

Miradas transversales y reflexiones desde la educación, empresa y ambiente

Por José Guadalupe; Karla Lizbeth Chan Quijano; Torres López

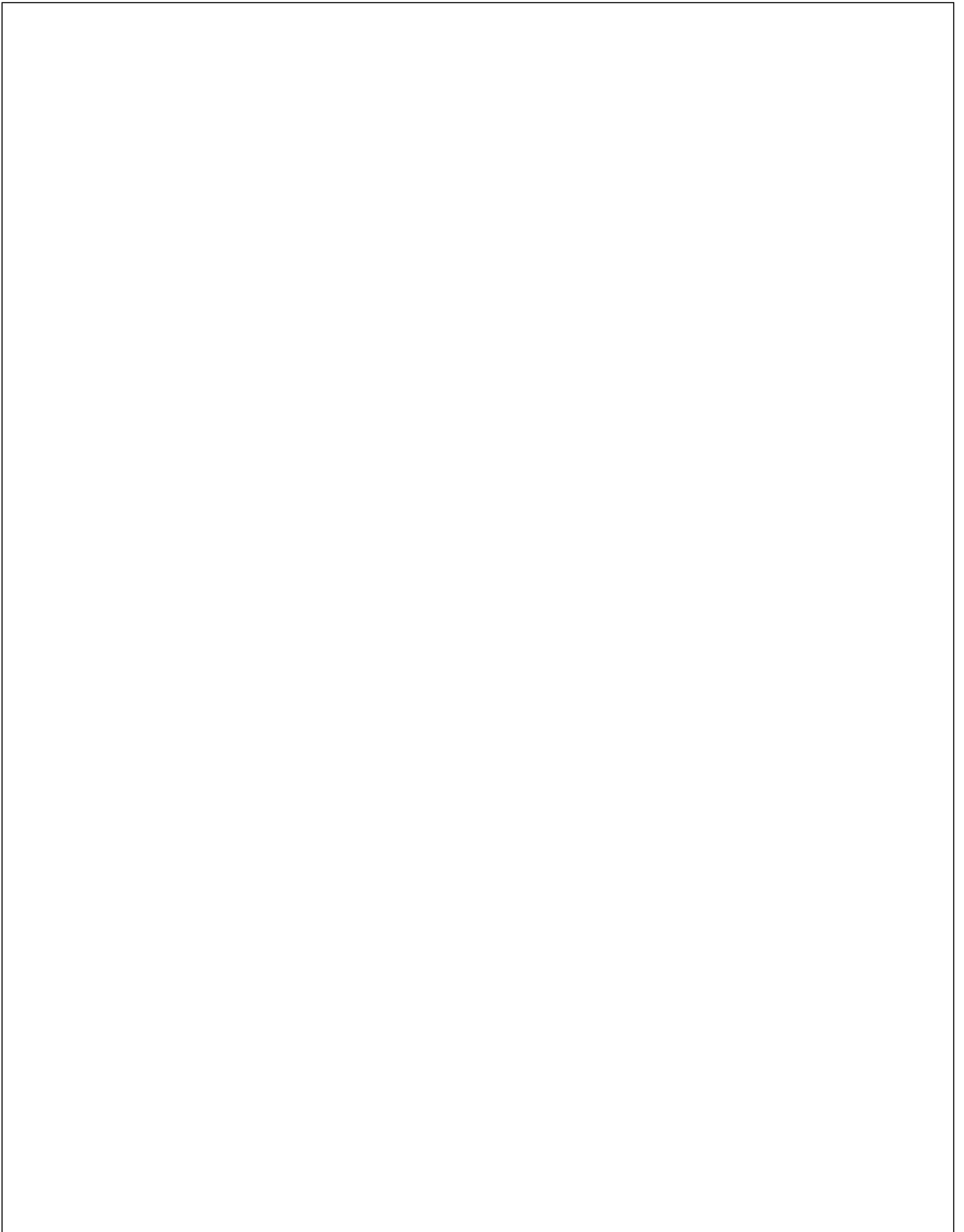
CANTIDAD DE PALABRAS 48924

HORA DE ENTREGA

28-FEB-2024 06:42P. M.

NÚMERO DE
IDENTIFICACIÓN DEL
TRABAJO

107221115



Acerca de los coordinadores.....

Presentación.....

Capítulo 1. Influencia de la orientación vocacional en la elección de una carrera universitaria.....

Ofelia de Jesús Ramírez Méndez y Humberto Noverola Gamas

Capítulo 2. La visión del desarrollo humano en la actividad docente en las Instituciones de Educación Superior.....

Cristel del Carmen Plata Dominguez

Capítulo 3. Acciones institucionales ante el plagio, perspectivas estudiantiles del pregrado en contabilidad.....

Edrei del Carmen Izquierdo Alejandro, Deneb Elí Magaña Medina y Candelaria Guzman Fernández

Capítulo 4. La importancia de las matemáticas en la ingeniería.....

Alicia Areli Jiménez Zamora, Daniel Francisco Arguea Valdez y Alejandra Aguilar Ortiz

Capítulo 5. Software educativo basado en un proyecto de telecomunicaciones para el aprendizaje de geometría analítica.....

Rosa del Socorro Olgún Capdepont y Rafael Rivera Peralta Peñate

Capítulo 6. ⁴⁷ Competencias, requerimientos de capacitación, capital humano e infraestructura para la recuperación económica post COVID-19: perspectiva estudiantil en mercadotecnia y negocios.....

Rafael Jesús Córdova Pérez, Deneb Elí Magaña Medina y Norma Aguilar Morales

Capítulo 7. Análisis teórico de la competitividad empresarial, modelos e indicadores, estrategias alternas para la sobrevivencia post COVID-19.....

Graziella Guadalupe Ramírez Méndez y Deneb Elí Magaña Medina

Capítulo 8. La respuesta a riesgos de las microempresas y su supervivencia: una revisión de la literatura.....

Alberto Ángeles Contreras y Armando Falcón Brindis

Capítulo 9. Las competencias laborales como variable principal en la elaboración de los planes de sucesión en las empresas de sector bancario.....

Laura Patricia Guapillo Lopez

Capítulo 10. Culturas fragmentadas: el nacimiento de una cultura petrolera homogénea.....

Arturo Cabrera Ballona y José Guadalupe Chan Quijano

Capítulo 11. Rehabilitación de suelos contaminados y jales mineros con mercurio empleando tratamiento electrocinético, fitorremediación y barreras permeables reactivas de hierro.....

Diana Irene Trejo Martínez, Irma Robles Gutiérrez y Erika Bustos Bustos

Capítulo 12. La etnografía acuática como un sistema integrativo en los pueblos de pescadores

Ana María Hernández-Chamorro, María Alejandra Melo-Ovalle y José Guadalupe Chan Quijano

Capítulo 1. Influencia de la orientación vocacional en la elección de una carrera universitaria

Ofelia de Jesús Ramírez Méndez*

Humberto Noverola Gamas**

Resumen

La orientación vocacional (OV) es un proceso por el cual muchos jóvenes determinan la carrera universitaria que cursarán, ya que permite a quien la recibe tener más claro sus objetivos de vida, intereses, aptitudes y habilidades; sin embargo, diversos estudios muestran que en jóvenes preuniversitarios los procesos de OV no se llevan a cabo o no se concluyen con la entrega de resultados. El presente trabajo tiene como objetivo medir el porcentaje en estudiantes de una universidad pública (UJAT-DAIA) y una universidad privada de sistema semiescolarizado (UNET) que han recibido orientación vocacional y el

*Maestra en Educación. Jefa del Departamento Psicopedagógico en la Universidad Mexicana de Innovación y Desarrollo (UMID), México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4669-5868>

**Doctor en Ciencias. Profesor investigador en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2134-4446>

impacto en su elección de carrera. Mediante un cuestionario dicotómico se realizó una encuesta a estudiantes universitarios en los que se pretende medir quienes llevaron OV y la satisfacción en la elección de carrera. Resultados preliminares muestran que el 57 % de estudiantes en la UJAT y el 33 % en la UNET llevaron un proceso de orientación vocacional. En la UJAT, poco más del 80 % de quienes llevaron OV se muestra al menos satisfechos con su elección de carrera, contra un 75 % de quienes no llevaron OV; mientras que, en la UNET, cerca del 90 % de quienes llevaron OV se muestran satisfechos con su elección, contra un 95 % de satisfacción para quienes no llevaron OV. Finalmente, al calificar su satisfacción de elección de carrera (valor mínimo=1 y máximo=5) los estudiantes de universidad privada se muestran más satisfechos (4.51) que quienes estudian en la universidad pública (4.25).

Palabras clave: orientación vocacional, nivel de satisfacción, elección de carrera, universidad pública, universidad privada.

