el fin de alcanzar los objetivos de la organización

(Sukier *et al.*, 2018). El proceso de *marketing* estratégico incluye la evaluación del mercado, en términos de la propuesta de valor, la segmentación de mercado, el posicionamiento de la organización, los factores de diferenciación, la comunicación disruptiva y la fijación de los precios del producto o servicio (Vollrath y Villegas, 2022).

El *marketing* estratégico proporciona múltiples beneficios a las organizaciones, entre estos la mejora de la eficacia en las empresas, ya que permite optimizar sus esfuerzos en el cumplimiento de los objetivos del mercado y captación de clientes potenciales; mejora la rentabilidad de la organización, al proporcionar el producto o servicio al público objetivo que estaría dispuesto a pagar un valor superior al precio debido a la solución del problema; mejora la competitividad en el mercado, al desarrollar una propuesta de valor única, que permite a al negocio agropecuario posicionarse en los mercados, con un factor diferenciador; identifica oportunidades y aspectos de mejora, debido a la investigación continua del mercado y el monitoreo de tendencias, permite identificar las oportunidades y realizar los cambios para adaptarse a las nuevas demandas del mercado (Donthu *et al.*, 2020; Rashidi-Sabet y Madhavaram, 2022).

En el sector agropecuario el *marketing* estratégico se enfoca a la promoción y venta de producto y servicios agrícolas y pecuarios, contribuyen al crecimiento de la organización a partir de tácticas establecidas para el cumplimiento de objetivos mediano y largo plazo (Lima-García y Murashita-Takenaka, 2022). Para la comercialización de los productos agroalimentarios es oportuno consolidar la marca de la organización, que permita ofrecer un valor diferenciado a los consumidores (Da Silva y Pandolfi, 2021). La implementación de estrategias de *marketing* en los agronegocios genera múltiples beneficios, entre ellos un aumento de la rentabilidad de los sistemas productivos (Teles-Silva *et al.*, 2021).

Existen varios tipos de estrategias en el *marketing* que es posible aplicar en los negocios agropecuarios, entre estas se encuentran:

- **Marketing relacional.** Enfocado en establecer y *mantener* la relación a mediano y largo plazo con los clientes, cuyo objetivo principal es fomentar en nivel de lealtad confianza y la lealtad de los clientes, por medio de estrategias de reciprocidad como la entrega de contenido de valor en

formato digital, el aumento de la percepción de valor del producto o servicio adquirido, la presentación de una oferta personalizada que presente un nivel de transformación alto del cliente, de acuerdo con la necesidad o problemas que tenga y la comunicación continua antes y después de la venta (Safizadeh *et al.*, 2022; Setyadarma *et al.*, 2022).

En el sector agropecuario se puede implementar diversas estrategias de *marketing* relacional que mejore la relación del consumidor con la organización a largo plazo. Entre ellos programas de fidelización con clientes leales, eventos en vivo en ferias o tiendas agropecuarias, comunicación directa con los clientes después de la compra, vía correo electrónico o plataformas de mensajería rápida, encuestas de retroalimentación, aumento de la oferta para clientes antiguos.

- **El *marketing* emocional.** Se define en la conexión con clientes por medio de las emociones y sentimientos; este vínculo permite aumentar la lealtad cliente y su permanencia con la marca en el tiempo. Las estrategias de *marketing* emocional dependen de la táctica que emplee la organización, tales como Storytelling, que consiste en dejar una idea en la conciencia del cliente a partir de la narración de una historia; branding emocional, estrategias que permiten un nexo emocional con los seguidores, a partir de la construcción de una marca que genere sentimientos y la publicidad emocional para generar sentimientos a los prospectos o clientes (Caruelle *et al.*, 2022).

El *storytelling* tiene como objetivo generar un efecto sobre los consumidores o los clientes potenciales, para despertar emociones positivas en personajes o la trama de la historia, afectando las aptitudes de los consumidores y la percepción que se tiene sobre la marca u organización (Lee-Yun y Kuan-Hung, 2019). Esta estrategia permite que el consumidor memorice la historia, lo que implanta una idea con mayor facilidad en la mente de los consumidores (Zainurossalamia *et al.*, 2021). El éxito de la estrategia de *storytelling* es asegurarse que el mensaje transmitido esté relacionado con los valores y objetivos de la marca, una buena estrategia generará a corto plazo el aumento de la intención de compra de los consumidores y a mediano y largo plazo el posicionamiento de la marca y la preferencia sobre la competencia (Bassano *et al.*, 2019).

En el sector agropecuario las estrategias de *storytelling* pueden utilizarse de diferentes formas, de acuerdo los valores de la organización y el propósito de *marketing*, entre las estrategias más usadas son historias hacia los productos e historias hacia los agricultores, el primero permite enfocar la historia en el producto, desde cómo se cultiva, cómo es su mantenimiento, cómo se recolecta y se empaca, hasta cómo se distribuye, lo que permite agregar valor a los productos, dando a conocer el esfuerzo que requiere la producción de los alimentos de calidad; el segundo, la historia se centra en los agricultores, teniendo en cuenta factores como la pasión por el oficio, el cuidado del medio ambiente y el compromiso por la producción de alimentos inocuos y de calidad.

Las dos estrategias fortalecen la relación con el consumidor, lo que permite un mayor posicionamiento de la marca y aumentar el precio de los productos al aumentar el valor percibido de los mismos.

El *branding* emocional son estrategias de *marketing* que permiten crear una conexión con los clientes potenciales o aumentar la fidelización con los consumidores actuales, en vez de realizar estrategias destinadas a ventas de un producto o servicio resaltando las características de estos, en el *branding* emocional se busca transmitir la transformación, en términos de la mejora de la calidad de vida, del consumidor con la marca (Nyagadza *et al.*, 2020). El uso de esta estrategia requiere la identificación detallada del público objetivo, teniendo en cuenta factores como caracteres demográficos y psicológicos, tales como los gustos las necesidades, los problemas, dolores, motivaciones, emociones y situación actual. Esta identificación detallada permite dar una respuesta oportuna al cliente, lo que se traduce en una marca que conecta con los consumidores de manera auténtica y relevante, lo que permite una lealtad emocional a largo plazo.

- **Marketing digital.** Es el uso del internet como medio publicitario para aumentar las ventas o el posicionamiento de la marca (Perdigón-Llanes *et al.*, 2018). En la actualidad las estrategias digitales se han establecido como herramientas eficaces y facilitadoras de procesos de comercialización (Hoyos-Estrada y Sastoque-Gómez, 2020); lo que permite a las organizaciones segmentar eficientemente el público objetivo e ingresar a

nuevos mercados con mayor facilidad (Bricio-Samaniego *et al.*, 2018), en los que es posible generar reducción de costos en las transacciones, transporte y almacenamiento; crecimiento exponencial en las organizaciones; eliminación del intermediario; mayor agilidad en los procesos operacionales y traspaso de las barreras geográficas (Oubiña, 2020).

El *marketing* digital se entiende desde la psicología humana y las métricas (Liu, 2022; Saura, 2021); la primera permite determinar los hábitos de compra de los consumidores, así como también, conocer los gustos, los sueños, los miedos, las dificultades y la situación actual del público objetivo, lo que permitirá presentar de forma oportuna la solución al problema del nicho de mercado, por medio de un proceso de transformación o en algunas ocasiones generar la necesidad de problema (Kozinets, 2002; Pratap, 2021). Por otro lado, las métricas permiten conocer, medir y optimizar la inversión en la publicidad, lo que facilita aumentar las conversiones de las campañas publicitarias y los ingresos de las organizaciones (Melović *et al.*, 2020).

Las empresas del sector agropecuario se enfrentan a grandes retos en el acceso de las tecnologías de la industria digital (Sudhakar-Reddy, 2021); entre otras, competir con empresas de diversos sectores en la captación de atención de los internautas.

Para el sector agropecuario en particular, se han planteado diversas estrategias digitales, que permitan a los agronegocios posicionarse en un mercado altamente competitivo y generar resultados significativos. Los agronegocios deben implementar estrategias omnicanal que permita la coordinación con diferentes canales de comunicación con el cliente, con el fin de aumentar la interacción y la experiencia; las estrategias son la presencia en las redes sociales, sitios web, aplicativos móviles, correo electrónico, tiendas físicas y la integración de estas (Timoumi *et al.*, 2022).

Otra estrategia que se debe implementar en los agronegocios es la creación de contenido digital enfocada en la tecnología móvil; más del 50% de la población mundial cuenta con un dispositivo móvil y el 80% de las compras en internet, son por medio de un smartphone (Murillo-Zegarra *et al.*, 2020; Oklander *et al.*, 2018; Tong *et al.*, 2020).

Los agronegocios deben implementar estrategias de optimización para las descripciones de los productos ofertados, esta estrategia permi-

tirá el posicionamiento de la marca en los motores de búsqueda (SEO, Search Engine Optimization por sus siglas en inglés) y de igual forma, permitir al cliente potencial resolver las dudas de la compra (Schultz, 2020). Asimismo, la creación y difusión de contenido de valor se ha vuelto una estrategia obligatoria que permita la interacción entre el consumidor y la organización, esto aumenta el nivel de lealtad, compromiso y confianza con la marca de clientes actuales y potenciales (Hollebeek y Macky, 2019). El uso de videos con formato de carta de ventas (vsl) es la estrategia con mayor impacto en los embudos de venta, donde se transmite contenido dinámico con la solución al problema del público objetivo, el uso de este formato puede aumentar la tasa de conversión hasta en un 80% (Hotmart, 2021). Generar prueba social en las estrategias digitales, tales como testimonios, determinar la cantidad de compras, las calificaciones por el servicio; este tipo de estrategias permitirán que el cliente potencial se sienta identificado y confíe en la marca (Asemah, 2011).

El uso de estrategias de “social Ads” permite un crecimiento rápido en las redes sociales, además que las campañas se pueden dirigir a públicos específicos, lo que aumentaría la tasa de conversión (Childers *et al.*, 2019). El uso de estrategias de *remarketing*, permite dirigir a los potenciales clientes a diferentes fases del embudo de ventas de acuerdo del nivel de conciencia de los clientes que han realizado una acción con la marca, lo cual es una estrategia efectiva, debido a que el 98% de los usuarios no realizan una conversión con el primer contacto con la marca (Isoraite, 2019).

Estrategias financieras

Uno de los grandes retos que enfrentan los agronegocios, en especial aquellos de tamaño pequeño y mediano, es el acceso a los recursos económicos que permitan la financiación del capital operativo (García, 2017). Los activos productivos pueden ser financiados bien sea con aporte de capital propio o con aporte de capital de terceros, dentro de cuales que se puede encontrar inversionistas o la financiación con crédito; sin embargo, este acceso a capi-

tal externo depende en gran medida del tipo de agente que desarrolla la actividad productiva agropecuaria, ya que es posible encontrar campesinos con producción marginal, aislados de los centros de información y consumo; productores con actividad de subsistencia con venta de excedentes al mercado y poca o nula capacidad de inversión, productores rurales que colocan, generalmente a través de intermediarios, los productos alimenticios en los mercados locales y que cuentan con capacidad de inversión limitada en función de los resultados de sus cosechas o producción pecuaria; y, por último, productores integrados a mercados regionales, nacionales o incluso internacionales, con alta capacidad de inversión en infraestructura tecnológica (Sánchez, 1998).

Estas diferencias en volúmenes de producción, capacidad de inversión y acceso a la información y los mercados, ponen en desventaja al pequeño y mediano productor, quien por su deficiente educación financiera, la falta de garantías, el riesgo de impago de las obligaciones ligadas a la incertidumbre en la operación agraria o, simplemente, por aspectos culturales, se mantiene al margen de los servicios financieros formales, en especial del crédito; aspecto que ha generado una baja inclusión financiera rural en la mayoría de los países con economías emergentes y ha mantenido a esta población centrada mayoritariamente en la informalidad, para el año 2021 cerca del 18% de los pobladores rurales en Latinoamérica ahorran en instituciones financieras formales y sólo el 30% había recibido un crédito proveniente de esas instituciones (Benni, 2022).

Varios factores influyen en la baja inclusión financiera en la región, entre las que pueden mencionarse la baja infraestructura en comunidades con poca densidad poblacional, la oferta de productos financieros por fuera de la realidad presupuestal de la población de bajos ingresos y la desinformación y desconfianza de la población rural hacia las instituciones financieras (Cotler, 2017). Por lo anterior, es importante que tanto productores, de toda escala, como profesionales y asistentes técnicos conozcan las estrategias financieras para acceder al capital a crédito, de manera que sea posible apalancar (financiar) la operación del agronegocio y lograr mejores resultados económicos.

- **Financiamiento en el sector rural**

El crédito rural es el que se utiliza para financiar distintas fases del proceso de producción de bienes agropecuarios, acuícolas o pesqueros, su transformación primaria o comercialización, así como para actividades mineras, turismo rural o ecológico, y producción y mercadeo de artesanías o metales y piedras preciosas (FINAGRO, 2014).

Este financiamiento, puede venir de distintos agentes económicos que no necesariamente son entidades formalizadas para ejercer actividades de colocación o para ejercer el papel de prestamista, entre estas están: entidades de carácter público, la banca privada, las cooperativas y asociaciones de productores, las fundaciones, las personas naturales o prestamistas informales y las casas comercializadoras, que regularmente otorgan crédito a corto plazo para financiar insumos.

- **Uso del crédito**

El tipo de financiamiento a adquirir está relacionado con la clase de requerimiento, que a su vez determina el plazo; así, es posible financiar capital de trabajo, es decir, el dinero necesario para el funcionamiento del negocio en operación normal (de corto plazo) que generalmente se recupera en un plazo no superior a un año, e incluye recursos como compra de materiales y materias primas, pago de salarios, arrendamiento, servicios públicos, entre otros. Por el contrario, la financiación de activos fijos (de largo plazo) involucra inmovilizar el capital en plazos que pueden ir desde el mediano plazo, como la financiación de equipos de cómputo y comunicaciones, que generalmente tienen vida productiva de entre dos y tres años, hasta la financiación de maquinaria y equipos o construcciones o cultivos perennes con plazos que pueden ir desde los 10 hasta los 20 ó 30 años, respectivamente. Como criterio general se tiene que la financiación de activos de corto plazo debe ser también a corto plazo, mientras que el crédito para activos duraderos puede involucrar plazos mayores en consonancia con la vida productiva del activo financiado.

- **Componentes del crédito**

Al desembolsar un crédito, se tienen las siguientes características:

- **Capital (C).** Cantidad de dinero que se concede o recibe a crédito al inicio de un periodo.
 - **Interés (I).** Rendimiento ganado (por el prestamista) o costo asumido (por el prestatario) por ceder/emplear dinero de/a otro. Se expresa en unidades monetarias por periodo.
 - **Tasa de interés (*i*).** Relación porcentual entre el I y el C prestado. Representa el costo del dinero en el tiempo y se expresa para una temporalidad definida que puede ser mensual, semestral o anual, entre otros.
 - **Plazo (t).** Tiempo que dura la operación crediticia, es decir hasta cuándo se proyecta mantener el dinero en préstamo. Puede tener cualquier temporalidad, pero generalmente se aplica como base para su cálculo el equivalente al año comercial o contable de 360 días.
 - **Periodo de gracia (PG).** Tiempo en que el prestatario no está obligado a realizar abonos a capital ni intereses en las cuotas de su crédito. Regularmente la duración del PG está en función del tipo de actividad y los ciclos de establecimiento de cultivos o el levante de animales en los que aún no generan ventas.
-
- **Las tasas de interés**

La tasa de interés determina cuál es el incremento del costo del dinero en un tiempo determinado. En otras palabras, representa cuánto costará utilizar capital en préstamo. Las tasas de interés pactadas en una negociación de crédito están relacionadas con el riesgo de la operación, lo que significa que entre más riesgoso sea para el prestamista conceder dinero en crédito, más alta será la tasa de interés cobrada, como contrapartida al riesgo asumido; este es uno de los factores que históricamente ha generado brechas en contra del pequeño productor agropecuario y sus posibilidades de acceder al crédito. Existen varios tipos de tasas de interés que es necesario conocer al momento de tomar una decisión.

- Tasa de interés fija
Es aquella que se mantiene estable durante todo el plazo del crédito.
- Tasa de interés variable
Es calculada sobre una tasa de referencia y varía en la medida en que esta última cambia. Generalmente se ajusta de manera mensual, como mecanismo de adaptación a los cambios en variables económicas como la inflación, el tipo de cambio, u otras tasas, vigentes al momento en que se causen los intereses sobre la deuda.

Estrategias disruptivas

Hacer referencia a lo disruptivo implica cambios determinantes o bruscos, a partir de tecnologías que propician cambios profundos en diversos procesos de la empresa, con posibles implicaciones en los productos o los servicios finales (Vidal Ledo *et al.*, 2019). De hecho, en la actualidad del sector agropecuario vienen surgiendo tecnologías emergentes y disruptivas, que se asocian con el internet de las cosas y los nuevos desafíos en la comunicación, con la perspectiva de la agricultura de precisión, con los modelos de gestión desde la modelación, entre otros (Cerón-Muñoz y Barrios, 2019).

No obstante, la estrategia disruptiva puede asociarse con la perspectiva integradora de la empresa, donde resalta el pensamiento sistémico que implica incorporar nuevos conceptos en la organización, construcción de relaciones y nuevas estructuras de pensamiento empresarial para un mundo cambiante e interconectado (Serra, 2021). En ese sentido, en el marco de una sociedad del conocimiento y de la información, los agronegocios pueden lograr incursionar en la tecnología y la estrategia disruptiva de una manera más eficiente, si el modelo de negocio de la organización permite la generación de alianzas con sus pares por medio de las estructuras de redes de intercambio como mecanismo para generar innovación (Vega de Jiménez y Rojo, 2010).

Frente a ello se ha discutido que el agronegocio debe trascender de un modelo lineal a uno sistémico que facilite la integración, en donde el conocimiento y el *know-how* pueda ser reforzado. Es así como resalta la impor-

tancia de las redes de empresas y de los actores público-privados y agentes sociales, como un elemento de competitividad y de generación de valor (de Arteché, Santucci y Welsh, 2013).

Por lo tanto, una de las estrategias disruptivas importantes para el agronegocio actual tiene relación con los “modelos basados en redes”; este modelo es importante para la generación de ventajas competitivas, dado que los agronegocios deben enfrentar permanentes desafíos, muchos de los cuales dependen del entorno externo no controlable, lo que implica la necesidad de implementación de estrategias que permitan aprovechar las capacidades de la organización. En ese sentido, la creación de redes sólidas entre empresarios es una de las fortalezas potenciales para enfrentar los problemas. En el contexto de los agronegocios, la creación de redes podría vincularse con muchas instituciones, incluidos el gobierno, el sector privado y el sector educativo (Yunita y Dhewanto, 2015).

Además, la gestión de agronegocios basados en red también requiere de la identificación y el reconocimiento de los modelos de negocio que en muchos casos son tipificados como unidades de producción, con determinada lógica de producción y de mercado, recursos y capacidades, determinada organización interna y externa, relaciones con clientes, etc. (Carrasco Pérez *et al.*, 2022). Es decir que la perspectiva del perfil y de las capacidades de relacionamiento debe ser tenida en cuenta, ya que existe una diferenciación entre un agronegocio que se integre convencionalmente a una cadena productiva interactuando hacia atrás y adelante con los eslabones; así como el agronegocio que logra construir redes multiactor que les genera valor y donde se incrementa el aprendizaje (Aguilar-Gallegos *et al.*, 2015).

La estrategia disruptiva de modelos de agronegocios basados en redes, destaca una perspectiva más amplia de los relacionamientos a nivel de cadena, por lo que se plantean los vínculos con actores complementadores e incluso competidores, configurando redes de valor (Rodríguez *et al.*, 2013). De hecho, se ha discutido que la efectividad del trabajo en red por parte del agronegocio, está determinada por un contacto estrecho y permanente con universidades, instituciones educativas, centros de I+D, instituciones de información y extensión rural y tecnológica, entidades de apoyo financiero, agencias sectoriales no estatales, entre otras (Rodríguez *et al.*, 2013). Esta matriz de relacionamientos además debe enmarcarse en contextos especí-

ficos territoriales, ya que ello puede tener implicaciones en el proceso de aprendizaje y adopción de tecnologías (Ramírez-Gómez, 2022). Finalmente, en la estrategia disruptiva basada en redes, la perspectiva territorial cobra gran relevancia, específicamente para agronegocios que se hallan en regiones rurales más periféricas, donde los vínculos de naturaleza económica y no económica, tecnológica y no tecnológica, pueden contribuir a la creación de valor, pero también a la permanencia de la organización en el tiempo.

Estrategias de innovación

Las estrategias de innovación en el sector agropecuario, como en otras industrias, son un elemento clave para responder a los cambios del mercado, de manera que sea posible adaptarse a las nuevas tendencias de consumo, ya sea a través de nuevas soluciones o novedosas formas de hacer las cosas o llevar a cabo los procesos de producción, administración o comercialización y logística.

El manual de Oslo (OECD, 2018), define una innovación como “un nuevo o mejorado producto o proceso, o la combinación de los dos, que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores, y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales, si se trata de un producto, o puesto en uso por la unidad, si es un proceso”.

De acuerdo con la anterior definición, diseñar una estrategia de innovación es la vía para alcanzar el éxito del agronegocio, toda vez que permite no sólo satisfacer las necesidades del mercado, mejor que como lo hace la competencia, sino también optimizar los procesos internos y de esta manera obtener un mejor desempeño.

En este mismo manual, se reconocen dos tipos de innovación: innovaciones por objeto e innovaciones por novedad e impacto.

- **Innovación por objeto.** Incluye las innovaciones de producto e innovaciones de proceso.
 - **Innovación de producto.** Nuevo o mejorado bien o servicio que ha sido introducido en el mercado y que difiere significativamente de los anteriores bienes o servicios generados por el negocio. En

esta categoría se incluyen productos tangibles (bienes) y actividades intangibles (servicios).

Las imágenes aéreas multiespectrales para hacer seguimiento al desarrollo de los cultivos, es un ejemplo de innovación de producto.

- **Innovación de procesos.** Un nuevo o mejorado proceso dentro del negocio que sirve para una o más funciones organizacionales, que difiere significativamente de los anteriores procesos realizados en éste, y que se han puesto en uso. Dentro de esta clasificación se identifican seis tipos funcionales de innovación de procesos:
 - Producción de bienes o servicios.
 - Distribución y logística.
 - *Marketing* y ventas.
 - Sistemas de información y comunicación.
 - Administración y gestión.
 - Desarrollo de producto y de proceso del negocio.

La oferta de plataformas digitales para la financiación colectiva de proyectos agrícolas o la comercialización de bienes agroalimentarios a través de aplicaciones de celular son ejemplos de innovación de proceso, pues se logran los objetivos del negocio utilizando formas de operación que antiguamente no se usaban.

- **Innovación por novedad e impacto**

Con el objetivo de facilitar la medición de indicadores de innovación, el manual de Oslo (OECD, 2018), establece que toda innovación puede clasificarse bajo tres tipologías:

- **Novedad respecto al mercado:** Define que una innovación puede ser nueva, bien sea para la empresa, para el mercado en el que se oferta el producto o una novedad mundial.
- **Potencial para transformar o crear un mercado.** Incluye los conceptos de innovación radical e innovación disruptiva, siendo la primera una innovación que plantea una propuesta de valor com-

pletamente nueva, mientras que la segunda se refiere a una innovación gradual.

- Efecto de la innovación en la competitividad empresarial. Incluye la medición del impacto que tiene la innovación en las ventas.

Conclusiones

La permanencia de las organizaciones agropecuarias en el mercado requiere de la incorporación de estrategias que planteen un norte claro para la toma de decisiones sobre el curso de acción que la gerencia ha definido para el agronegocio en los próximos años. Estas estrategias pueden ser, entre otras, de tipo competitivo, de *marketing*, financieras o de innovación y se desprenden de los retos y oportunidades que brinde el entorno en el que opera el agronegocio. De esta manera, será posible enfrentar los cambios políticos, económicos o de mercado, el alcance de los objetivos de los propietarios y la mejora de la calidad de vida de la sociedad, toda vez que la operación comercial del agronegocio trae consigo desarrollo económico y humano.

Bibliografía

- Aguilar-Gallegos, N., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, H., Aguilar-Ávila, J., y Klerkx, L. (2015). Information networks that generate economic value : A study on clusters of adopters of new or improved technologies and practices among oil palm growers in Mexico. *Agricultural Systems*, 135, 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.01.003>
- Asemah, E. S. (2011). An evaluation of the impact of testimonial advertising on product patronage Textual Analysis of Select Online Media Use of Fear Appeals in the Promotion of Covid-19 Vaccination in Nigeria View project New media View project. *Maiduguri Journal of Arts and Social Sciences*, 9(2), 37-52. <https://www.researchgate.net/publication/359187274>
- Barrios, D., Restrepo-Escobar, F. J., y Cerón-Muñoz, M. F. (2016). Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano. *Livestock Research for Rural Development*. 28(1) Article #125. <http://www.lrrd.org/lrrd28/7/barr28125.html>
- Bassano, C., Barile, S., Piciocchi, P., Spohrer, J. C., Landolo, F., y Fisk, R. (2019). Storytel-

- ling about places: Tourism marketing in the digital age. *Cities*, 87, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.12.025>
- Benni, N. (2022). *El fortalecimiento de la inclusión financiera digital en zonas rurales y agropecuarias: Recomendaciones para América Latina y el Caribe*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2877es>
- Bennett, E. A. (2017). Who Governs Socially-Oriented Voluntary Sustainability Standards? Not the Producers of Certified Products. *World Development*, 91, 53-69. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.10.010>
- Bricio-Samaniego, K., Calle-Mejía, J., y Zambrano-Paladines, M. (2018). El marketing digital como herramienta en el desempeño laboral en el entorno ecuatoriano: estudio de caso de los egresados de la Universidad de Guayaquil. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 10(4), 103-109. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Carrasco Pérez, S., Altamirano Cárdenas, J. R., Vargas Del Ángel, M. Á., y Islas-Moreno, A. (2022). Pequeñas empresas productoras de leche: un estudio desde la perspectiva del modelo de negocio. *Innovar*, 32(84), 111-122. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n84.100596>
- Caruelle, D., Shams, P., Gustafsson, A., y Lervik-Olsen, L. (2022). Affective Computing in Marketing: Practical Implications and Research Opportunities Afforded by Emotionally Intelligent Machines. *Marketing Letters*, 33(1), 163-169. <https://doi.org/10.1007/s11002-021-09609-0>
- Corón-Muñoz, M., y Barrios, D. (2019). Agricultura de precisión: una contribución a la gestión de los agronegocios desde la modelación. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 32, 7-13.
- Childers, C. C., Lemon, L. L., y Hoy, M. G. (2019). #Sponsored #Ad: Agency Perspective on Influencer Marketing Campaigns. *Journal of Current Issues and Research in Advertising*, 40(3), 258-274. <https://doi.org/10.1080/10641734.2018.1521113>
- Cotler, P. (2017). La inclusión financiera en América Latina. En FG Villareal (ed.) *Inclusión financiera de pequeños productores rurales* (31-57). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Da Silva, A., y Pandolfi, A. (2021). Importância do marketing no agronegócio. *Revista Interface Tecnológica*, 18(1), 308-320. <https://doi.org/10.31510/infra.v18i1.1125>
- Dakouan, C., Benabdelouahed, R., y Anabir, H. (2019). Inbound Marketing vs. Outbound Marketing: Independent or Complementary Strategies. *Expert Journal of Marketing*, 7(1), 1-6.
- De Arteche, M., Santucci, M., y Welsh, S. V. (2013). Redes y clústers para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*, 29(127), 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.001>
- Donthu, N., Kumar, S., Paul, J., Pattnaik, D., y Strong, C. (2020). A retrospective of the Journal of Strategic Marketing from 1993 to 2019 using bibliometric analysis. *Journal of Strategic Marketing*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2020.1794937>
- FINAGRO. (2014). Misión para la transformación del campo: propuesta de reforma del sistema nacional de crédito agropecuario
- García, C. (2017). Acceso a financiamiento de los productores agropecuarios nicara-