Introducción

La Orientación Vocacional (OV) es un proceso por el cual muchas personas, principalmente preuniversitarios, determinan la carrera universitaria que cursarán; lo anterior debido a que permite a quien la recibe, observar con mayor claridad sus objetivos de vida, intereses, aptitudes y habilidades que desarrollara a lo largo de su vida (Leyva-Pacheco, 2007; Fuentes-Navarro, 2010; Norzagaray-Benítez *et al.*, 2011).

La orientación vocacional es un proceso muy importante en la elección de una carrera universitaria, sin embargo, diversos estudios muestran que en jóvenes preuniversitarios los procesos de OV no se llevan a cabo o no se concluyen con la entrega de resultados. Lo anterior, impide en algunos casos un correcto proceso en OV (Vilchis-Aguilar, 2008).

Una primera cifra alarmante, en relación con la elección de carrera, es que más del 85 por ciento de universitarios de nuevo ingreso desconoce cómo es la vida laboral de la profesión elegida (Gondra, 1994; Jiménez-García, 2019).

De acuerdo con reportes del instituto de investigación en psicología clínica y social (IIPCS) y Vocación central, que brindan servicios de Orientación Vocacional en México, entre 30% y 40% de los jóvenes mexicanos se equivoca al elegir una carrera universitaria por responder a presiones familiares, lo cual deriva en frustración por parte de los estudiantes. Además de lo anterior, los estudiantes experimentan una deficiencia en la oferta de

materias que le permitirían obtener herramientas en su campo laboral (Nájera-Ortiz *et al.*, 2007; García-González, 2008; Toribio, 2015).

Particularmente, el departamento de Orientación Estudiantil de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) en un seguimiento realizado en el periodo del 2001 al 2005, donde se han recibido a 2,155 alumnos, se determinó que alrededor de un 30 % de alumnos que ingresan y que ya habían seleccionado carrera, cambian de opción una vez que han recibido el programa de Orientación Vocacional (NOTIMEX, 2011).

Una complicación a lo descrito previamente radica en que muchos de los jóvenes que aplicarán a una posible elección de carrera desconocen que existe un programa de Orientación Vocacional asociado a sus escuelas o a la Secretaría de Educación Pública (Ceinos-Sanz, 2008; SEP, 2010; Bustamante-Díez, 2014; SEP 2019).

En algunos casos, los programas de orientación no están al alcance de los jóvenes, ya que se encuentran en comunidades sin acceso a internet. Además de la ausencia de algún departamento de orientación educativa formal que brinde el apoyo a estos adolescentes cuando tengan alguna dificultad o problema (Álvarez-Méndez, 2013).

Una contrariedad a esta situación es la falta de preparación de los mismos orientadores, así como de la información pertinente para tratar temas importantes en esta etapa de los jóvenes (Rey-Fernández *et al.*, 2013). Conjuntamente, la falta de comunicación alumno-orientador, así como con los padres de familia para trabajar en conjunto agrava el problema para esclarecer el panorama al estudiante (Nájera-Ortiz *et al.*, 2007).

Es muy importante indicar que actualmente en la sociedad, es necesario que la Orientación Vocacional posibilite al estudiante a interactuar con sus características propias y las de un horizonte profesional a través del desarrollo de habilidades, por lo que el orientador tiene la responsabilidad, no solo de ubicar meramente en un área ocupacional del estudiante, sino de capacitarlo para que maneje un mundo interno y profesional cada día más cambiante y complejo, con instrumentos más estables y eficientes (Hoyt *et al.*, 1995; Arriaga-Hernández, 2015; Jiménez-García, 2019).

Con todo lo anterior ya expuesto, se observa que la elección de una vocación es una de las decisiones más importantes que tiene que cumplir un sujeto, ya que debe tomar en consideración todas las implicaciones y responsabilidades que trae consigo esta decisión (Buentello-Martínez, 2013; Jiménez-García, 2019). La Orientación Vocacional le proporciona al estudiante, todas aquellas experiencias que le permitirán modificar su

percepción en su horizonte electivo. Lo anterior es importante ya que, en la actualidad, existen problemas de distinta índole en el campo de la Orientación Vocacional que dejan entre ver las necesidades de los estudiantes a tomar decisiones premeditadas (Meneses-Díaz, 1993; Luna-Bernal *et al.*, 2014).

Cabe aclarar que la orientación vocacional tiene como premisa descubrir el potencial de cada sujeto y ver que cada uno tenga la oportunidad de desarrollar su potencial al máximo. Se plantea como un proceso o conjunto de acciones para ayudar a otros en la solución de situaciones críticas y conflictivas o en la satisfacción de necesidades para el logro de un estado de bienestar (Jones, 1994; García-González *et al.*, 2008; Henao-Osorio, 2012; Ureña-Salazar *et al.*, 2014).

En este estudio, se analizó el proceso de la toma de decisión, así como los elementos que conforman la misma para llevar a cabo la elección profesional. Es por esta razón que una buena formación e información, será una guía para el alumno, con la cuál realizará una elección vocacional adecuada a sus intereses y posibilidades contextuales tales como: la familia, recursos económicos, amistades, medios masivos, entre otros. En el presente trabajo se pretende medir cuantitativa y cualitativamente en estudiantes de una universidad pública (UJAT-DAIA) y una universidad privada de sistema semiescolarizado (UNET) la influencia que ha tenido la OV en su elección de una carrera universitaria (Rimada-Peña, 2002; Rimada-Peña, 2003; De León-Mendoza *et al.*, 2005; Botone, 2010). Se partió de la hipótesis que los estudiantes que recibieron OV se sienten más satisfechos con su elección de carrera con respecto a los que no llevaron y como hipótesis nula que los estudiantes que no recibieron OV se sienten menos satisfechos con su elección de carrera que los que si llevaron orientación.

Materiales y métodos

El estudio se delimitación con una muestra de estudiantes de nuevo ingreso de la UJAT de las carreras de ingeniería en la DAIA y estudiantes de la UNET Sistema semiescolarizado del Campus Paraíso. El trabajo es de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo). Se utilizó una población de N₁=492 estudiantes de nuevo ingreso (2021-2) de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura UJAT. N₂=52 estudiantes de la

Universidad de Negocios de Tabasco, campus Paraíso. Con relación en los estudiantes de la UJAT, se determinó la muestra de estudio con ayuda de la ecuación:

$$n = \frac{94 \cdot N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Donde n indica el valor de la muestra y N es el tamaño de la población. En esta misma ecuación Z está relacionada con el nivel de confianza del estudio, la variable p está relacionada con la varianza de la muestra y finalmente e representa el error admisible.

Resultados y discusión

La población de estudiantes de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la UJAT se determinó que:

$$n = \frac{698 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (0.5)}{(698 - 1) \cdot 0.1^2 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (0.5)} = 112$$

Se han usado los valores de $N=492$, $Z=1.96$ que corresponde a un nivel de confianza del 95 % para el estudio, se usó $p=0.5$ y finalmente $e=0.1$ que corresponde a un error máximo tolerable del 10%. De tal forma que como se observa en la muestra para los estudiantes de la DAIA corresponde a 112 individuos.

Por otra parte, en relación con los estudiantes de la Universidad de Negocios de Tabasco, se partió de una población pequeña ($N=52$) comparada con la de la otra universidad. De tal forma que se le aplicó el cuestionario dicotómico a la mayor cantidad posible de estudiantes interesados en participar en el estudio, que para este caso fueron $n=36$.

Dentro de los resultados, se muestra en una primera instancia el porcentaje de estudiantes en ambas universidades que han recibido un proceso de OV (Figura 1).

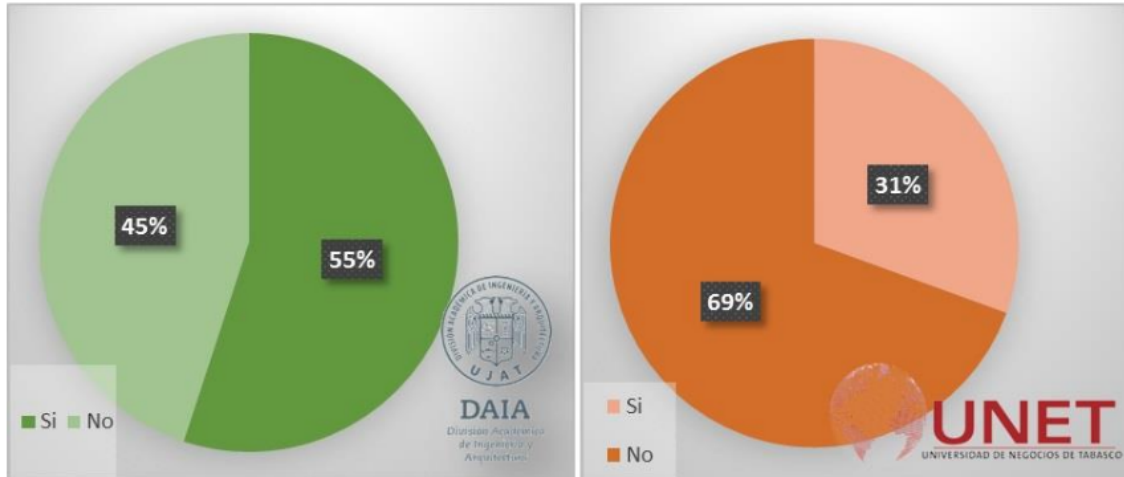


Figura 1. A la izquierda se observa el porcentaje de estudiantes de la DAIA encuestados que han recibido un proceso de OV, en esta gráfica de pastel es claro que un porcentaje ligeramente mayor si ha recibido OV. Por otra parte, la gráfica de la izquierda muestra que un gran porcentaje, 69 %, de estudiantes de la UNET no ha recibido un proceso de OV contra solamente un 31 % de individuos que si lo han recibido.

La figura 1, da una comparativa clara de los porcentajes de estudiantes en ambas universidades que han recibido un proceso de orientación vocacional. Es claro, que en este caso de estudiantes de la universidad pública el número de individuos con un proceso de OV supera ligeramente a aquellos que no han recibido su debido proceso. En contraste, en la UNET es mucho más notoria la diferencia, ya que alrededor de solamente la tercera parte de los estudiantes han recibido un proceso de orientación vocacional. Es importante agregar que en el caso de los jóvenes de la UJAT más del 80 % de los encuestados son hombres y solamente alrededor del 20 % mujeres; para el caso de la UNET, poco más del 50 % son del género femenino mientras que algo menos de la mitad se identificaron como del género masculino.

Dentro de las preguntas hechas a los estudiantes en el cuestionario dicotómico con relación a su elección de carrera universitaria, se muestran los resultados para estudiantes en la UJAT y en la UNET, respectivamente (Figura 2, 3). En la Figura 2 se observa las respuestas de los estudiantes de la DAIA-UJAT que recibieron un proceso de OV. En este caso se nota como poco más de la mitad se manifiestan estar totalmente de acuerdo con su elección, de forma que considerando las respuestas totalmente de acuerdo o solo de acuerdo, más del 80 % se manifiestan al menos de acuerdo con que la carrera que actualmente estudian fue la correcta. En la gráfica de barras mostrada en la figura 2, se observa cómo solo un porcentaje ligeramente mayor al 1% se manifiesta en desacuerdo con su elección.

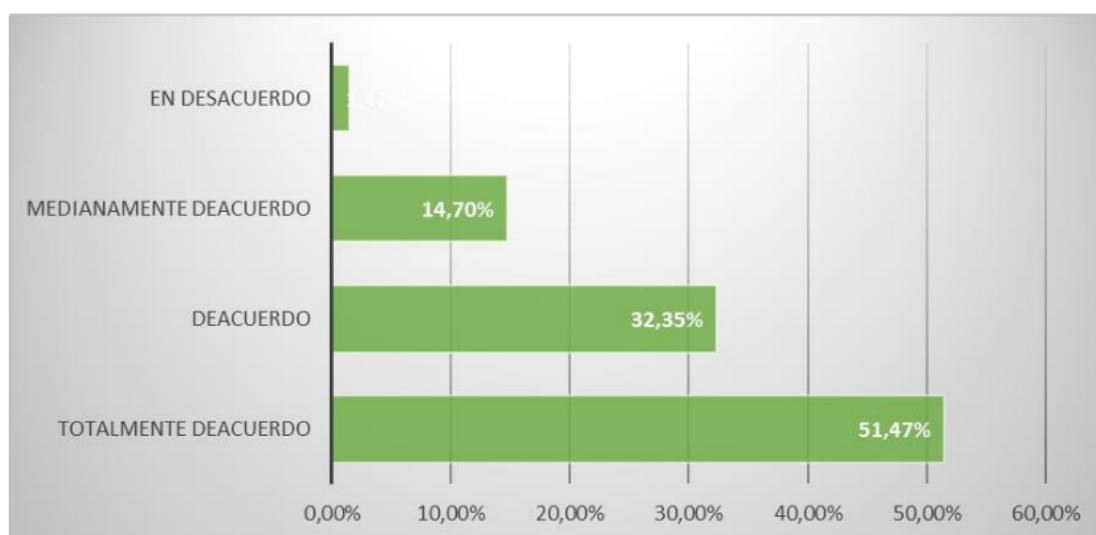


Figura 2. Respuestas a la cuestión “considero que la carrera que elegí fue la correcta” para los estudiantes con OV en UJAT-DAIA.

La figura 3 muestra las respuestas de los estudiantes de la UNET al reactivo “considero que la carrera que elegí fue la correcta”, en este caso se observan porcentajes menores en los rubros de “totalmente de acuerdo” respecto a las respuestas de los estudiantes en la UJAT. Es importante hacer notar que un 10% de los estudiantes en la UNET que si llevaron su proceso de OV se manifiestan en desacuerdo con la elección de carrera universitaria.

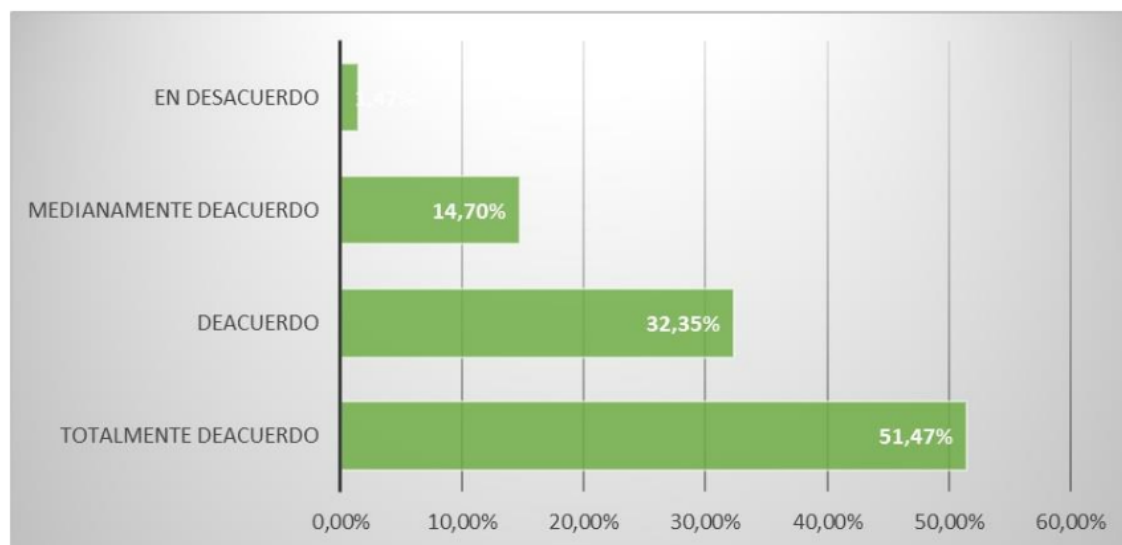


Figura 3. Respuestas a la cuestión “Considero que la carrera que elegí fue la correcta” para los estudiantes con OV en UNET.

Por otra parte, la idea cuantitativa del nivel de satisfacción (mínimo 1, máximo 5) en la elección de la carrera universitaria en estudiantes de ambas universidades, en ambos casos se hace la pregunta para estudiantes con OV y sin OV. A la izquierda en verde se muestran los resultados de los estudiantes en la DAIA-UJAT, y se aprecia como aquellos estudiantes que recibieron un proceso de OV califican mejor su elección de carrera que aquellos que no recibieron OV (Figura 4). Es decir, que en la derecha de la figura 4 muestra como califican su elección de carrera los estudiantes en la UNET; en este caso también es claro que tienden a calificar mejor su elección de carrera aquellos individuos que han recibido un proceso de OV. En ambos casos, los estudiantes con OV califican significativamente mejor su elección de carrera respecto a aquellos estudiantes que no realizaron un proceso de OV.



Figura 4. Muestra la satisfacción de la elección de carrera en una escala de 1 a 5 para estudiantes de la DAIA.UJAT a la izquierda, y a la derecha para estudiantes de la UNET. En ambos casos se comparan estudiantes que recibieron un proceso de OV y quienes no lo hicieron.