- güenses en el periodo 1990-2012. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 36(12), 5-19.
- Hollebeek, L. D., y Macky, K. (2019). Digital Content Marketing's Role in Fostering Consumer Engagement, Trust, and Value: Framework, Fundamental Propositions, and Implications. *Journal of Interactive Marketing*, 45, 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2018.07.003>
- Hotmart. (2021). *vsl efectivos-Aumenta tus conversiones*. <https://hotmart.com/es/marketplace/productos/vsl-efectivos-aumenta-tus-conversiones/X71929057U>
- Hoyos-Estrada, S., y Sastoque-Gómez, J. (2020). *Marketing Digital como oportunidad de digitalización de las PYMES en Colombia en tiempo del Covid-19*. *Revista Científica Anfíbios*, 3(1), 39-46. <https://doi.org/10.37979/afb.2020v3n1.60>
- Isoraite, M. (2019). Remarketing Features. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(6), 48-51. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61200693/5_Remarketing_Features20191113-106748
- Kariuki, I. M., Loy, J. P., y Herzfeld, T. (2012). Farmgate private standards and price premium: evidence from the GlobalGAP scheme in Kenya's French beans marketing. *Agribusiness*, 28(1), 42-53.
- Kozinets, R. (2002). The Field behind the Screen: Using Netnography for Marketing Research in Online Communities. *Journal of Marketing Research*, 39(1), 61-72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1509/jmkr.39.1.61.18935>
- Lee-Yun, P., y Kuan-Hung, C. (2019). A Study on the Effect of Storytelling Marketing on Brand Image, Perceived Quality, and Purchase Intention in Ecotourism. *Ekoloji*, 28(107), 705-712. <http://www.ekolojidergisi.com/article/a-study-on-the-effect-of-storytelling-marketing-on-brand-image-perceived-quality-and-purchase-5686>
- Lemeilleur, S. (2013). Smallholder compliance with private standard certification: the case of GlobalGAP adoption by mango producers in Peru. *International Food and Agribusiness Management Review*, 16, 159-180.
- Lima-García, L., y Murashita-Takenaka, M. (2022). Estratégias de marketing e percepções do agronegócio canavieiro no Brasil. *Revista Alomorfia*, 6(3), 504-519. <https://alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/view/167>
- Liu, Y. (2022). Effect of Digital Marketing Capabilities and Blockchain Technology on Organizational Performance and Psychology. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.805393>
- Melović, B., Jocović, M., Dabić, M., Vulić, T. B., y Dudic, B. (2020). The impact of digital transformation and digital marketing on the brand promotion, positioning and electronic business in Montenegro. *Technology in Society*, 63. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101425>
- Mithöfer, D., Roshetko, J. M., Donovan, J. A., Nathalie, E., Robiglio, V., Wau, D., ... y Blare, T. (2017). Unpacking 'sustainable' cocoa: do sustainability standards, development projects and policies address producer concerns in Indonesia, Cameroon and Peru? *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services y Management*, 13(1), 444-469.
- Murillo-Zegarra, M., Ruiz-Mafe, C., y Sanz-Blas, S. (2020). The effects of mobile advertis-

- ing alerts and perceived value on continuance intention for branded mobile apps. *Sustainability* (Switzerland), 12(17). <https://doi.org/10.3390/SU12176753>
- Nyagadza, B., Kadembo, E. M., y Makasi, A. (2020). Exploring internal stakeholders' emotional attachment y corporate brand perceptions through corporate storytelling for branding. *Cogent Business and Management*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1816254>
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Oklander, M., Oklander, T., Yashkina, O., Pedko, I., y Chaikovska, M. (2018). Analysis of technological innovations in digital marketing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(3-95), 80-91. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.143956>
- Oubiña, J. (2020). Transformación digital, redes sociales y comercio electrónico en la estrategia empresarial frente a la Covid-19. *Colegio Economista de Madrid*, 170(13), 140-155. http://www.economistaslaspalmas.org/actualidad/000073ECONOMISTAS_Num1_70A4.pdf#page=141
- Perdigón-Llanes, R., Hubert-Viltres Sala, Rosa, I., y Leiva, M. (2018). Estrategias de comercio electrónico y marketing digital para pequeñas y medianas empresas E-commerce and digital marketing strategies for small and medium-sized enterprises. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 12(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v12n3/rcci14318.pdf>
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analyzing Industries and Competitors*, Free Press.
- Porter, M. E. (2015). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Editorial Patria.
- Potts, J., Lynch, M., Wilkings, A., Huppe, G., Cunningham, M., y Voora, V. (2017). *The State of Sustainability Initiatives Review 2014: Standards and the Green Economy*. International Institute for Sustainable Development and London and the International Institute for Environment and Development.
- Pratap, C. (2021). Online marketing research-roles in generating customer insights. *Studies in Business y Economics*, 16(1), 147-161. <https://doi.org/10.2478/sbe2021-0012>
- Prost, L., Berthet, E. T. A., Cerf, M., Jeuffroy, M. H., Labatut, J., y Meynard, J. M. (2017). Innovative design for agriculture in the move towards sustainability: scientific challenges. *Research in Engineering Design*, 28(1), 119-129. <https://doi.org/10.1007/s00163-016-0233-4>.
- Ramírez-Gomez, C. J., Saes, M. S. M., Silva, V. L. D. S., y Souza Piao, R. (2022). The coffee value chain and its transition to sustainability in Brazil and Colombia from innovation system approach. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 1-16.
- Ramírez-Gómez, C. J. (2022). Adopción de tecnología y agroempresas asociativas rurales: un análisis desde el capital social territorial. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 25(2), e2219.
- Rashidi-Sabet, S., y Madhavaram, S. (2022). A Strategic Marketing Framework for

- Emerging Out of the Climate Change Social Trap: The Case of the Fashion Industry. *Journal of Macromarketing*, 42(2), 267-291. <https://doi.org/10.1177/02761467211058083>.
- Rodríguez, A. I. B., Del Moral, J. B., Cortés, H. V. S., y Cárdenas, J. R. A. (2013). Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 231-244.
- Romero, D., Sánchez, S., Rincón, Y., y Romero, M. (2020). Estrategia y ventaja competitiva: Binomio fundamental para el éxito de pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales*. vol. 26(4), 465-473.
- Saura, J. R. (2021). Using Data Sciences in Digital Marketing: Framework, methods, and performance metrics. *Journal of Innovation and Knowledge*, 6(2), 92-102. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2020.08.001>.
- Safizadeh, M., Zanimoghdam, A., y Toloei, A. (2022). Providing the Sales Model of New Products of the Country's tire Industry through Relational Marketing Methods. *Journal of Marketing Managenet*, 17(55), 17-41. <https://doi.org/10.30495/JOMM.2022.19517>
- Sánchez, B. E. (1998). Análisis financiero empresarial: aplicación al sector agropecuario. Ed. Universidad Nacional de Colombia.
- Schultz, C. D. (2020). The impact of ad positioning in search engine advertising: a multifaceted decision problem. *Electronic Commerce Research*, 20(4), 945-968. <https://doi.org/10.1007/s10660-018-9313-z>
- Serra, R. (2021). La estrategia disruptiva y la complejidad. *Revista Ciencias de La Complejidad*, 2(1), 11-23.
- Setyadarma, B., Tjahjo Poernomo, T., Indrawati, H., y Putri, W. (2022). The effect of relational marketing on consumer satisfaction of Burger King, Waru Sidoarjo. *Journal of Industrial Engineering y Management Research*, 3(2). <https://doi.org/10.7777/jiemar>.
- Sudhakar-Reddy, T. (2021). The Impact Of Digital Marketing On Agricultural Business In India. *Volatiles y Essent. Oils*, 8(4), 426-437. <https://www.nveo.org/index.php/journal/article/view/182>.
- Sukier, H., Hernández-Fernández, L., Portillo-Medina, R., Valle-Ospino, A., y García, M. (2018). Marketing estratégico: una mirada desde el contexto de la empresa familiar Strategic marketing: a look from the context of the family business. *Revista Espacios*, 39(44), 1-9. <http://www.revistaespacios.com/a18v39n44/18394409.html>
- Teles-Silva, O., Dalla-Corte, V., Oliveira, C., y Weissheimer-Ferrari, F. (2021). O grau de inovação das cooperativas do agronegócio da região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul-Brasil e a construção de um framework estratégico para sustentação da inovação. *Revista de Gestão e Organizações Cooperativas*, 8(15), 01-35. <https://doi.org/10.5902/2359043243613>.
- Timoumi, A., Gangwar, M., y Mantrala, M. K. (2022). Cross-channel effects of omnichannel retail marketing strategies: A review of extant data-driven research. *Journal of Retailing*, 98(1), 133-151. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2022.02.008>
- Tong, S., Luo, X., y Xu, B. (2020). Personalized mobile marketing strategies. *Journal of*

- the Academy of Marketing Science*, 48(1), 64-78. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00693-3>
- UN. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.
- Vega de Jiménez, M., y Rojo, Y. (2010). Red: estructura para generar innovación. *Revista de Ciencias Sociales*, XVI(4), 699-708.
- Vidal Ledo, M. J., Carnota Lauzán, O., y Rodríguez Díaz, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Educación Médica Superior*, 33(1), 1-13.
- Vollrath, M. D., y Villegas, S. G. (2022). Avoiding digital marketing analytics myopia: revisiting the customer decision journey as a strategic marketing framework. *Journal of Marketing Analytics*, 10(2), 106-113. <https://doi.org/10.1057/s41270-020-00098-0>.
- Von Geibler, J. (2013). Market-based governance for sustainability in value chains: conditions for successful standard setting in the palm oil sector. *Journal of Cleaner Production*, 56, 39-53.
- Wossen, T., Abdoulaye, T., Alene, A., Haile, M. G., Feleke, S., Olanrewaju, A., y Man-yong, V. (2017). Impacts of extension access and cooperative membership on technology adoption and household welfare. *Journal of Rural Studies*, 54, 223-233. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.06.022>.
- Ynzunza, C. B., y Izar, J. M. (2013). Efecto de las estrategias competitivas y los recursos y capacidades orientados al mercado sobre el crecimiento de las organizaciones. *Contaduría y Administración*, 58(1), 169-197.
- Yunita, F., y Dhewanto, W. (2015). Networking among small medium agribusiness enterprise and agribusiness community. *Advanced Science Letters*, 21(6), 1867-1870.
- Zainurossalamia, S., Tricahyadinata, I., Robiansyah, R., Darma, D. C., y Achmad, G. N. (2021). Storytelling Marketing, Content Marketing, and Social Media Marketing on the Purchasing Decision. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal*, 4(3), 3836-3842. <https://doi.org/https://doi.org/10.33258/birci.v4i3.2150>

9. Emprendimiento en zonas rurales: oportunidades de emprendimiento y medios de vida necesarios para su consolidación

ABRAHAM LONDOÑO PINEDA*

FRANCISCO JAVIER ARIAS VARGAS**

PAUL ANDRÉS MARINO LÓPEZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.09>

Resumen

El objetivo de este capítulo es dar a conocer oportunidades de emprendimiento rural desde un marco de medios de vida sostenible, el cual considera la identificación de distintos tipos de capital, los cuales soportan los emprendimientos en zonas rurales. Estos son el capital financiero, el capital físico, el capital humano, el capital social y el capital natural. De su interacción y de la detección de aquellos tipos de capital en los cuales hay deficiencias, depende en buena medida el desempeño de los emprendimientos rurales. Para la comprensión práctica del marco en mención se presentan dos casos. El primero está relacionado con una forma de emprendimiento pluriactivo, el cual se basa en experiencias de turismo agrícola; el segundo se refiere a un tipo de emprendimiento que se ha presentado, principalmente, en lo urbano, pero tiene potencial para ser replicado en zonas rurales, como lo es el emprendimiento de eventos culturales y gastronómicos. En ambos casos se identifican los tipos de capital más relevantes para el adecuado despliegue del negocio, aunque se destaca que, al ser el emprendi-

* Doctor en Desarrollo sostenible de la Universidad de Manizales, Colombia. Profesor asociado de Economía de la Universidad de Medellín, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2419-0211>

** Doctor en Administración de Empresas por la Universidad Politécnica de Valencia y Doctor. Profesor adscrito al programa de Administración de Empresas de la Universidad de Medellín, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-1741>

*** Magister en Administración (MBA). Coordinador del programa de Administración de Empresas de la Universidad de Medellín, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7198-0179>

miento una actividad dinámica, se requiere de la integración de los distintos tipos de capital.