Conclusiones y recomendaciones

El presente trabajo mostró un análisis cualitativo y cuantitativo del grado de satisfacción en la elección de una carrera universitaria para jóvenes estudiantes de nuevo ingreso en alguna de las ingenierías de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la UJAT y en estudiantes de la Universidad de Negocios de Tabasco campus Paraíso. Los resultados muestran que un 98% de los estudiantes de DAIA-UJAT con OV no se muestran insatisfechos con su elección de carrera, mientras que esta cifra en la UNET es del 90%. Por otra parte, al comparar el nivel de satisfacción en la elección de carrera para estudiantes con OV y sin OV, estudiantes en ambos planteles educativos se manifiestan más satisfechos con su elección cuando llevaron un proceso de OV. Cabe aclarar que los estudiantes de la universidad privada con OV, quienes promedian una mayor edad que en la DAIA, son quienes califican mejor su elección de carrera. De esta manera, se confirma la Hipótesis de Investigación que al llevar un proceso de OV permite a los estudiantes estar más satisfechos con su elección de carrera en ambas Universidades.

Perspectivas

El presente trabajo permite sentar las bases de una hipotética investigación en la que se podría dar seguimiento a los estudiantes por medio de un programa de intervención de Orientación Vocacional, detectando necesidades en áreas personales, sociales,

académicas, vocacional y de orientación para el egreso y la inserción al mundo laboral, utilizando dicho programa específico, dirigido al desarrollo de sus potencialidades. Además, se podría implementar espacios de información, dedicado especialmente a difundir la importancia de la Orientación Vocacional y sus beneficios en estudiantes preuniversitarios. Además, se piensa que al desarrollar un centro psicopedagógico dentro de la institución educativa o de manera particular remitir al estudiante a un centro de orientación vocacional les permitiría ampliar la visión de sí mismos.

Literatura citada

- Álvarez-Méndez JM. (2013). Orientación vocacional a distancia perspectivas de los estudiantes de educación superior. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 1(1): 187-191.
- Arriaga-Hernández M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Atenas*, 3(31), 63-74.
- Bortone R. (2010). Perfil de las necesidades de desarrollo personal en estudiantes de Ingeniería. *Separata*, 9, 1-8.
- Buentello-Martínez CP. (11, 12 y 13 de septiembre de 2013). *Deserción escolar, factures que determinan el abandono de la carrera profesional* [ponencia]. XVI Congreso Internacional sobre Innovaciones en Docencia Investigación en Ciencias Económico Administrativas. Mazatlán Sinaloa México.
- Bustamante-Díez Y. (2014). La educación media superior en México. *Innovación Educativa*, 14 (64), 11-22.
- Ceinos-Sanz MC. (2008). Diagnóstico de las Competencias de los Orientadores Laborales en el Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Tesis de Doctorado. Compostela, España: Universidad de Santiago de Compostela.
- De León-Mendoza T, Rodríguez-Martínez R, Ortega-Cortez V, González-Cienfuentes I. (2005). La orientación vocacional y la modificación del criterio de pre-elección de carrera técnica. *EDUCERE*, 10(32), 71-76.

Capítulo 2. La visión del desarrollo humano en la actividad docente en las Instituciones de Educación Superior

Cristel del Carmen Plata Dominguez*

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior (IES) son de vital importancia para la sociedad, por ello la preocupación para que los egresados se forjen en un entorno de calidad y profesionalismo, sean capaces de tener oportunidades y superación. Además, el vehículo para generar lo deseado por la sociedad, son los docentes, los cuales deben contar con las herramientas necesarias para lograr que los estudiantes sean personas de bien y exitosas. Este documento tiene como objetivo analizar el desarrollo humano y su aplicación en los docentes de las IES y su impacto en la formación de los estudiantes. Se propone introducir en la formación docente capacitaciones de la teoría del desarrollo humano para lograr los objetivos planteados.

Palabras clave: desarrollo humano, desempeño docente, gestión educativa, integridad, universidades.

Introducción

La calidad de la educación superior en México se evalúa con base en indicadores que revelan que el país es poco competitivo en el ámbito internacional. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Santiago *et al.*, 2012), México y América latina ocupan los últimos lugares en la prueba del programa para la evaluación internacional de estudiantes denominada PISA.

En este sentido, los resultados de educación en Tabasco en su evaluación, principalmente al formar parte del sistema educativo nacional, han sido bajos de acuerdo con la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE, 2013); esta

*Doctora en Administración. Directora de los Programas de Negocios y Derecho, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-2745>

valoración sirve como indicador para explorar los temas educativos vistos desde las políticas públicas de acuerdo con los resultados de desempeño educativo. Por otro lado, ⁴⁹ la falta de competitividad en materia de educación superior está relacionado con el desempeño de los profesores (Aluja y Birke, 2004).

En este contexto, con relación a la docencia, a pesar de las reformas educativas, desde hace 30 años en las instituciones de educación superior perdura una enseñanza de tipo tradicional donde el profesor se asume como el personaje que dirige y dicta las clases sin mecanismos para la apertura de la participación de los estudiantes (ANUIES, 2018).

En materia de investigación la mayoría de los profesores de tiempo completo adscritos a las instituciones de educación superior en México y Tabasco no generan productividad, es decir, pocos profesores son quienes se asumen como directores de proyectos de investigaciones básicas en todas las áreas del conocimiento. En este sentido, México únicamente cuenta con 23 investigadores por cada 100 mil habitantes (Peralta-Vázquez, 2019).

Cabe señalar que para Secretaría de Educación (SEP) los profesores de tiempo completo deben realizar cuatro funciones sustantivas independiente del nombramiento que tengan en las instituciones a la que estén adscritos ya sean privadas o públicas, estas son: docencia, tutoría, investigación y gestión. Es así como, el porcentaje de profesores que realizan investigación en las Instituciones de Educación Superior oscila entre el 10 % y el 30 %. Dentro de los aspectos que pueden explicar esta situación se encuentra la limitación a financiamiento, pero en esencia a la ausencia de una efectiva gestión que limita las posibilidades de participación más amplia o no hay interés (DOF, 2020).

Además, los sistemas de tutoría en el ámbito académico-científico también revelan poca efectividad, a pesar de que el acompañamiento de un profesor como tutor se ha impulsado como política- comunicativa desde hace 30 años debido a factores múltiples que necesitan ser investigados, en su caso, y ante la generalidad a problemas estructurales del modelo educativo. Los principales indicadores que la tutoría debe abatir, prácticamente se mantiene iguales en todas las instituciones del país, con una deserción de hasta el 50 % entre el segundo y el tercer ciclo (ANUIES, 2018). En este sentido, de la Cruz-Flores *et al.* (2011) destaca que la persistencia de la baja calidad educativa y competitividad en el ámbito internacional revela la ausencia de un modelo estructural que reforme el quehacer educativo.

Otro de los problemas esenciales tiene que ver con la falta de una efectiva vinculación del profesor con los sectores educativo, productivo y social. Además, después de 50 años lo que persiste en las instituciones de educación superior es el profesor de escritorio que se limita solo a documentarse con las bibliografías clásicas y dictar sus enseñanzas con ese bagaje de conocimiento. En este contexto, la figura de un profesor participando en redes con otras instituciones de educación, emprendiendo y realizando actividades de gestión con impacto social e innovando para impactar en la productividad local se ve limitada y ausente (DOF, 2020).

Los problemas anteriormente descritos desde la visión de este trabajo parte de la hipótesis de que la ausencia de la gestión individual del profesor están supeditadas a las decisiones de la administración con carácter burocrático, por lo que las políticas públicas educativas después de 30 a 50 años desde la visión institucional no han dado resultados esperados, por lo que se considera que el problema puede resolverse con una gestión de carácter individual en donde las actividades sustantivas de los profesores cobren un empoderamiento sobre la burocratización institucional mediante las actividades sustantivas: docencia, investigación, vinculación y gestión desde la visión del desarrollo humano para favorecer el desempeño docente y como consecuencia elevar la calidad de la educación superior.

Pensamiento flexible y teórico en el desarrollo humano

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990) define el desarrollo humano como aquél que consiste en la libertad que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida. Los factores fundamentales que permiten a las personas ser libres en ese sentido, son la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos, y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar un nivel de vida decoroso.

Por otra parte, PNUD (2013a) indica que la agenda para la transformación del desarrollo que promueve el desarrollo humano es de naturaleza polifacética, es decir, expande los bienes de las personas mediante la universalización del acceso a los servicios sociales básicos, mejora el funcionamiento del Estado y de las instituciones sociales para fomentar un crecimiento equitativo con beneficios extendidos, reduce las limitaciones burocráticas

y sociales que atentan contra la acción económica y la movilidad social, y mantiene la rendición de cuentas del liderazgo.

El desarrollo humano, de acuerdo con el PNUD (1990) se internacionalizó con las bases teóricas y de discurso sobre donde se ubica el ser humano; como el centro y el fin último del quehacer económico, una posición distinta a las concepciones clásicas que consideran a las personas como un factor más de la función de producción. Además, el núcleo del desarrollo humano son las personas y sus oportunidades, no la riqueza que poseen, el ingreso que devengan o las mercancías y servicios que consumen.