Palabras clave: *Emprendimiento, rural, oportunidad, sostenibilidad.*

Abstract

The objective of this chapter is to publicize rural entrepreneurship opportunities from a sustainable livelihood framework, which considers the identification of different types of capital, which support entrepreneurship in rural areas. These are financial capital, physical capital, human capital, social capital and natural capital. The performance of rural enterprises largely depends on their interaction and the detection of those types of capital in which there are deficiencies. For a practical understanding of the framework in question, two cases are presented. The first of these cases is related to a form of pluriactive entrepreneurship, which is based on agricultural tourism experiences. The second refers to a type of entrepreneurship that has occurred mainly in urban areas, but that has the potential to be replicated in rural areas, such as the entrepreneurship of cultural and gastronomic events. In both cases, the most relevant types of capital are identified for the proper deployment of the business, although it is highlighted that, since entrepreneurship is a dynamic activity, the integration of the different types of capital is required.

Keywords: *Entrepreneurship, rural, opportunity, sustainability.*

Introducción

El tema del emprendimiento se había centrado, principalmente, en lo urbano, razón por la que el cuerpo teórico del emprendimiento rural hasta hace muy poco era incipiente (Pato y Texeira, 2016). Sin embargo, desde hace algún tiempo, en especial en países en desarrollo, ha comenzado a ganar terreno la idea de que el emprendimiento rural desempeña un papel fundamental

para aumentar la producción, crear empleo y reducir la migración rural a la ciudad (Nwankwo y Okeke, 2017) e incluso contribuir a aliviar las situaciones de pobreza extrema (Sutter *et al.*, 2019). Lo anterior en razón de que, a menudo, se considera que las zonas rurales del mundo en desarrollo necesitan desarrollo (Newbery *et al.*, 2017). De esta manera, el emprendimiento rural comienza a ser entendido como una estrategia de desarrollo territorial en zonas rurales (Paz, 2022).

Sucesos derivados de la pandemia del COVID-19, relacionados con la disminución de la demanda y el consecuente uso de plataformas digitales para mantener en funcionamiento los negocios, permitió que las iniciativas empresariales se llevarán a cabo desde los hogares. Sin embargo, esta situación *per se* no significa que los emprendimientos en zonas rurales deban aumentar. De hecho se ha levantado evidencia de que, la deficiente infraestructura tecnológica en zonas rurales, la cual se traduce en baja cobertura y conectividad a internet en estos territorios, es una de las limitantes del emprendimiento rural (Espinoza-Lastra *et al.*, 2021). Adicionalmente, las nuevas empresas rurales tienden a ser pequeñas (en términos de empleados y volumen de negocios) (Pato y Teixeira, 2018), lo cual hace que se enfrenten a desafíos varios como la interrupción de la operación comercial y la falta financiación empresarial (Asri *et al.*, 2023), o la falta de calificaciones educativas adecuadas y de habilidades de gestión (Anirban y Biswajit, 2022), razón por la cual las tasas de fracaso de los emprendimientos rurales suelen ser altas (Barmon & Chakraborty, 2013).

Precisamente, este capítulo busca presentar algunas ideas de emprendimiento rural, partiendo de la referencia del marco de medios de vida sostenible, el cual permite identificar aquellos recursos y capacidades claves para la configuración y consolidación de ideas de emprendimientos en zonas rurales. De igual forma, debe decirse que para efectos del análisis, el tipo de emprendimiento que se considera en este capítulo, es el relativo a la pluriactividad, el cual combina el uso de la tierra con actividades agrícolas y no agrícolas como el comercio y los servicios, entre los que se destacan el turismo rural y actividades relacionadas con la cultura local, como la alimentación, las artesanías y la difusión de festivales (Arias-Vargas *et al.*, 2022).

Adicional a esta introducción, el presente capítulo se compone de otras tres secciones. La primera de ellas es la del desarrollo del tema, la cual in-

cluye el abordaje del marco de medios de vida sostenible; la explicación del emprendimiento rural basado en pluriactividad; las oportunidades de emprendimiento pluriactivo y los medios de vida necesarios para su consolidación. En la siguiente sección se presentan las principales conclusiones del capítulo y, por último, se muestran las referencias empleadas.

Desarrollo

En esta sección se abordan el marco de medios de vida sostenible, la perspectiva del emprendimiento pluriactivo y las oportunidades de emprendimiento que se derivan de estos dos enfoques. A continuación, se detalla el marco de medios de vida sostenible.

Marco de medios de vida sostenible

De acuerdo con las teorías el emprendimiento puede surgir, bien por oportunidad o por necesidad (Audretsch & Belitski, 2022). Independiente de una u otra razón, es común que en los emprendimientos en zonas rurales haya un faltante o déficit de recursos (Tabares, 2020). En este sentido, la perspectiva de los medios de vida sostenible se presenta como un marco idóneo para estudiar los emprendimientos rurales, debido a que se ha empleado como una alternativa para mitigar las diferentes formas de pobreza a escala rural, por medio de los diferentes tipos de capital (Serna *et al.*, 2015), los cuales dan cuenta de los diferentes recursos disponibles, los que a su vez representan la base para acelerar las fuentes de ingreso y riqueza, en este caso, de los emprendimientos (Jaramillo-Gutiérrez *et al.*, 2021).

A diferencia de las mediciones existentes para hacer seguimiento a la pobreza y la carencia de recursos en zonas rurales, la perspectiva de medios de vida sostenible, tiene una visión multidimensional e interactiva de los recursos que se requieren para aliviar e incluso erradicar la pobreza en zonas rurales (Tabares *et al.*, 2022). De acuerdo con Scoones (1998), los medios de vida se componen de cinco tipos de capital, los cuales son necesarios para afrontar la pobreza. Estos son: capital financiero, capital físico,

capital humano, capital social y capital natural, mismos que se detallan a continuación.

El capital financiero está constituido por todos aquellos recursos que representan efectivo, tales como el dinero, el ahorro, las donaciones y préstamos (Kumar *et al.*, 2019). Como su función es la de dar soporte a la creación y mantenimiento de los emprendimientos, entonces, la falta de financiación del emprendimiento rural se constituye en uno de los riesgos que representa la carencia de este tipo de capital (Mishra y Agrawal, 2020). En muchos casos, el emprendedor relaciona la falta de dinero como uno de los factores que limita su actividad emprendedora (Lusambili *et al.*, 2021). No obstante, se ha registrado evidencia de que los efectos del capital financiero sobre los emprendimientos en zonas rurales podrían ser limitados sino se hace un adecuado seguimiento, pero en especial si no existe una cultura de la inversión y ahorro en los emprendedores (Tabares *et al.*, 2022).

Por su parte, el capital físico se compone de los activos que representan bienes de capital como la maquinaria, la tecnología e incluso la infraestructura con las que cuentan las comunidades, así como de las materias primas o bienes intermedios que serán transformados en el proceso productivo (Rebotier, 2012). Nótese que en este tipo de capital, a diferencia de las definiciones tradicionales de la economía, se consideran como capital físico tanto los bienes de capital como las materias primas (Londoño-Pineda y Cano, 2021). Lo anterior indica que lo primordial en este contexto es conocer con qué activos se cuenta para llevar a cabo los emprendimientos. Algunos hallazgos muestran que, este tipo de capital, aporta más al sostenimiento de los emprendimientos a largo plazo (Londoño-Pineda & Cano, 2022).

El capital humano, en cambio, atañe a las habilidades para el hacer y al conocimiento adquirido de manera formal, informal o a través de la vía empírica (Scoones, 1998). El conocimiento formal hace referencia a los estudios profesionales de nivel de licenciatura, maestría o incluso doctorado, aunque al nivel del emprendimiento predominan más comúnmente los de licenciatura (Vélez y Londoño, 2016). Por otra parte, el conocimiento informal se refiere a un conocimiento que, si bien es calificado, no representa un título de educación superior. En esta categoría se puede ubicar el aprendizaje que proviene de foros, simposios, congresos a paneles de expertos,

así como el que proviene de la experiencia, el que muchas ocasiones podría ser más significativo que el proveniente de fuentes formales (Londoño y Vélez, 2018).

Por otro lado, el capital social está relacionado con las conexiones formales e informales que dan forma a la cooperación entre los diferentes agentes que conforman el territorio (Apine *et al.*, 2019). El capital social se conforma a su vez del capital vinculante y el capital puente (Lang y Fink, 2019). El capital de vinculación se relaciona con el sistema de valores y creencias de las comunidades locales (Tabares *et al.*, 2022), mientras que el capital puente hace referencia a las conexiones con los diferentes agentes sociales y gubernamentales, algunas de estas relaciones de tipo vertical, es decir, con los diferentes niveles de gobierno (Locales, nacionales e internacionales), y otras de tipo horizontal, esto es, con los diferentes agentes que conforman el territorio como las comunidades, las instituciones educativas, las instituciones financieras, los proveedores de bienes y servicios y los consumidores (Londoño y Cruz, 2019)

Por último, se tiene al capital natural que se refiere a los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, los organismos vivos y ecosistemas (Cohen *et al.*, 2019). En este último tipo de capital debe cuidarse, al menos, el capital natural crítico, el cual se entiende como la mínima base de capital natural que debe mantenerse para que no se ponga en peligro la existencia del recurso natural (Raven, 2012). Para el mantenimiento de éste, algunos autores comienzan a hacer mención de que la acción clave es la de regenerar; es por ello que ha cobrado vigencia la acepción de desarrollo regenerativo, la cual hace referencia a la necesidad de regenerar el capital natural (Canossa, 2021).

A estos cinco tipos de capital, de forma reciente, se le ha adicionado una nueva tipología, la cual recibe el nombre de *capital psicológico*. Esta se define como la capacidad que tienen los emprendedores de superar las situaciones difíciles, siendo algo así como una mentalidad resiliente que consiste en una actitud o comportamiento que conduce a la recuperación de la adversidad (Chipfupa & Wale, 2019). En esta taxonomía de capital influyen sistemas de valores, creencias y normas sociales, ya que estos factores contextuales, podrían tener un impacto en la cognición de los emprendedores y, por tanto, en la forma en que enfrentan los retos que genera la incertidumbre (Cederholm-Björklund, 2020).

Tal y como se expresó al inicio de esta sección, para un mejor análisis de medios de vida sostenibles, deben abordarse desde una perspectiva multidimensional e interactiva. Por lo tanto, se requiere un enfoque dinámico en el cual todos los capitales puedan considerarse desde múltiples niveles (Bawa *et al.*, 2007). Precisamente, uno de los retos consiste en cómo conciliar los diferentes tipos de capital, de manera que los emprendimientos puedan ser sostenibles tanto desde una base financiera como desde una de tipo ecológico (Tabares *et al.*, 2022).

A continuación, se aborda la perspectiva del emprendimiento pluriactivo, esto debido a que, una de las oportunidades de emprendimiento de la sección 2.3 se enmarcan en esta taxonomía.

La perspectiva del emprendimiento pluriactivo

La actividad del emprendimiento no es ajena a los cambios en el mercado y el entorno en los ámbitos local, regional, nacional e internacional (Duar-te, 2009). Al respecto, puede decirse que, las familias, en especial las pertenecientes a zonas rurales de países en desarrollo, han sufrido un cambio estructural, ya que pasaron de dedicarse a las tradicionales actividades agrícolas y pecuarias que solían hacer, a ocuparse en otras de tipo agroindustrial, comercial o de turismo. Esto obedece a varios factores, entre los que se destacan los relacionados con los cambios generacionales, puesto que los jóvenes quieren estudiar, principalmente, en zonas urbanas y ejercer actividades distintas a la explotación de la tierra; también puede deberse a estrategias de internacionalización vinculadas al turismo en zonas rurales; o a tendencias asociadas a la sostenibilidad (Ayora, 2016).

Para Eikeland y Lie (1999), la pluriactividad cobra relación principalmente en el sector agrícola, por lo que es común su despliegue en territorios rurales. De hecho, la pluriactividad se entiende como la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas, la cual proviene de los productores agropecuarios y sus núcleos familiares, bien sea ligados o no a una unidad productiva o empresa (Gras, 2004). De acuerdo con Cavalcanti *et al.* (2019), la pluriactividad, puede ser abordada desde dos concepciones: la supervivencia y la diversificación del mercado laboral a escala regional o territorial.

El enfoque de pluriactividad como estrategia de supervivencia indica que, dicho emprendimiento, en lugar de facilitar e impulsar procesos de acumulación del capital, necesarios para cortar con los círculos de pobreza, lo que hace simplemente en mantener una mínima base de recursos que garantizan la mera subsistencia del emprendimiento. Esto se debe en buena medida a que, este tipo de actividades suelen tener bajos índices de productividad, por lo que, cada negocio por separado, no es viable económicamente. Es decir, se presenta una pérdida de la explotación agrícola como actividad independiente (Gras, 2004). Incluso, hay quienes plantean que, la pluriactividad, es uno de los factores que han aportado a la desaparición y, en algunos casos, a la extinción completa de las actividades agrícolas (BouChakour *et al.*, 2001). Por lo tanto, los emprendedores rurales, no pueden renunciar a la combinación de las diferentes actividades agrícolas y no agrícolas, ya que estas de forma holística son las que apalancan el total de su productividad y sus ingresos (Vértiz, 2016).