No obstante, el mismo PNUD (2013a) reitera año con año que la visión clave para el mejoramiento de la calidad de vida y la convivencia pacífica entre los pueblos y las naciones, es haciendo hincapié en su educación y, que, esto traerá un crecimiento económico. Ahora bien, por sí solo, el desarrollo humano no se traduce automáticamente en el progreso. PNUD (2013b) y Mariñez-Navarro (2017) mencionan que se debe partir de políticas públicas en donde se relacionen los actores gubernamentales, ciudadanos y sector económico para crear políticas a favor de tener un acceso a un trabajo digno y, al mismo tiempo, generar un progreso sostenido en condiciones de libertad y seguridad humana.

Pensamiento flexible en el desarrollo económico humano

Se considera como el máximo exponente del desarrollo humano al economista Amartya Sen, cuyas aportaciones a la ciencia económica le valieron el Premio Nobel de Economía 1998, quien considera que “el desarrollo humano se puede concebir como un proceso por el que la gente mejora sus condiciones de vida a través de un incremento de los bienes y servicios de los que puede cubrir sus necesidades básicas complementarias, y de la creación de un entorno en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos” (Sen, 2002: 57).

Por su parte, Ranis (2009) menciona que el bienestar humano con fines de satisfacción de la vida, en general la felicidad, es una concepción distinta a los planteamientos del desarrollo humano. Se podría esgrimir que la felicidad debería ser el indicador primordial del éxito y, por lo tanto, el único objetivo del desarrollo, mientras que para el desarrollo humano el propósito consiste en ampliar oportunidades de las personas. El primer caso

se ubica desde los estudios de satisfacción, percepción y expectativas, siendo un mal indicador para abordar el desarrollo, debido a que dependería de las circunstancias. El segundo constituye una propuesta humanista y económica para incidir en los procesos de accesibilidad de bienes y servicios.

Para Sen (2002) y Albán-Moreno y Rendón-Veléz (2006) destacan que ⁸⁸ la economía se divide en dos grandes corrientes, ambas con una importancia incuestionable: la ética y la técnica. La ética, con bases en la filosofía humanista clásica y postergada o no valorada por la economía neoclásica, que aboga por la racionalidad económica. La técnica, que propone mecanismos para potencializar a los sujetos mediante la ampliación de sus capacidades, trascendiendo el enfoque económico del ser humano como medio de producción.

Las bases filosóficas y epistémicas de Sen (1998) pueden ubicarse o derivarse de las visiones humanistas de la filosofía clásica, donde se encuentra Aristóteles, Kant, Smith, Engels, Hegel, Marx, Condorcet, Mill, Pareto, Rawls, Maslow, Neef, Elizalde y Hopenhayn, que han promulgado históricamente la libertad humana como el más alto valor y el ser humano como fin y no como medio, los cuales representan en el contexto contemporáneo una reposición de la moral en la economía (Albán-Moreno y Rendón-Veléz, 2006; Bolívar-Espinoza, 2009; Ranis, 2009; Pérez-Magaña *et al.* 2010).

Smith (2008) destaca que su fundamentación es ⁷³ claramente aristotélica. El desarrollo del potencial humano y la función de la división del trabajo y la experiencia constituían el eje central de la riqueza. Además, ¹⁹ las posibilidades de perfeccionamiento de las habilidades del ser humano tienen que ver con la diferencia entre dones naturales de las personas e incluso son más insignificantes de lo que se cree; y la aparente genialidad que distingue a unos profesionales de otros, una vez alcanzada la madurez, no es a menudo la causa sino el resultado de la división del trabajo. La diferencia entre los caracteres más dispares, por ejemplo, entre el filósofo y el portero, no parece tanto fruto de la naturaleza como del hábito, la costumbre y la educación. Cuando nacieron y, más tarde, durante los primeros seis u ocho años de su vida, quizá fuesen muy parecidos, y tal vez ni siquiera sus padres ni sus compañeros de juego percibían diferencias notables entre ambos (Sen, 1998; Smith, 2008).

Uribe-López (2009: 182), al transcribir a Kant (1785), en términos imperativos señala que la “obra de tal modo que uses la humanidad, tanto en tu persona como en la persona de

cualquier otro, siempre como un fin al mismo tiempo y nunca solamente como un medio”. Indica que se trata de una clara restricción ética, donde ningún propósito es válido si llevarlo a cabo implica infringir dolor o sacrificio a los demás. Con base en lo anterior, afirma que, a pesar de las diversas tradiciones que nutren la perspectiva del desarrollo humano, es en el pensamiento de Kant (1785) en donde reside buena parte de la fuerza original, de su planteamiento central: cada individuo como fin en sí mismo.

El principio nuclear del pensamiento humanista, el principio de humanidad cobra vigor en el desarrollo humano expresado por Kant (1785) y citado por Uribe López (2009: 182) que mencionan que “ciertamente, podría mantenerse la humanidad, aunque nadie contribuyera a la felicidad de los demás, guardándose bien de sustraerle nada; es una concordancia meramente negativa y no positiva, con la humanidad como fin en sí, el que cada cual no se esfuerce, en lo que pueda, por fomentar los fines ajenos. Pues siendo el sujeto fin en sí mismo, los fines de éste deben ser también, en lo posible, mis fines, si aquella representación ha de tener en mí todo su efecto”.

El paradigma del desarrollo humano ha tomado del liberalismo social de Rawls, la solución que éste ofrece al problema de los derechos liberales, la libertad negativa y la igualdad. Tanto la perspectiva rawlsiana como la del desarrollo humano, son herederas de Kant en términos de su individualismo ético y del principio de humanidad (Uribe-López, 2009: 184).

El desarrollo también se puede expresar desde una perspectiva racional y posracional. El pensamiento occidental asume que el ser humano desarrollado es un sujeto racional que establece un plan de vida definido por el anhelo inherente de mejoría y progreso. Este enfoque posracional se concibe como el resultado en conjunto de las escogencias valorativas y acciones de la persona, el grupo o la sociedad, a partir de las circunstancias y oportunidades que se les presenten en sus vidas. Así, la calidad de vida no se define a partir de criterios externos o preestablecidos provenientes de una esencia humana, la moral, las leyes, el patrón de consumo o las costumbres de la sociedad; en la medida en que tales valores sean compartidos, escogidos y actuados por la persona o sociedad, se hace posible el desarrollo humano (González *et al.*, 2010; Flores y Rodríguez, 2011).

La visión humanista, de acuerdo con el PNUD (2013a) señala que equidad es un elemento fundamental para el desarrollo humano. Todas las personas tienen derecho a tener una vida gratificante, acorde a sus propios valores y aspiraciones. Nadie debería

estar condenado a tener una vida breve o miserable por ser de una clase social o país “equivocado”, pertenecer a una raza o a un grupo étnico “equivocado”, o ser del sexo “equivocado”. La desigualdad reduce el progreso en desarrollo humano y, en algunos casos, podría impedirlo por completo.

La desigualdad es intrínsecamente negativa, ya que entraña la dominación y la imposición de dificultades a otras personas, fincada en la moral, en los principios de dignidad, respeto y no discriminación que se consagran en los derechos humanos, donde los seres humanos tienen una responsabilidad infinita hacia «el otro», ya que su propia identidad individual se construye únicamente a través de las relaciones con otros seres humanos.

Instrumentalmente se refiere a las consecuencias económicas, sociales y políticas que pueden generar diferencias entre las personas para alcanzar una vida plena, cuya base empírica sólida muestra que la desigualdad de ingresos daña la tasa de crecimiento económico, reduce la inversión, limita la capacidad de la clase media para impulsar el progreso económico y retrae el progreso humano (PNUD, 2013b).

El desarrollo humano en la actividad docente en las IES

Una persona en el desarrollo humano es explicada por Sen (2002) como una agencia, es decir, un sujeto o un individuo que puede decidir libremente sobre sus recursos y habilitaciones para lograr funcionamientos que le permitan lograr sus metas de agencia. En el estudio de la educación no suele verse al profesor como una agencia, a través del tiempo ha perdurado en las instituciones de educación superior, es decir, el modelo clásico racional funcionalista, lo cual Luhmann (1970) menciona que estabiliza solo define los problemas como el lado fijo y las soluciones como lado variable lo cual conlleva a que cualquier organización pública o privada el ser humano es visto como un factor más de la producción.

Así, un profesor como factor de producción se constituye junto a otros factores como parte de un proceso cuya finalidad será producir profesionales en determinadas áreas del conocimiento, este modelo para el caso de México y muchos países del mundo resulta fallido. Por lo tanto, se considera que la visión educativa del paradigma del desarrollo humano es apropiada para reivindicar el rol del profesor universitario como un agente

propiciador de saberes y conocimientos ubicados como el eje central de la formación educativa.