Por su parte, el enfoque de pluriactividad como opción de diversificación de ingresos plantea que no se pone en peligro la existencia de la actividad agrícola debido a que, más que una actividad económica es un factor sociocultural que, al pasar de generación en generación, hace parte de la tradición y, por lo tanto, se encuentra arraigada a las familias, por lo que el oficio agrícola es entendido más bien como un elemento de identidad para las comunidades locales que conforman el territorio (Martínez-Borrego y Vallejo-Román, 2019). Contrario al enfoque de supervivencia, el de diversificación de ingresos ve en la pluriactividad una oportunidad para generar mayores tasas de consumo, debido a la ampliación del mercado proveniente de consumidores de diferentes tipos de bienes e incluso de distintos lugares de la región, el país o el mundo. Estos último también se convierte en una fuente potencial de atracción de divisas y de ingresos de calidad (Santos *et al.*, 2015).

También es importante mencionar que algunos de los emprendimientos rurales se complican debido a situaciones relacionadas con la estructura agraria, los desplazamientos forzados por factores asociados a los conflictos en países en desarrollo (Bonilla *et al.*, 2019), los cuales limitan el pleno empleo de la frontera de posibilidades de la producción (Zúñiga, 2000). Estos desplazamientos se pueden dar, a su vez, por crisis ocurridas en diferentes sub-

sectores del sector agrícola, que obligan a cerrar las unidades productivas y a que las familias busquen nuevas formas de sustento en urbes o en otras regiones, aunque en algunos casos podría suceder que, las migraciones, obedecieran a expansiones de la actividad agrícola hacia otras regiones (Gras, 2004). Estos fenómenos podrían generar caídas considerables en las zonas rurales y, consecuentemente, ocasionar presiones demográficas en los centros urbanos que deben absorber a los migrantes. Al respecto, el emprendimiento rural se presenta, adicionalmente, como una oportunidad para generar ingresos y evitar la migración hacia las ciudades, lo cual puede redundar en desarrollo para las comunidades rurales (Eguía-Peña y Murua-Múgica, 2016). En este sentido, la pluriactividad juega un rol importante para la permanencia en zonas rurales, vía generación de ingresos (Tabares *et al.*, 2022).

Oportunidades de emprendimiento rural

En esta sección se presentan dos formas de emprendimiento rural, una de ellas basada en la pluriactividad, referente a las experiencias de procesos productivos agrícolas y, la otra, relacionada específicamente con una oportunidad de replicar los emprendimientos urbanos de ferias, eventos y concursos gastronómicos al ámbito rural.

Experiencias de procesos productivos agrícolas

Una de las formas vigentes del emprendimiento rural pluriactivo es el de generar experiencias a partir de procesos productivos agrícolas, la cual se convierte en una forma de turismo rural (Arias-Vargas *et al.*, 2022). Este tipo de turismo genera ingresos provenientes de turistas nacionales y también tiene un potencial de atracción de divisas, si se consolida como una actividad orientada a turistas extranjeros (Varisco, 2016). Asimismo, este tipo de servicio, tiene un propósito formativo-educativo, el cual pretende dar a conocer, mediante la experiencia personal, parte del conocimiento técnico y las habilidades que se requieren para llevar a cabo todo un proceso productivo (Vélez y Londoño, 2016). No obstante, lo más importante del emprendimiento rural basado en experiencias de procesos productivos, es

la misma experiencia, la cual genera un aprendizaje mucho más significativo, debido a que las personas tienen un conocimiento vivencial (Londoño y Vélez, 2018).

Esta sección toma como ejemplo base la experiencia de un proceso productivo cafetero en Colombia, el cual se aborda desde un enfoque de medios de vida sostenible que busca identificar aquellos factores o tipos de capital crítico, los cuales deben intervenir para garantizar la sostenibilidad de este tipo de emprendimientos en el largo plazo. Este caso busca que algunos aspectos tratados puedan ser replicables en otros sectores y regiones. Por ejemplo, la producción de “berries” (Fresa y Frambuesa) y la producción vinícola en Baja California, México, ya que ahí existe potencial para desarrollar un turismo basado en experiencias derivadas de procesos productivos.

Para comprender el proceso de producción del café en Colombia debe decirse que, en este país se cultivan los cafés de tipo arábigo, los cuales se caracterizan por ser suaves, los que deben sembrarse en lugares donde la temperatura media fluctúe entre los 15° y 24° C (Ocampo-López y Álvarez-Herrera, 2017). El proceso general incluye siembra, recolección, despulpe, lavado, trillado, tostado y, en algunos casos, el molido del café (Pérez, 2013). En Colombia, las fincas cafeteras generalmente quedan ubicadas en zonas rurales de departamentos como Antioquia, Huila, Nariño y Risaralda (Federación Nacional de Cafeteros, 2014). Las experiencias de turismo agrícola son ofrecidas por propietarios de terrenos en los que se cultiva café y que se han decidido por la opción de la pluriactividad asociada al turismo de experiencias cafeteras. Las experiencias basadas en procesos productivos cafeteros tienen un cupo mínimo y máximo de visitantes por día que dependerá del tamaño de la parcelación y del número de guías disponibles para recibir a los visitantes.

Esta experiencia cafetera, generalmente, inicia con un desayuno para los visitantes, el cual está incluido en el plan que se ofrece para cada persona; luego los guías proceden a hacer referencia a aspectos históricos del cultivo en la región, a explicar las variedades de café existentes y a indicar las fases de producción que este tipo de cultivos tiene. Luego de ello se comienza a caminar por los cafetales, se dan indicaciones sobre la recolección y se entregan canastos a los visitantes para que recolecten por un tiempo definido. Luego, se revisan los frutos recolectados y se explica que es allí

cuando se les paga a los recolectores. Posteriormente se envían estos granos a la despulpadora, se inicia el proceso de enjuague, que es donde se identifican los granos aptos para producir café de origen o de exportación y se separan aquellos de menor calidad que se conocen como “pasilla”, los cuales consume la mayoría de la población del país (Federación Nacional de Cafeteros, 2014). Estos granos aún conservan la cáscara y es lo que se conoce como “café pergamino”, que es el que la Federación Nacional de Cafeteros les compra a los cafeteros y que, por su pago, apenas da para la subsistencia, ya que su precio de compra es cercano a su costo de producción (Cano *et al.*, 2012).

Luego se lleva a los turistas a los lugares donde tienen las trilladoras, que remueven la cáscara del café pergamino. Después de esta fase, se procede a ingresar a los espacios adecuados a las máquinas tostadoras; en este lugar se muestran los procesos de tostión bajo, medio y alto y los ajustes que se deben hacer a la temperatura de las máquinas para que el café quede con las especificaciones requeridas (Tabares *et al.*, 2022). Posteriormente, con el café ya tostado, se invita a los visitantes a una sesión de preparación en diferentes máquinas como: las cafeteras de goteo, las jarras térmicas, la cafetera turca o las prensas francesas e italianas. Por último, se procede a una sesión de degustación en el que dicho café se preparó en diferentes tipos de máquinas cafeteras. Se termina con un almuerzo y con ventas de paquetes de café de origen.

Todo este proceso permite que los turistas, nacionales y extranjeros, adquieran conciencia sobre todas las fases necesarias para poder tomarse una buena taza de café; además, los acerca a las realidades sociales que enfrentan los diferentes agentes que pertenecen a la cadena de valor del sector cafetero, como son los recolectores y caficultores, lo que se traduce en un aprendizaje más significativo, resultante de la vivencia (Londoño y Vélez, 2018). Sin embargo, para efectos de la explicación de este caso es necesario abordar el marco de medios de vida sostenibles, debido a que se requiere identificar aquellos déficits o faltantes de capital y, a partir de esto, tener un diagnóstico lo más integral posible sobre el cual se debe orientar la política pública y de apoyo al emprendimiento rural (Tabares *et al.*, 2022).

En este sentido, el primer problema se presenta en forma de capital financiero, es decir, en forma de ingresos de calidad tanto para los recolecto-

res como para los caficultores. Autores como Kumar *et al.* (2019) y Mishra y Agrawal (2020) han conceptualizado sobre los riesgos que representa la carencia de este tipo de capital, pues es uno de los factores que más limita la actividad emprendedora (Lusambili *et al.*, 2021), especialmente, en zonas rurales (Tabares *et al.*, 2022). Para entender por qué se presenta esta situación en el sector cafetero, es necesario explicar el funcionamiento de éste.

A finales de los años 80 del siglo xx, los países consumidores de café, decidieron dar por terminado el llamado “pacto del café”, el cual consistía en comprar el café en un precio superior al de su costo de producción (Croce, 1992). Para ello los países productores mantenían un esquema de precios de sustentación que llevaba a comprar el café a los caficultores por un precio superior al precio de mercado. De esta manera se garantizaban buenos ingresos para los productores (de la Espriella, 1985); con el cambio en el esquema, ya el poder lo tenían los países consumidores. Esta modificación en la estructura de mercado se conoce en la literatura como monopsonio (Herrera-Saavedra, 2009). Al respecto, debe precisarse que el poder lo tenían ahora las firmas compradoras de los países desarrollados, entre ellas varias compañías multinacionales.

Esta situación afectó de forma considerable el modelo de ventas de café en Colombia debido a que se basa en la venta de café pergamino (Con la cáscara), el cual consiste en la compra de la carga de café (125 kilogramos de café pergamino) por parte de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) a los caficultores, debido a que con el descenso consecuente de los precios internacionales derivado del mercado de monopsonio, el precio de la carga se equiparó casi con los costos de producción (Steiner *et al.*, 2015). De esta manera, la única forma de generar algo de rentabilidad para los caficultores es a través de ventas de grandes volúmenes, los que en muchas ocasiones no son generados por las unidades productivas individuales, sino por la totalidad, razón por la que modelos cooperativos imperan en este sector, puesto que en muchas ocasiones son las cooperativas las que compran el café a los caficultores para luego venderlas a la FNC (Arboleda *et al.*, 2020). Sin embargo, en la mayor parte de los casos, esto no se traduce en mayores ingresos para las familias caficultoras (Álvarez, 2018), mismas que, al no percibir ingresos de calidad, no pueden pagar buenos salarios o jornales a los recolectores de café, quienes de persistir esta situación, no tienen forma

de escapar de la pobreza rural, por lo que la vía para mejorar sus pagos sería a través de mayores ingresos por ventas de café (Alzate, 2010).

La situación descrita indica que no hay capital financiero suficiente para mejorar los ingresos de los recolectores debido a que tampoco los caficultores mejoran los de ellos, lo cual lleva a pensar que el modelo de negocio del café, debe de ser replanteado hacia uno más sustentable (Cervantes-Mendieta, 2018). Una de las formas para la consecución de este objetivo es la generación de valor en los eslabones de la cadena de suministro más cercanos a los consumidores, que es donde más se agrega valor. Lo anteriormente mencionado es la explicación de por qué un país como Suiza, que no es productor de café, genera más ingresos por producción de café que un país productor como Colombia (El Espectador, 2021).

Cambiar la estructura de mercado y el modelo de negocios del café no es un asunto que depende de los caficultores de forma general; aunque de forma individual sí pueden generar algunos cambios asociados a la pluriactividad y a las experiencias que permite el turismo vinculado a los procesos productivos del café (Montoya, 2017). Para ello deben identificarse cuáles son los medios de vida sostenibles claves, es decir, los tipos de capital necesarios para dar el paso hacia producciones que agreguen un mayor valor. En este sentido, un segundo medio de vida indispensable es el capital físico, es decir, las materias primas y los bienes de capital, incluida la tecnología (Rebotier, 2012), que familias caficultoras requieren para agregar valor y generar ingresos de mayor calidad (Londoño-Pineda y Cano, 2021). Al respecto debe decirse que, en el sector cafetero, el capital físico de mayor costo está asociados a las trilladoras, pero especialmente a las tostadoras, por lo que no es muy factible que una familia cafetera tenga fácilmente recursos disponibles para la consecución de este tipo de activos (Tabares *et al.*, 2022). En este sentido, estrategias como los modelos colaborativos entre las familias, los subsidios de los gobiernos, o préstamos de bajo costo, pueden ser las claves para mejorar la dotación de capital de estas familias y producir cafés de origen de alta calidad (Romero, 2021).

Sin embargo, no basta con contar con activos de alto costo como las tostadoras si no se cuenta con otras herramientas para llegar a nuevos públicos de consumidores. Lo anterior indica que, también deben desarrollar capacidades asociadas al capital humano (Scoones, 1998), el cual se traduce

en formación relacionada con la gestión y el mercadeo (Cano *et al.*, 2022). Para ello se requiere del diseño de páginas web y redes sociales a través de las cuales promocióne la experiencia de turismo cafetero tanto con nacionales como con foráneos; o de la incursión en modelos de mercadeo digital como los emarketplaces o el dropshipping, solo por mencionar unos cuantos (Cano *et al.*, 2023). Así mismo se hace necesario desarrollar otro de los medios de vida conocido como capital social, el cual representa relacionamientos formales e informales (Apine *et al.*, 2019). Esto debido a que se necesitan aliados para que lleven su producción de cafés de origen a centros de distribución y consumo en diferentes ciudades, algunas de ellas podrían estar incluso ubicadas en el exterior. En cuanto al capital natural debe hacerse todo lo necesario para proteger los suelos, los cultivos, defenderlos de las plagas que afectan la producción, debido a que este es el activo o recursos sin el cual no se podría dar la producción (Londoño & Cruz, 2019).

En general, el mensaje, es que, si se quiere consolidar la pluriactividad de turismo cafetero basado en experiencias, debe fortalecerse, de forma prioritaria, el capital físico representado en trilladoras y tostadoras, pero mejorando a la par el capital humano, social y natural, puesto que con su interacción se puede generar valor y acrecentar el capital financiero de manera que tanto los caficultores como los recolectores obtengan ingresos de calidad.

Ferias, eventos y concursos gastronómicos

En algunos centros urbanos se organizan, por parte de grupos de emprendedores, ferias y eventos gastronómicos. Estos eventos contribuyen a la imagen internacional de las ciudades (Agrelo, 2003). En este tipo de emprendimiento se constituyen empresas cuya función social es la de organizar eventos culturales y gastronómicos. Un ejemplo de esto lo encontramos en la ciudad de Medellín, Colombia, mediante un evento denominado “Medellín gourmet”, el cual es organizado por la empresa País Gourmet, la que, una vez por semestre, hace este encuentro gastronómico que permite disfrutar un menú completo para dos personas en cualquiera de los grandes restaurantes de la ciudad que se afilian a este evento (El Colombiano, 2023).

Esta actividad tiene varios propósitos. El primero es dar a conocer la ciudad desde la perspectiva gastronómica; el segundo, tiene que ver con

permitir que las personas tengan acceso a la gastronomía a unos precios más económicos, a los que fuera del evento gran parte de la población no podría acceder debido a su alto costo; como tercer objetivo está el hecho de dar a conocer los restaurantes y sus diferentes opciones gastronómicas. Además, por ser parte de un concurso, aquellos restaurantes que resulten ganadores ganan visibilidad y reconocimiento (Roldán, 2015). A continuación, se describe la forma cómo opera el concurso y los medios de vida que se requiere desplegar para que este tipo de eventos puedan replicarse en zonas rurales, a manera de emprendimientos locales.

Lo primero que se requiere es consolidar un capital social, el cual invita a trascender los relacionamientos simples y avanzar hacia formas de colaboración entre emprendedores que estén dispuestos a conformar un emprendimiento de eventos culturales y gastronómicos (Bungacho, 2018). Así, se requiere de una base mínima de capital financiero que debe servir para cubrir todos los gastos administrativos y legales que se requieren para la creación de la empresa (Palma y Panta, 2019). En esta fase se debe revisar que no existan otras empresas con igual denominación en la localidad, o que el nombre y la razón social no coincida con otras de otros países que las tengan registradas en el país o la región en la cual se piensa llevar a cabo dicho emprendimiento.

Posterior a ello debe definirse el modelo de negocio que soporta el emprendimiento de eventos culturales y gastronómicos (Undurraga, 2018). Generalmente, este tipo de actividades debe vincular a los principales restaurantes, en este caso de la zona rural al emprendimiento (El Colombiano, 2023). Para ello se debe vender la idea del concurso a través de los beneficios que trae para los restaurantes y los que participen de la oferta gastronómica que se incluya en el concurso, la cual se da de dos formas, a través del volumen de ventas obtenido durante el concurso y, por medio de la visibilidad que da a quienes participan, pero en especial a los ganadores (Heredia, 2023). En esta fase, el tipo de capital predominante continua siendo el capital social, ya que es un asunto de relaciones formales e informales (Lang y Fink, 2019), pero también de capital humano, ya que se requerirá de conocimientos asociados a la gestión, el *marketing* y las finanzas (Tabares *et al.*, 2022).

Los restaurantes deberán definir las opciones de comida con las que participarán en el concurso. Aquí es cuando deben definir el contenido de

los platos ofrecidos y sus precios, que deben ser más económicos que en épocas en las que no esté el concurso, con el fin de hacerlos atractivos a los comensales, ya que debe recordarse que uno de los propósitos del concurso es que sea incluyente, tanto del lado de la oferta, es decir, de los restaurantes, como del lado de la demanda, los consumidores o comensales (Roldán, 2015).

Una vez que los restaurantes definan los platos con los que participarán, la empresa de eventos culturales y gastronómicos tendrá que hacer una ardua labor de difusión (El Colombiano, 2023). Para ello es necesario emplear el capital físico, el cual incluye también la tecnología (Rebotier, 2012). En este caso concreto, las redes sociales juegan un papel primordial, ya que se deben desarrollar estrategias para una buena difusión, lo cual incluye crear una red social de la empresa o un aplicativo e incluso una página web que dé a conocer lo más relevante del concurso, tales como las zonas de la localidad en las que se llevará a cabo, los restaurantes y los platos que participarán con sus respectivos precios, las fechas en las que estará vigente el concurso y la forma en la que los consumidores elegirán los restaurantes y platos ganadores (Cano *et al.*, 2023).

Para lograr lo anteriormente mencionado se necesita definir un sistema de calificación (Castrillón, 2013). En este tipo de concurso suelen ser los consumidores quienes califican los platos y los restaurantes, lo cual se hace a través de alguna aplicación que pueda descargarse desde el celular; para ello, los emprendimientos de eventos culturales y gastronómicos necesitarán recursos asociados al capital financiero, o en su defecto, habilidades relacionadas con el capital humano de los socios que conforman el emprendimiento, puesto que tendrán que diseñar un aplicativo con ciertas especificaciones, tales como no permitir más de una calificación por comensal, por restaurante y plato, así como que esta plataforma o app sea estable y fácil de usar (Tabares *et al.*, 2022).

Finalmente se tendrá que definir la forma en que se hace la premiación y comunicar continuamente a través de las diferentes redes sociales quiénes fueron los restaurantes ganadores y sus platos (Salazar *et al.*, 2020). Esto debe recordarse hasta la siguiente versión del concurso. Al respecto, lo que normalmente ocurre es que los ganadores incluyen en la carta de sus opciones de sus comidas, aquellos platos con los que ganaron, lo cual invita a que los consumidores sientan la curiosidad de consumir el plato ganador.

Por último, debe decirse que, el emprendimiento cultural y gastronómico obtiene sus ganancias de un porcentaje de las ventas totales de los restaurantes participantes, el cual debe definirse al inicio del concurso, pero esto sólo será posible si aumenta el número de consumidores. En este sentido, las redes sociales son claves para lograr la masificación deseada (Echeverría y Aillón, 2022).

Este tipo de actividad se presenta como una opción de emprendimiento de bajo costo, o de costo intermedio que puede ser apalancada en la medida en que más emprendedores se animen a crear un emprendimiento cultural y gastronómico (Velandia & Velásquez, 2018). Por sus características, puede tratarse de un tipo de emprendimiento que realicen más fácilmente personas jóvenes con amplios conocimientos en manejo de redes sociales y alta interacción con otros usuarios de redes (Oliva, 2012). En este sentido, se trata de un tipo de emprendimiento que requiere de la articulación de los diferentes medios de vida (capital financiero, capital físico, capital humano, capital social), pero en el que predominan el capital social y físico debido a la necesidad de relacionamientos formales e informales con productores (restaurantes) y consumidores (comensales) y, en general, con quienes deseen estar pendientes de este tipo de concursos en redes sociales. Por todo lo anterior, se constituye en una opción muy interesante de emprendimiento urbano que se puede replicar sin mayores restricciones a las zonas rurales.

Conclusiones

Un enfoque para abordar los emprendimientos rurales es el de medios de vida sostenible, el cual hace parte de la perspectiva de recursos y capacidades, ya que tiene en cuenta los diferentes tipos de capital que deben fortalecerse si se quiere tener más éxito con los emprendimientos en zonas rurales. Estos tipos de capital desde la teoría han sido definidos como capital financiero, capital físico, capital humano, capital social y capital natural. Debe tenerse presente que, dependiendo del tipo de emprendimiento, puede ocasionarse una dominancia de algunos de estos tipos de capital, pero lo más importante es la coordinación y la interacción entre éstos.

En el primer caso presentado, es decir en el de la pluriactividad basada en experiencias de turismo agrícola, en el caso concreto de la experiencia de turismo cafetero, el capital predominante fue el el capital físico representado en máquinas como las trilladoras y tostadoras, pero fortaleciendo al mismo tiempo otros medios de vida como el capital humano, social y natural, puesto que con su interacción se puede generar valor y acrecentar el capital financiero, de manera que tanto los caficultores como los recolectores obtengan ingresos de calidad.

En el caso del emprendimiento rural orientado a eventos culturales y gastronómicos, si bien también se requiere de la articulación de los diferentes tipos de capital, los capitales predominantes son: el social y el físico, debido al necesario relacionamiento con los restaurantes, y los comensales y con la comunidad en general, ya que se requiere de una continua interacción por medio de las diferentes redes sociales, plataformas y aplicaciones que se utilicen para el despliegue de este tipo de concursos gastronómicos.

Tanto el emprendimiento basado en experiencias de turismo agrícolas como el de eventos culturales y gastronómicos pueden tener oportunidad de réplica en municipios de la región de Baja California, México. En el primer caso podría considerar la opción de aplicarse en las producciones agrícolas de berries (Fresas, Frambuesas) y en la producción vinícola; por su parte, el segundo tipo de emprendimiento podría centrarse en población de jóvenes, ya que requiere del buen manejo de redes sociales, pero también en madres solteras, y quienes ya cuenten con emprendimientos de tipo cultural.

Bibliografía

- Agrelo, E. (2003). La cultura gastronómica: un factor clave en el diseño de estrategias de imagen urbana. El caso de la ciudad de Bernal. *Habitat Metropolis*, 1-20.
- Álvarez, L. (2018). *Estrategias de comercialización para la exportación directa de café al mercado de Estados Unidos, de la Asociación de Productores Cafetaleros Alto Pirias, Chirinos-Cajamarca, 2017-2022*. Universidad Señor de Sipán.
- Alzate, G. (2010). La pobreza en la representaciones sociales de los recolectores de café en torno a sí mismo y a su actividad. *Antropología Social*, 12, 89-125.
- Anirban, D., y Biswajit, P. (2022). Status of Rural Entrepreneurs in Post Pandemic Situation: A Study in Selected Status of Rural Entrepreneurs in Post Pandemic Situation: A Study in Selected Blocks in Nadia District of West Bengal, India. *South Asian Journ-*

- al of Social Studies and Economics*, 15(3), 9-15. <https://doi.org/10.9734/SAJSSE/2022/v15i330406>
- Apine, E., Turner, L. M., Rodwell, L. D., y Bhatta, R. (2019). The application of the sustainable livelihood approach to small scale-fisheries: The case of mud crab *Scylla serrata* in South west India. *Ocean and Coastal Management*, 170(September 2018), 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.12.024>
- Arboleda, O., Zabala, H., y Cueto, E. (2020). El cooperativismo caficultor en Colombia: el caso de la Cooperativa de Caficultores de Andes en el Departamento de Antioquia, 1927-2015 Coffee growers ' cooperatives in Colombia: The case of the Andes Cooperative in the Department of Antioquia, 1927-2. *América Latina En La Historia Económica*, 27(1), 1-26. <https://doi.org/10.18232/alhe.1025>
- Arias-Vargas, F., Ribes-Giner, G., y Garcés-Giraldo, L. F. (2022). Emprendimiento rural: una aproximación histórica Rural entrepreneurship: a historical approach. *Revista de Ciencias de La Administración y Economía*, 12(23), 45-66.
- Asri, M., Kamar, A., y Ali, A. F. (2023). The impacts of the Covid-19 pandemic crisis on rural entrepreneurs. *Geografía-Malaysian Journal of Society and Space* 19, 19(1), 109-118. <https://doi.org/10.17576/geo-2023-1901-08>
- Audretsch, D. B., y Belitski, M. (2022). Necessity or opportunity? Government size, tax policy, corruption, and implications for entrepreneurship. *Small Business Economy*, 58, 2025-2042.
- Ayora, D. (2016). *La pluriactividad como proceso de descampenización juvenil en las unidades domésticas campesinas: caso parroquia El Valle (2000-2015)*. Universidad del Estado.
- Barmon, R., y Chakraborty, D. (2013). Rural Entrepreneurship-One Key to Rural Revitalisation. *Indian Journal of Applied Research*, 3(5), 82-83.
- Bawa, K. S., Joseph, G., y Setty, S. (2007). *Poverty, biodiversity and institutions in forest-agriculture ecotones in the Western Ghats and Eastern Himalaya ranges of India*. 121, 287-295. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.023>
- Bonilla, A., Luna, K., y Rodríguez, A. (2019). *Análisis del desplazamiento forzado de la población rural entre 20 y 29 años en Colombia. Una aproximación al diseño de políticas públicas para poblaciones desarraigadas*. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- BouChakour, R., Bedrani, S., y Bouazouni, O. (2001). Les déterminants de la pluriactivité des ménages agricoles en Algérie. *NEW MEDIT*, 2, 85-99.
- Bungacho, R. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de asesoría y eventos gastronómicos en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cano, C., Vallejo, C., Caicedo, E., Amador, J. S., y Tique, E. J. (2012). El mercado mundial del café y su impacto en Colombia. *Borradores de Economía*, 710, 1-57.
- Cano, J. A., Londoño-Pineda, A., Campo, E., y Fernández, S. (2023). Technology, Market, and Complexity Sustainable business models of e-marketplaces: An analysis from the consumer perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100121>
- Cano, J. A., Londoño-Pineda, A., y Rodas, C. (2022). Sustainable Logistics for E-Com-