La calidad de la educación es un tema multifactorial, sin embargo, el docente es un factor clave, es esencial que actúe con valores a la altura de las necesidades de la época y la sociedad, generar la convicción y responsabilidad para la formación y aprendizajes de sus alumnos (Escribano-Hervis, 2018). La visión humanista del desarrollo económico ha mostrado su éxito en el sector empresarial, en la organización comunitaria y en el empoderamiento de las personas, por lo que esto, lleva a deducir que también sería exitoso en el quehacer educativo. En este sentido, se podría hablar del profesor como agencia, habilitaciones, recursos y oportunidades en el ámbito educativo, que conformarían el nuevo discurso en la educación superior (Ruiz-Vargas, 2018).

El docente debe reflejar esta relación, la cual su propósito se relata en la realidad social iniciando del concepto del desarrollo humano hacia el desarrollo socioeconómico (Yovane-de Simancas, 1998). Sin embargo, Spengler *et al.* (2006) menciona que las funciones se han transformado de manera gradual, a pesar de que el docente ya no es el centro del proceso del aprendizaje, sigue teniendo una presencia importante en la formación profesional, para que los estudiantes forjen el desarrollo del conocimiento y la transformación de la sociedad, buscando el bienestar de los seres humanos.

Para el desarrollo de profesionales con formación integral son los docentes coadyuvados con las IES para impulsar el desarrollo, sociedad y egresados, estos últimos son beneficiados en su inserción y trayectoria laboral, mejores salarios (Alcántara-Sanatuario, 2007).

Conclusiones

La teoría del desarrollo humano es útil para abordar el comportamiento individual del profesor universitario, siendo que la educación corresponde a una de las construcciones sociales más importantes para transformar de manera más justa el entorno habitual de las personas. El que hacer del docente en las IES son de vital importancia para el desarrollo de los futuros profesionista que impacta en la sociedad, se concluye que la teoría del del desarrollo humano debe estar inmersa en los planes de estudios y generar conciencia de los problemas y buscar la mejor manera de contrarrestarlo.

Perspectivas

El presente proyecto plantea conocer el impacto del desarrollo humano ⁴ en los docentes de las Instituciones de Educación Superior en México, para forjar educación de calidad. Los planteamientos teóricos expuestos invitan para que puedan llevar a cabo investigaciones empíricas que permitan estudiar la realidad de la educación superior privada y pública para identificar oportunidades que mejoren la calidad educativa de México que hoy se ubica dentro de las últimas de los países miembros de la OCDE.

Literatura citada

- ⁶⁷ Albán-Moreno A, Rendón-Vélez JA. (2006). Una perspectiva ética para la economía y el desarrollo humano y social: del *homo economicus* al *homo eticus*. *Entramado*, 2(1): 56-72.
- Alcántara-Sanatuari A. (2007). Dimensiones de la calidad en educación superior. *Reencuentro*, 50, 21-27.
- Aluja M, Birke A. (2004). El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior. México: Academia Mexicana de Ciencias, Fondo de Cultura Económica. 361 p.
- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; 2018). Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México: diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. 149 p.
- Bolívar-Espinoza GA. (2009). Sen y algunos escritos en la constitución del campo del desarrollo humano. *Polis. Revista Latinoamericana*, 8(23), 1-11.
- de la Cruz-Flores G, Chehaybar-y-Kury E, Abreu LF. (2011). Tutoría en educación superior: una revisión analítica de la literatura. *Revista de la Educación Superior*, 1(157), 189-209.
- DOF (Diario Oficial de la Federación; 2020). Programa sectorial derivado del plan nacional de desarrollo 2019-2024. México: Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Gobernación.

Capítulo 3. Acciones institucionales ante el plagio, perspectivas estudiantiles del pregrado en contabilidad

Edrei del Carmen Izquierdo Alejandro*

Deneb Elí Magaña Medina**

Candelaria Guzman Fernández***

Resumen

El plagio académico es un dilema que ha trascendido por años, es un tema explorado, pero se podría hacer un comparativo con la tecnología: se reinventa con cada generación, tiene avance para detectarlo, pero también avanza en facilitar los medios para cometer este suceso durante la vida estudiantil. El objetivo de esta investigación fue identificar la perspectiva de los estudiantes de contabilidad en una universidad del sur de México, sobre las acciones que desarrolla la institución para evitar el plagio. La población de estudio se conformó por una muestra no probabilística representativa de 200 estudiantes de contaduría pública. El estudio fue cuantitativo con un diseño no experimental, transeccional, descriptivo. Del instrumento se reporta un valor de fiabilidad medida a través del alfa de Cronbach de .79 y validez del constructo estimada a través del análisis factorial exploratorio. El 52 % de los estudiantes encuestados percibe que la institución realiza pocas acciones o ninguna para evitar que los alumnos realicen actividades de plagio. El 74 % de los alumnos no utilizan artículos de investigación para tareas escolares, mientras que un 89.5 % de los alumnos no reconocen al autor de sus trabajos en ningún lado. En términos generales se existe una percepción general de que la institución no

*Maestra en Contaduría. Colaboradora de proyectos de investigación, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0118-5709>

**Doctora en Ciencias Administrativas: gestión socioeconómica. Profesora investigadora, División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-596X>

***Doctora en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo. Profesora investigadora, División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1546-8832>

realiza acciones para castigar a los alumnos que cometen plagio y el empleo generalizado de documentos de internet sin el debido empleo de los créditos para el autor. Se concluye de forma general que es necesario trabajar con diversas estrategias institucionales para generar conciencia sobre esta problemática.

Palabras clave: estudiantes, contaduría, problemas, actividades escolares, detección a tiempo.

Introducción

El plagio es un problema que ha permanecido de generación en generación, lo cual es una cuestión preocupante al no poder erradicarlo. Se podría relacionar bajo los términos robo o fraude; pero va más allá de solo cometer la acción, es lo que realizas como persona.

En esta cuestión al decidir, ingresar a una institución superior se determina la superación personal, y en este ámbito se debe medir las acciones, es por ello la importancia de eliminar este problema. Ya que el “superar” se puede entender como: “la superación puede ser entendida como el vencimiento de un obstáculo o dificultad, o también como la mejora que haya tenido lugar en la actividad que cada persona desarrolla” (Ucha, 2008). Entonces el superarse como persona en un ámbito profesional es dejar los malos hábitos que estos se produjeron por diversos factores.

En este trabajo se buscó obtener las perspectivas de los estudiantes de pregrado de contabilidad de una universidad del sur de México, sobre las acciones institucionales que estas tienen ante la práctica del plagio. Los resultados se dividieron para mostrarlos de forma más específico en el tipo de sexo, (femenino y masculino). Y poder analizar hacia qué grupo enfocar y enmendar los errores que se pudieron haber cometido para llegar a la práctica.

Como conclusión se mostraron algunas sugerencias de cómo implementar nuevas técnicas para evitar situaciones de plagio. El dilema del plagio o la importancia que se quiere resaltar no es solamente por qué o como se comete, si no en la acción y la práctica que esta conlleva, que, si este dilema no se detiene o soluciona en un cierto tiempo, será una actividad normal en la vida profesional de un estudiante de pregrado.

Revisión de la metodología

Durante el aprendizaje del pregrado se ha estipulado desde la educación básica a tener reglas, estas varían conforme a las etapas de la educación, por ejemplo de preescolar son cuestiones básicas, estimulan el compromiso de asistencia, en la primaria y secundaria se inician las responsabilidades como códigos de vestimenta, ética, conducta dentro y fuera del aula, en la etapa media superior aumenta la responsabilidad del alumno ya en base a la formación que ha percibido y al entrar en el nivel superior las nuevas reglas cambia, ya que se desea obtener un profesionalista con altos valores y ética que puedan hablar por si solos al tener presencia en el ámbito laboral.

Es por ello la importancia de este tema tan relevante como el plagio, ya que es muy común entre los estudiantes, pero hay medios y formas para poder evitarlo, entre ellas la vigilancia o sanciones que se pueden hacer acreedores al cometer tales faltas. ³⁰ “El plagio es un tipo de mala conducta científica y una seria preocupación para las universidades y las revistas de ciencias “ (Castro-Rodriguez, 2020, p. 3). El plagio también puede dividirse en ramas o categorías, de forma directa o indirecta, un ejemplo del plagio en forma directa es cuando el alumno teniendo conocimiento de la falta que esta por cometer lo comete justificándose por falta de tiempo; en el caso de la forma indirecta es no tener conocimiento de cómo otorgar el crédito a los autores de la obra (Espinoza-Freire, 2020). Existen diversas dificultades que un estudiante de pregrado puede afrontar durante su aprendizaje, distinguir información confiable en fuentes confiables, reconocer a los autores en sus trabajos, referenciar a dichos autores. Las instituciones de educación superior tienen la difícil actividad de lidiar todo el tiempo con esta práctica reprochable (Castaño-Ortiz, 2015). De comprobar minuciosamente que los alumnos no cedan a tales prácticas.