- merce: A Literature Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 14(19), 12247. <https://doi.org/10.3390/su141912247>
- Canossa, H. (2021). Evolución del concepto calidad y aporte al desarrollo regenerativo desde la estrategia empresarial. *RPE*, 8(2), 48-64.
- Castrillón, G. L. (2013). *Redes sociales, oportunidad de aprendizaje para los jóvenes universitarios*. Universidad Pontificia Bolivariana Escuela.
- Cavalcanti, M. D., De Carvalho, A. L., y de Almeida, N. M. (2019). The paradigmatic field of usage of the theoretical category of pluriactivity in Brazil. *Rural Sociology*, 49(5), 1-12.
- Cederholm-Björklund, J. (2020). *Value creation for sustainable rural development-perspectives of entrepreneurship in agriculture* (Issue 68).
- Cervantes-Mendieta, R. (2018). Prospectiva de Desarrollo Sustentable para el sector cafetero. *Revista de Investigaciones de La Institución Universitaria EAM*, 10(1), 28-44.
- Chipfupa, U., y Wale, E. (2019). Farmer typology formulation accounting for psychological capital: implications for on-farm entrepreneurial development. *Development in Practice*, 28(5), 600-614. <https://doi.org/10.1080/09614524.2018.1467377>
- Cohen, F., Hepburn, C. J., y Teytelboym, A. (2019). Is Natural Capital Really Substitutable? *Annual Review Of Environment and Resources*, 44, 425-448.
- Croce, M. (1992). Algunos elementos geopolíticos del Pacto Cafetero. *Cuadernos de Administración*, 13(18), 23-34.
- De la Espriella, A. (1985). Precios de sustentación: Serán la solución? *Boletín EIPalmicultor*, 135, 1-2.
- Duarte, T. (2009). Emprendimiento, una opción para el desarrollo. *Scientia et Technica*, XV(43), 326-331.
- Echeverría, P. O., y Aillón, T. F. (2022). Impacto de la gestión de redes sociales en las empresas gastronómicas. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 16, 52-67.
- Eguía-Peña, J. R., y Murua-Múgica, B. (2016). *Inmigración y emprendimiento rural: ejes de innovación de las políticas de desarrollo rural*. 112, 438-457.
- El Colombiano. (2023, October 11). *Claves para aprovechar las ofertas de Medellín Gourmet que va hasta el 31 de octubre*. <https://www.elcolombiano.com/tendencias/claves-para-disfrutar-las-ofertas-de-medellin-gourmet-PF22638124>
- El Espectador. (2021, October 21). *¿Por qué Suiza gana más dinero con el café que Colombia?* <https://www.elespectador.com/economia/suiza-gana-mas-dinero-con-el-cafe-que-colombia/>
- Espinoza-Lastra, O. R., Lluglia-Luna, L. A., y Padilla-Buñay, A. (2021). El emprendimiento rural post Covid-19: consideraciones para unarecuperación económica sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(S1), 443-451.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2014). *Descripción del proceso productivo y del beneficio del café*.
- Gras, C. (2004). Pluriactividad en el campo argentino: *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 51, 91-114.
- Heredia, G. (2023). *Mercado gastronómico Amazónico en la ciudad de Iquitos, 2023*. Universidad Científica del Perú.

- Herrera-Saavedra, J. (2009). *Una breve aproximación teórica a modelos de monopsonio y oligopsonio*. Universidad Javeriana-Bogotá.
- Jaramillo-Gutiérrez, C. A., Londoño-Pineda, A. A., Augusto, C., y Londoño-Pineda, A. A. (2021). Non-conventional anti-personnel landmines and sustainable livelihoods in Colombian rural areas. *Dynamics of Asymmetric Conflict*, 14(3), 247-258. <https://doi.org/10.1080/17467586.2020.1853192>
- Kumar, H., Pandey, B. W., y Anand, S. (2019). International Journal of Geoheritage and Parks Analyzing the Impacts of forest Ecosystem Services on Livelihood Security and Sustainability: A Case Study of Jim Corbett National Park in Uttarakhand. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 7(2), 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.05.003>
- Lang, R., y Fink, M. (2019). Rural social entrepreneurship: The role of social capital within and across institutional levels. *Journal of Rural Studies*, 70(March 2018), 155-168. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.03.012>
- Londoño-Pineda, A., y Cano, J. A. (2021). Economic Regulation Oriented to the sharing economy: An approach from target 10. 3 of the 2030 agenda. *Journal of Cleaner Production*, 308(May 2020), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127342>
- Londoño-Pineda, A. A., y Cano, J. A. (2022). Assessments under the United Nations Sustainable Development Goals: A Bibliometric Analysis. *Environmental and Climate Technologies*, 26(1), 166-181.
- Londoño, Abraham-allec, y Vélez, O. (2018). Cultura y Educación From the disjunction between passive and active instruction approaches towards their integration as an alternative for the significant learning of sustainable development / De la disyuntiva entre los enfoques de instrucción pasiva y activa hacia su integración como alternativa para un aprendizaje significativo del desarrollo sostenible. *Cultura y Educación*, 30(4), 766-786. <https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1514803>
- Londoño, Abraham, y Cruz, J. G. (2019). Evaluation of sustainable development in the sub-regions of Antioquia (Colombia) using multi-criteria composite indices: A tool for prioritizing public investment at the subnational level. *Environmental Development*, 32(May 2018), 100442. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.05.001>
- Lusambili, A. M., Nyanja, N., Chabeda, S. V., Temmerman, M., Nyaga, L., Obure, J., y Ngugi, A. (2021). Community health volunteers challenges and preferred income generating activities for sustainability: a qualitative case study of rural Kilifi, Kenya. *BMC Health Services Research*, 21(642), 1-9.
- Martínez-Borrego, E., y Vallejo-Román, J. (2019). Pluriactividad, consumo y persistencia del maíz en dos municipios del noroeste del Estado de México. *Revista Euroamericana de Antropología*, 7, 41-53.
- Mishra, O., y Agrawal, B. (2020). Facilitating Women Prosperity with Higher Purpose at Vyomini Facilitating Women Prosperity with Higher Purpose at Vyomini. *South Asian Journal of Business and Management Cases*, March, 1-10. <https://doi.org/10.1177/2277977920905820>
- Montoya, M. (2017). Creación de cultura generadora de valor agregado en la actividad cafetera. *Revista Gestión y Región*, 23, 83-102.

- Newbery, R., Siwale, J., y Henley, A. (2017). Rural entrepreneurship theory in the developing and developed world. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 18(1), 4-6. <https://doi.org/10.1177/1465750316686232>
- Nwankwo, F., y Okeke, C. S. (2017). Rural entrepreneurship and rural development in Nigeria. *Africa's Public Service Delivery and Performance Review*, 5(1), 1-7.
- Ocampo-López, O., y Álvarez-Herrera, L. (2017). Tendencia de la producción y el consumo del café en Colombia. *Apuntes Del CENES*, 36(64), 139-165.
- Oliva, C. (2012). Redes sociales y jóvenes: una intimidad cuestionada en internet. *Revista de Ciencias Sociales APOSTA*, 54, 1-16.
- Palma, P., y Panta, T. (2019). *Diseño de un Plan Operacional para la organización de un festival gastronómico para la Red de Gestión Cultural de Durán*. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Pato, L., y Teixeira, Amélia, A. (2018). Rural entrepreneurship: the tale of a rare event. *Journal of Place Management and Development*, 11(1), 46-59. <https://doi.org/10.1108/JPMD-08-2017-0085>
- Pato, M., y Texeira, A. A. (2016). Twenty Years of Rural Entrepreneurship: A Bibliometric Survey. *Sociologia Ruralis*, June, 1-25. <https://doi.org/10.1111/soru.12058>
- Paz, M. I. (2022). Emprendimiento rural como estrategia de desarrollo territorial: una revisión documental Rural entrepreneurship strategy as a territorial development: a documentary review. *Económicas CUC*, 43(1), 257-280.
- Pérez, J. A. (2013). *Economía cafetera y desarrollo económico en Colombia*. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Raven, P. H. (2012). *Restoring natural capital: science, business, and practice*. Island press.
- Rebotier, J. (2012). Vulnerability conditions and risk representations in Latin-America: Framing the territorializing urban risk. *Global Environmental Change*, 22, 391-398.
- Roldán, E. (2015). *Centro de oficios gastronómicos*. Universidad Santo Tomás.
- Romero, J. A. (2021). *Estudio de las estrategias para aumentar la competitividad de las empresas del sector cafetero para la exportación en Colombia*. Fundación Universitaria de América.
- Salazar, D., Salazar, Lenin, Parra, D., y Guerrero, M. (2020). Turismo y nuevas tecnologías: aplicación móvil para promover el turismo gastronómico. *Revista Espacios*, 41(12), 1-8.
- Santos, R., Felizardo, O., Nascimento, W. L., y Reis, A. (2015). Pluriatividade como estratégia de renda: o caso de um agricultor familiar na comunidade ribeirinha São João Batista, Pará 1 Pluriactivity as strategy of income: the case of a family farmer in riverside community. *Tecnologia e Sociedade ISSN*; 11(23), 89-105.
- Scoones, I. (1998). *Sustainable Rural Livelihoods A Framework For Analysis*.
- Serna, C. A., Czerny, M., Londoño-Pineda, A., y Vélez, O. (2015). Livelihood assessment in district 1 of Medellín-Colombia. *Miscellanea Geographica*, 19(4), 9-20. <https://doi.org/10.1515/mgrsd-2015-0025>
- Steiner, R., Salazar, N., y Becerra, A. (2015). *La política de precios del café en Colombia*.
- Sutter, C., Bruton, G. D., y Chen, J. (2019). Entrepreneurship as a solution to extreme poverty: A review and future research directions. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 197-214. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.06.003>

- Tabares, A. (2020). International Entrepreneurship: An Entrepreneurial Behavior Oriented to the Pursuit of International Opportunities. In *Entrepreneurship-Contemporary Issues* (p. 91).
- Tabares, A., Londoño-Pineda, A., y Cano, J. A. (2022). Rural Entrepreneurship: An Analysis of Current and Emerging Issues from the Sustainable Livelihood Framework. *Economies Review*, 10(142), 1-24.
- Undurraga, B. (2018). *Diseño de modelo de negocios para empresa productora de eventos gastronómicos en Chile*. Universidad de Chile.
- Varisco, C. A. (2016). Turismo Rural: Propuesta Metodológica para un Enfoque Sistémico. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 14(1), 153-167.
- Velandia, L. M., y Velásquez, P. (2018). *Aspectos que atraen a los emprendedores del sector gastronómico 1*. Universidad del Bosque.
- Vélez, O., y Londoño, A. (2016). *De la educación ambiental hacia la configuración de redes de sostenibilidad en Colombia*. XXXVIII, 175-187.
- Vértiz, P. (2016). El rol de la pluriactividad en la persistencia de la producción familiar láctea en la cuenca de Abasto Sur de Buenos Aires The role of pluriactivity in the persistence of the dairy family farming in the Cuenca Abasto Sur of Buenos Aires O papel da pluriat. *Trabajo y Sociedad*, 27, 475-499.
- Zuñiga, A. (2000). *Desarrollo de sistemas de producción agrícola en un área de frontera agrícola durante la primera mitad del siglo xx*.

Sobre los autores

Jimena Achiquen Millán

Es doctora en Ciencias en Problemas Económico Agroindustriales por la Universidad Autónoma Chapingo. En 2023 recibió la distinción de Candidata a Investigadora Nacional por el Conahcyt. Actualmente es profesora investigadora y jefa de carrera del programa educativo de Ingeniero en Agronegocios en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Sus investigaciones se enfocan en el emprendimiento, modelos de negocio y gestión de la innovación en el sector agroalimentario.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4617-2759>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=AZhCDC-QAAAAJ&hl=es>

Alfredo Aguilar Valdés

Es egresado de la UNAM (gen.1968). Logra su doctorado en Planeación Estratégica en Agronegocios en 1998 por el Sistema Universitario de Louisiana (SUS). Miembro del SNI por veinte años (1990-2010). Su tesis doctoral consistió en revisar y renovar el Plan Estratégico de las 10 empresas más sobresalientes en la actividad agroalimentaria y agroindustrial de la Comarca Lagunera (Coah.-Dgo.) en el norte centro de México. Es autor y coautor de 28 libros sobre el tema central de Administración Agropecuaria y Disciplinas afines, para su difusión lo han apoyado 5 editoriales nacionales, 3 Universidades y SOMEXAA. Fue Presidente Fundador de SOMEXAA, Saltillo Coahuila (julio de 1987). Fundador y director Editorial de la Revista Mexicana de Agronegocios de 1997 a 2015. Es autor de dos técnicas pro-

badas y actualizadas desde 1990: El Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE y Diagnóstico Estratégico-La Técnica de los doce pasos. Ambas técnicas se han aplicado por tres décadas con resultados satisfactorios. Ha sido capacitador y consultor en instituciones públicas y privadas en México y Latinoamérica en el área de su especialidad.

Francisco Javier Arias Vargas

Es doctor en Administración de Empresas por la Universidad Politécnica de Valencia y doctor en Pedagogía por la Organización de la Excelencia Educativa. Además, es experto en Cooperación Académica Internacional e Inteligencia competitiva para el Desarrollo de Negocios. Actualmente es profesor adscrito al programa de Administración de Empresas de la Universidad de Medellín, Colombia. Sus temas de interés en investigación se orientan al emprendimiento internacional y rural.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-1741>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=aZSajiIAAAA-J&hl=es>

Academia: <https://udemedellin.academia.edu/FranciscoJavierAriasVargasPh-DDHC>

Leonel Avendaño Reyes

Es doctor en Fisiología Animal por la Universidad Estatal de Mississippi, EUA. Es miembro del SNI nivel 3, con Perfil Prodep. Investigador en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Pertenece al Cuerpo Académico Consolidado Fisiología y Genética Animal. Es Editor de Campo en tres revistas internacionales en Ciencia Animal y su área de investigación es: efectos del estrés calórico en la producción de carne y leche, así como estrategias para mitigarlo en rumiantes.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5477-5707>

Dursun Barrios

Es doctor en Innovación y Gestión Empresarial, profesor de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Se desempeña como director del Centro de Investigación y Extensión Rural de la misma Universidad y coordina la Red Internacional de Investigación en Agronegocios-RENIAGRO.

Es Investigador Sénior del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. Sus áreas de interés son la gestión de agronegocios, el emprendimiento y la innovación. Profesor Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Desarrollo Rural y Agroalimentario, Grupo de Investigación Biogénesis.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3330-3254>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Dursun-Barrios>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=uwSLXjMAAAA-J&hl=es>

Encarnación Ernesto Bobadilla Soto

Es doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Es Investigador por México, comisionado al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Su interés de investigación incluye economía agropecuaria, los agronegocios y desarrollo regional.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0738-0432>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=47of6Y8AAAA-J&hl=es>

Manuel Arturo Coronado García

Es doctor en Planeación y Liderazgo Educativo por la Universidad del Valle de México; Cuenta con formación en áreas económicas administrativas y organizacionales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 en la línea de investigación de Administración de Empresas y Organizaciones. Maestro en Administración por Universidad de Sonora y licenciado en Administración de Agronegocios por la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Ha sido Profesor Investigador en diversas universidades de México en asignaturas relacionadas con Administración y Gestión de Empresas, Instituciones y Agronegocios. Ha ocupado cargos de gestión académica y administrativa. Actualmente es Jefe del Departamento Académico de Agronomía de la UABCS y Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, SOMEXAA.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5098-9932>

Imelda Cuevas Merecías

Es doctora en Contaduría por la Universidad Autónoma de Nuevo León y miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, con perfil Prodep. Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del cuerpo académico “Agronegocios” de la Facultad de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. Interés de investigación en Agronegocios y Emprendimiento.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4801-0203>.

Verónica de la O Burrola

Es doctora en ciencias económicas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, con perfil Prodep. Profesora de tiempo completo en la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Miembro del Cuerpo académico Desarrollo y competitividad agroalimentaria. Interés en investigación, competitividad agrícola y pesquera. Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la UABC, Tijuana, México.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-6251>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Veronica-Burrola-2>

Sheila Delhumeau Rivera

Es doctora en Ciencias Sociales y miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, con perfil Prodep. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. Miembro del cuerpo académico Comunicación y Vida Cotidiana. Su interés en investigación: cambio social y desarrollo, equidad y violencia de género, participación ciudadana en políticas públicas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-933X>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=Kf2qO3wAAAAJ&hl=en>

Lenin Escobar Pérez

Es biólogo con Maestría en Educación. Docente en el CECYTE (2015) de Díaz Ordaz. Docente en el ITECI (2019-2022) Plantel San Quintín. Académico en la UNIENS (2020-2022), Plantel San Quintín. Director de la carrera de ingeniería en Innova-

ción Agroalimentaria (UIBC 2021). Docente-investigador en el CETMAR No. 42 (2019-2022). Académico en la FINSQ-UABC (2021-2023). Actualmente subsecretario de Pueblos Originarios de la Secretaría de Inclusión del Gobierno de Baja California (2021-2023). Investigaciones orientadas en desarrollos e innovación tecnológica en acuacultura y proyectos comunitarios. Universidad Autónoma de Baja California, México.

Alberto Gálvez Telles

Es biólogo, profesor en Biotecnología de Macroalgas, Botánica Marina, Ecología, Recursos Botánicos y Zoología en la Facultad de Ciencias Marinas-UABC 1999-2019. Académico de Ingeniería en Innovación Agroalimentaria en la UIIA desde 2022. Miembro de la junta de gobierno de la Universidad Intercultural de San Quintín desde 2022. Sus intereses de investigación han sido en cultivo de macroalgas, moluscos, crustáceos, peces y ecología en general. Universidad Intercultural de Baja California.

Román III Lizárraga Benítez

Es doctor en Ciencias Administrativas, profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California. Colaborador del cuerpo académico Gestión de la Calidad Empresarial, Normatividad y Fiscalización. Interés en investigación: educación financiera y gestión empresarial. Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, Ensenada.

Abraham Londoño Pineda

Es doctor en desarrollo sostenible de la Universidad de Manizales, Colombia. Trabaja como profesor asociado de Economía la Universidad de Medellín, Colombia, en donde es el líder del Grupo de Investigación en Negocios Internacionales. Además, es Investigador Senior Clasificación Minciencias. Su investigación se centra en la evaluación del desarrollo sostenible a escala territorial, la economía circular y el estudio de los *emarketplaces* con enfoque de sostenibilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2419-0211>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=W8YolO8AAAAJ&hl=es>

Marisol López Romero

Es doctora en Economía por la Universidad de Barcelona. Actualmente, se desempeña como profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Baja California, en el área de Agronegocios. Las líneas de investigación que desarrolla están relacionadas a las finanzas, el comercio internacional, teoría de los contratos y la tecnología.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8738-278X>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=uFgl3A4AAAA-J&hl=es>

Ulises Macías Cruz

Es doctor en Ciencias Agropecuarias por la UABC. Investigador del Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B. C. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 2. Desarrolla investigación en ovinos relacionada con la interacción nutrición-reproducción, fisiología del estrés calórico y uso de promotores de crecimiento. Instituto de Ciencias Agrícolas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5477-5707>

Paul Andrés Marino López

Es Magister e Administración (MBA) y coordinador del programa de Administración de Empresas de la Universidad de Medellín. Cuenta con más de 15 años de experiencia profesional en cargos de desempeño comercial, *marketing*, ventas y finanzas. Sus temas de interés se centran en la innovación y los procesos de generación de valor en las empresas.

Marco Antonio Martínez Ortiz

Es ingeniero en Acuicultura y Piscicultura. Actualmente es asistente Académico en la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García, San Quintín Baja California, México (2023 a la fecha). Interés en investigación y docencia orientadas al desarrollo de sistemas de producción acuícola en *software* con diseño tridimensional.

Blanca Margarita Montiel Batalla

Es doctora en Economía por el Colegio de Postgraduados campus Montecillo, y Candidata al Sistema Nacional de Investigadores. Es profesora investigadora en el

Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC, México. Actualmente funge como Coordinadora de Extensión y Vinculación. Se enfoca en la investigación de la competitividad y rentabilidad de los agronegocios.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0959-5365>

Luis Alberto Morales Zamorano

Es doctor en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1 (2022-2026), con perfil Prodep desde el 2006. Profesor definitivo de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del Cuerpo Académico “Agronegocios” de la Facultad de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. Interés de investigación en agronegocios, turismo rural y agroturismo. Facultad de Ingeniería y Negocios, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Transpeninsular km. 180.2 Ejido Padre Kino, San Quintín, Baja California.

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=2e6xF4MAAAAJ&hl=en>

Alba Rocío Muñoz Madrid

Es licenciada en Administración de Empresas y maestra en Ciencias Sociales por la Universidad Veracruzana. Profesora en el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Sus intereses de investigación se orientan a los estudios de la competitividad de la cadena de valor en los agronegocios.

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=RKcAVrUAAAJ&hl=es>

Isai Pacheco Ruiz

Es doctor en Oceanografía Costera y miembro del SNI nivel 2. Es jubilado del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC (2015). Académico del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 42 en San Quintín, Baja California, México (2016-2022). Académico de la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García (2019-2022). Académico de la Universidad Intercultural de Baja California (2022). Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC (2005-

2013). Editor de la Revista *Ciencias Marinas* (1992-1995 y 2002-2005). Investigación canalizada a desarrollos tecnológicos en acuicultura y asesor de compañías privadas dedicadas a la acuicultura.

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Isai-Pacheco-Ruiz>

Mauricio Perea Peña

Es doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conahcyt Nivel 1. Adscrito como profesor e investigador al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Las líneas de investigación desarrolladas son los sistemas de producción agropecuarios con énfasis al componente social y la innovación tecnológica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4718-1323>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=wEpPVA0A-AAJ&hl=es>

Carlos Julián Ramírez Gómez

Es doctor en Ingeniería de la Industria y Organizaciones, de la Universidad Nacional de Colombia. Realizó un posdoctorado en Administración en el Centro de Estudios de las Organizaciones en la Universidad de Sao Paulo. Profesor Universidad de Caldas, Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural y Recursos Naturales. Centro de Estudios Rurales. Sus intereses de investigación incluyen las agroempresas, la innovación rural y la planificación del desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0099-0932>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=BcgHqLYAAAA-J&hl=es>

Selene Ramos-Ortiz

Es doctora en Ciencias Biológicas-UNAM, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Investigadora por México comisionada al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Su interés de investigación incluye técnicas moleculares y recursos genéticos en ciencias agropecuarias, además colabora en el área

forestal con encinos, pinos y agaves de la región en proyectos de investigación y vinculados con el sector rural.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2171-9116>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Selene-Ramos-Ortiz>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=ZX0sS1gAAAA-J&hl=es>

Diego Fernando Romero Sánchez,

Es magíster en Gestión y Desarrollo Rural, con énfasis agro-empresarial, por la Universidad Nacional de Colombia. Investigador de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias Agrarias, Grupo de Investigación Biogénesis. Cuenta con un diplomado en *marketing* digital y tráfico digital. Amplia experiencia investigativa en el área de la gestión empresarial y el desarrollo rural, comercio electrónico y tráfico digital agropecuario. Actualmente se dedica al desarrollo y ejecución de estrategias de *marketing* que permite el posicionamiento de marca en plataformas digitales y el cumplimiento de objetivos comerciales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2052-6515>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=XwJofjgAAAA-J&hl=en>

José Felipe Soriano Suárez del Real

Es doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Es Candidato al Sistema Nacional de Investigadores. Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del cuerpo académico “Agronegocios” de la Facultad de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. Interés de investigación: Emprendimiento y Agronegocios.

Humberto Thomé Ortiz

Es doctor en Ciencias Agrarias por la Universidad Autónoma Chapingo y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Es profesor investigador definitivo del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde actualmente ocupa el cargo de Director. Sus intereses de investigación se centran en el turismo rural y agroalimentario. Instituto de

Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6714-3490>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=5cyxrVoAAAA-J&hl=es>

Lizzette Velasco Aulcy

Es doctora en Ciencias Administrativas, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, con perfil Prodep. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Líder del cuerpo académico Gestión de la calidad empresarial, Normatividad y Fiscalización. Interés en investigación: gestión, normatividad y fiscalización empresarial para la competitividad y sustentabilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2817-7364>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=Y5nKNpsAAAA-J&hl=es>

*Un enfoque sistémico en los agronegocios :
oportunidades para el desarrollo rural de Luis*

Alberto Morales Zamorano (coord.) publicado por Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., se terminó de imprimir en agosto de 2024 en los talleres de Litográfica Ingramex S.A. de C.V., Centeno 162-1, Granjas Esmeralda, 09810, Ciudad de México. El tiraje fue de 40 ejemplares impresos y en versión digital para acceso abierto en los formatos PDF, EPUB y HTML5.

Los agronegocios han sido y seguirán siendo importantes promotores del desarrollo rural. En este libro se analiza una amplia gama de oportunidades para hacer agronegocios, con base en la experiencia de investigadores con destacada trayectoria en su campo de estudio. Se inicia describiendo la evolución de conceptos de agronegocio y desarrollo rural. Se continúa con el análisis de oportunidades para hacer negocios agropecuarios que permitirán al lector emprender, mejorar o hacer más competitivo el negocio que se necesite mejorar o que se requiera implementar.

El enfoque sistémico que aquí se presenta está relacionado con identificar oportunidades para hacer negocios sostenibles y multifuncionales en zonas rurales, tanto para crear o innovar en empresas agrícolas, ganaderas, pesqueras y acuaculturales, forestales, así como empresas que comercialicen equipos de extracción, almacenamiento y distribución del agua, hasta aprovechar oportunidades de hacer negocios con empresas de servicios en turismo rural y agroturismo. También se abordan oportunidades para utilizar estrategias competitivas y para generar emprendimientos rurales. Todos los capítulos están acompañados por un muy amplio respaldo bibliográfico, lo cual permitirá al lector fortalecer sus conocimientos sobre el tema que desee profundizar. Algunos capítulos vienen acompañados por un glosario de términos utilizados.

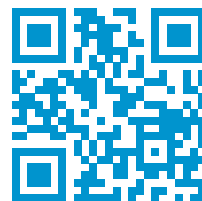
Finalmente es importante reconocer el esfuerzo de los 29 participantes de esta obra, quienes provienen de 11 instituciones de educación e investigación de México y Colombia; 23 de ellos cuentan con doctorado, y 17 de estos últimos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).



Luis Alberto Morales Zamorano es Doctor en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I. Cuenta con perfil PRODEP desde 2006. Profesor de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California. Sus líneas de investigación son agronegocios, agroturismo y competitividad.



Dimensions



[DOI.ORG/10.52501/CC.204](https://doi.org/10.52501/CC.204)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS
www.comunicacion-cientifica.com

ISBN-13 9786079104481



9 786079 104481