Las universidades tienen un reglamento donde específicamente detallan las sanciones para los alumnos que cometen este tipo de faltas, entre ellas sobre salen: el no otorgarles una calificación aprobatoria ya sea un parcial o el semestre, no otorgar recuperación o segundas oportunidades para acreditar la asignatura entre otras sanciones. Pero todo esto dependerá del nivel de plagio que se le compruebe al alumno, el catedrático debe indicarle o alertarle al alumno que las fallas que comete merecen una amonestación al trabajo que realiza. Para la detección del plagio en la actualidad, existen herramientas tales como softwares especializados en ello, como lo es Turnitin, iThenticate entre otros; pero eso no deja de un lado la responsabilidad compartida que debe tener la institución en conjunto

de los estudiantes y maestros, para que no sea solo detección y castigo si no de corregir la mala práctica.

En este sentido, hace falta que, en el ámbito universitario, se inculque no solo el código de ética como lo es para los contadores, si no ³⁰ se introduzcan como elementos curriculares en las asignaturas y sean exigencias en los trabajos que los estudiantes realizan. También se debe mencionar que el uso de los softwares “antiplagio” deberían ser utilizados por los propios estudiantes como un acto de pedagogía de su autoformación. Con el acceso a estos mecanismos tecnológicos, los estudiantes podrían auto controlar sus trabajos académicos y estar más familiarizados con las conductas científicas (Castro-Rodriguez, 2020).

Se debe resaltar que no solo en las instituciones se aplican sanciones, también en el código penal en México en su artículo 424 y 427 detallan las multas inclusive se puede ser acreedor de permanecer en prisión por realizar esta práctica.

Diseño del instrumento

Se tomó parte del cuestionario desarrollado por Smith *et al.* (2007), que identifica con cuatro preguntas la percepción que los alumnos tienen sobre si la institución tiene la difusión de información necesaria para dar a conocer las restricciones que toman hacia las actividades de plagio. Se realizó la traducción de los ítems y se verificó ⁵ la validez de contenido de forma cualitativa, con la revisión de cinco expertos, entre ellos, profesores, ⁵ estudiantes de posgrado y autoridades académicas con experiencia en el tema.

El instrumento ⁵ se diseñó con un apartado demográfico y las cuatro preguntas en una escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta: 1 = completamente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo y 5 = completamente de acuerdo. Se incluyó un apartado general para indicar cuáles eran las principales fuentes de consulta, cuáles serían las consecuencias que debería afrontar un estudiante que comete plagio, y cómo daba crédito a los autores en sus tareas escolares.

La ⁵ fiabilidad de la variable denominada: Labor de la Institución para evitar plagio reporta un valor de fiabilidad medida a través del alfa de Cronbach de .79, la prueba de esfericidad de Bartlett significativa ($X^2= 244.62$; $gl= 6$ $p= .000$), el valor de Kaiser Meyer Olkin (KMO) fue de .74 y una varianza total explicada de 49.98 %, valores que permiten afirmar

que las preguntas son confiables y válidas para medir el constructo (Quero-Virla, 2010; Williams *et al.*, 2010; Tabla 1).

5

Tabla 1. Media, desviación estándar, carga factorial y comunalidades para la variable Labor de la Institución para evitar plagio.				
Ítem	M	DE	Carga factorial	h²
25. No conozco las normas y reglamentos institucionales sobre el plagio	3.09	1.33	.60	.37
26. Nunca asistí a ninguna conferencia o taller formal realizado por la universidad para hablar del plagio	3.23	1.49	.75	.57
27. No conozco las implicaciones legales del plagio	3.18	1.39	.83	.70
28. La universidad no toma medidas para castigar a los alumnos que son atrapados cometiendo plagio	3.10	1.29	.59	.35

Fuente: método de extracción de máxima verosimilitud, con rotación oblimin directo, h²: comunalidad.

Resultados

En base al estudio realizado a una muestra de 200 estudiantes de un total de 900 alumnos de pregrado de contabilidad en una universidad pública en el sur de México, donde los universitarios reconocen la importancia de la investigación como una opción para profundizar en el tema, y así rectificar una pronta solución (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de frecuencia de las fuentes de información que utilizan los estudiantes.						
	Hombre		Mujer		Total	
	fr	%	Fr	%	fr	%
Artículos de revista						

Si	18	19.4	34	31.8	52	26
No	75	80.6	73	68.2	148	74
Libros						
Si	61	65.6	82	76.6	143	71.5
No	32	34.4	25	23.4	57	28.5
Tesis de alumnos anteriores						
Si	22	23.7	31	29	53	26.5
No	71	76.3	76	71	147	73.5
Artículos de internet						
Si	68	73.1	83	77.6	151	75.5
No	25	26.9	24	22.4	49	24.5
Discusión con el grupo						
Si	8	8.6	8	7.5	16	8
No	85	91.4	99	92.5	184	92
Discusión con los profesores						
Si	13	14	16	15	29	14.5
No	80	86	91	85	171	85.5
Otro tipo de fuente						
Si	8	8.6	9	8.4	17	8.5
No	85	91.4	98	91.6	183	91.5

Además, se muestra la distribución de frecuencia de las fuentes de información que utilizan los estudiantes (Tabla 2), donde el 74 % no utiliza artículos de investigación y el 80.6 % son hombres quienes no lo utilizan; el 71.5 % de los estudiantes utilizan libros como fuente de información en donde resalta que el 76.6 % de estos son mujeres; solo el 26.5 % utiliza tesis de alumnos anteriores y el 29 % de estos son mujeres; el 75.5 % utiliza artículos de internet y el 77.6 % son mujeres; un 8 % de los alumnos toma como fuente el dialogo entre compañeros del cual el 8.6% son hombres; el 14.5 % de los estudiantes utiliza como fuente el dialogo o la retroalimentación del profesor del cual el 15 % son mujeres quienes lo hacen; y el 8.5 % de los alumnos tienen otro tipo de fuente del cual el 8.6 % son hombres.

Por otra parte, la distribución de frecuencia de como los alumnos reconocen las fuentes de información en las tareas que realizan para su aprendizaje se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de frecuencia de como reconocen los alumnos las fuentes de información en sus tareas.

	Hombre		Mujer		Total	
	fr	%	Fr	%	fr	%
Citar el nombre del autor						
Si	51	54.8	68	63.6	119	59.5
No	42	45.2	39	36.4	81	40.5
No reconozco en ningún lado al autor						
Si	11	11.8	10	9.3	21	10.5
No	82	88.2	97	90.7	179	89.5
Mostrar en la lista de referencia al autor						
Si	42	45.2	52	48.6	94	47
No	51	54.8	55	51.4	106	53
Mostrar como nota al pie de página la referencia al autor						
Si	16	17.2	16	15	32	16
No	77	82.8	91	85	168	84

De igual forma, se muestra la distribución de fuentes de información que utilizan los alumnos para sus tareas (Tabla 2), donde el 59.5 % cita al autor del cual el 63.6 % son mujeres quienes lo hacen; el 89.5 % no reconoce al autor en todo el trabajo y el 90.7 % son mujeres quienes no lo reconocen; el 53 % de los estudiantes no muestra en las referencias al autor, donde el 54.8 % son hombres quienes lo evitan; el 84% de los alumnos no muestran como nota al pie de página la referencia del autor donde el 85% son mujeres.

Conclusiones

Con base en los resultados, se observa que en su mayoría son las mujeres quienes no reconocen a los autores en los trabajos escolares que realizan, mientras que en las fuentes de información son las mujeres quienes utilizan libros y artículos de revista científicos para la realización de sus tareas.

Desde la perspectiva de género, muchas veces se considera que es el sexo masculino quien incurre a tales prácticas más que las mujeres, pero en esta investigación se demostró lo contrario.

El problema no tiene género, lo cual podría ser más fácil combatir, ya que no se esperaría un auge específico si no en general, y con esto se podría implementar nuevas estrategias como el uso de software especializado en detección de plagio, resaltar la importancia que tiene al no cometer estas actividades.

También se puede percibir, que al no percibir sanciones severas por las fuentes de información que utilizan o la forma en la que reconocen al autor, no les es problema al cometer plagio.

Y recae nuevamente en la importancia que se debe tener en que las instituciones difundan constantemente las sanciones, y el impacto que se tiene al cometer estas acciones lo que concuerda con Zamora-Urbe (2019).

Literatura citada

Castaño-Ortiz K. (2015). Plagio y sanción. *Dos Mil Tres Mil*, (17), 107-111.

Castro-Rodríguez Y. (2020). El plagio académico desde la perspectiva de la ética de la publicación científica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(4), e1520.

Espinoza-Freire E. (2020). El plagio un flagelo en el ámbito académico ecuatoriano. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 407-415.

Quero-Virla M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos, Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 12(2), 248-252.

Smith M, Ghazali N, Fatimah Noor Minhad S. (2007), Attitudes towards plagiarism among undergraduate accounting students: Malaysian evidence. *Asian Review of Accounting*, 15(2), 122-146. <https://doi.org/10.1108/13217340710823350>

Capítulo 4. La importancia de las matemáticas en la ingeniería

Alicia Areli Jiménez Zamora*

Daniel Francisco Arguea Valdez**

Alejandra Aguilar Ortiz***

Resumen

Las matemáticas causan controversia en los estudiantes puesto que son motivo de dificultades académicas en las escuelas, lo que ha generado un rechazo hacia el estudio de las carreras de ingenierías, ya que no se aprecia la relación e importancia que tienen las matemáticas en esa área y su papel en la vida diaria. Por tal motivo, esta investigación plantea enfatizar la importancia de las matemáticas en la ingeniería a través de estudios previos por parte de otros autores cuya relevancia es dar a conocer el papel fundamental de esta ciencia en el área de la ingeniería, así como las aplicaciones en el campo laboral de un profesionista cuya área esté relacionada con esta ciencia. Para ello, se aplicó una recolección de datos de fuentes bibliográficas, y se analizaron las aplicaciones de las matemáticas en el campo laboral del ingeniero. Es indispensable comprender y captar lo que logra transmitir con el uso correcto de esta ciencia puesto que su relevancia se basa en los resultados exactos y objetivos que ayudan a asimilar los enigmas que encontramos en cada paso de la humanidad. Como se sabe, la sociedad se auxilia bajo el uso de los conocimientos y son un parteaguas para observar la evolución de técnicas y conocimientos que faciliten el trabajo de un ingeniero.

Palabras clave: ciencia, aplicaciones, aprendizaje, conocimientos, capacidad matemática.

*Estudiante de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9153-7463>

**Estudiante de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8650-1038>

***Maestra en Gestión Ambiental. Directora del Departamento Académico de Petrolera, Energía y Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3726-3693>

Introducción

45

Las matemáticas surgen a partir de las necesidades que los humanos tuvieron para poder contar o medir, por lo que su uso es indispensable en la vida diaria, por ejemplo, cuando se calcula el tiempo para poder llegar al destino, cuando se utiliza cualquier dispositivo electrónico o cuando se busca en Internet (Muñoz-Pérez, 2020). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016) el 57 % de los estudiantes mexicanos de 15 años mostraban habilidades matemáticas deficientes (Muñoz-Pérez, 2018).

53

Un estudio realizado por la empresa Kumun, publicado en el 2021, menciona que alrededor del 70 % de los jóvenes estudiantes mexicanos tienen temor de elegir una carrera universitaria que involucre las matemáticas puesto que sus conocimientos de esta materia son insuficientes, debido a lo anterior las matemáticas son de esta forma la mayor dificultad de los estudiantes (Agencia EFE, 2021). De acuerdo con Brickhouse *et al.* (2000), la mayoría de los estudiantes ven la educación en ingeniería como un mayor compromiso con las ciencias y las matemáticas escolares.

Por otro lado, Winkelman (2009) enuncia que “algunos ven las matemáticas como la puerta de entrada a la ingeniería, otros ven las matemáticas como un guardián, negando la entrada a ingenieros aspirantes a talentosos”. Así mismo, Wood *et al.* (2012), asevera que muchos estudiantes “no tienen idea” del papel que jugarán las matemáticas en sus carreras futuras. Al preguntarnos sobre las aplicaciones de las matemáticas en las diferentes áreas de estudio, así como en la vida diaria es complicado puesto que, si se analiza profundamente, la mayoría de los objetos, servicios e información tuvo que pasar por algún proceso en donde se estuvieran involucrada esta ciencia, por ello se plantea una nueva composición de la pregunta a “¿En qué no se aplica las matemáticas?” con el objetivo de plantearlas en ese proceso y mejorarlo.

Debido a lo anterior se sugiere que existe poco conocimiento de la relación que hay entre las matemáticas y la ingeniería, por tal motivo se plantearan los argumentos de la importancia de las matemáticas en la ingeniería y las aplicaciones en el campo laboral de un profesionista cuya área esté relacionada con esta ciencia.

4

De manera que, el objetivo de esa investigación es analizar la importancia de las matemáticas en la ingeniería y las aplicaciones de esta en el campo laboral mediante

investigación documental. Se considera una investigación documental, en donde se recaban datos para posteriormente analizar la información obtenida.

Teoría, conocimiento y matemáticas

Fundamentalmente, Vázquez-Lizárraga (2012) resalta ³¹ que un ingeniero es quien, con los recursos disponibles y sus conocimientos, brinda creaciones útiles a la sociedad, así mismo puntualiza ³¹ que México es la sexta nación con el mayor número de estudiantes de ingeniería graduados; en contraste con ³¹ un notable desfase entre sus conocimientos y lo que el país necesita, teniendo ³¹ en cuenta que son parte fundamental al momento de elaborar cualquier actividad. Como comúnmente se alude, sin matemáticas prácticamente no existen los ingenieros.

Habría que decir también que, los reportes de investigación sugieren que mediante el uso de las Matemáticas en Contexto de las Ciencias (MCC) ³¹ se provee a los estudiantes de las herramientas necesarias que le permitan enfrentar exitosamente problemas que requieren de capacidad analítica e innovación ⁴³ (Trejo-Trejo *et al.*, 2013). Por otro lado, Rojas-Cortés *et al.* (2016) expresan que ⁴³ los estudiantes de programas de ingeniería requieren de una sólida formación en matemáticas básicas como preámbulo a las asignaturas de cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal y cálculo vectorial, las cuales les darán las herramientas suficientes para aplicarlas en proyectos propios de la disciplina.

Dicho lo anterior, Camarena (2006) plantea que en los primeros semestres la inducción de las matemáticas sea la resolución de problemas contextualizados, mientras que en los últimos semestres se recomienda el empleo de proyectos contextualizados, es decir, proyectos integrales. De acuerdo con Cruz (2010), en los lugares en los cuales se forman ingenieros, tradicionalmente se ha sostenido que debe enseñarse las matemáticas aplicadas, expresión que pretende llamar la atención sobre qué es lo más importante de las matemáticas, lo ²⁰ cual constituye una herramienta útil para resolver los problemas de la ingeniería así como ²⁰ de apoyo para su formación dado que durante este proceso como en su vida profesional han de resolver problemas de forma recurrente; puesto que al abordar temas de matemáticas, desarrollan competencias intelectuales (observación y análisis).

De la misma forma lo publicado por Schoenfeld (2016) se ejemplifica en el área de la ingeniería puesto que puntualiza que aprender a pensar matemáticamente significa “ser capaz de interpretar la gran cantidad de datos cuantitativos y de emitir juicios equilibrados sobre la base de esas interpretaciones”, lo cual es importante como base para las ingenierías. De manera análoga, Cardella (2007) realizó un estudio a ingenieros profesionistas sobre la formación matemática recibida en sus universidades y concluyó que estos aprendieron a enmarcar problemas, aplicar las matemáticas a temas de ingeniería, discernir qué información es relevante para un problema o proyecto en particular, usar software matemático y trabajar con sus compañeros.

Definitivamente la relación de las matemáticas con la ingeniería es fundamental (Trejo-Trejo *et al.*, 2013; García-Retana, 2014), puesto que reconocen a las matemáticas como el pilar importante en la formación integral de ingenieros, ya que a través de las matemáticas desarrollan conocimientos, competencias, habilidades y métodos de carácter científico que le garanticen el éxito profesional, para que el ingeniero sea consciente del impacto social de su labor profesional. Por consiguiente, México requiere de ingenieros flexibles y competitivos, que aporten soluciones para que la sociedad pueda lidiar con los nuevos desafíos que plantea el planeta, pero que, al mismo tiempo, hagan competir a la nación en el exterior (Vázquez-Lizárraga, 2012).

Pacheco-Castelao (2003) menciona que dentro de las ciencias exactas y sus derivados “no es fácil separar la ingeniería de las matemáticas debido a las influencias recíprocas desarrolladas a lo largo de la historia” por lo que hablar de la relación que existe entre estas dos ramas es sencilla de contextualizar ya que, como se ha mencionado anteriormente las matemáticas son la base de toda ingeniería. Además, Iriarte-Balderrama (2001) destaca que “han permitido lograr el desarrollo que ha alcanzado la ingeniería”, por lo que, al preguntarse acerca de las aplicaciones que estas le competen en el campo laboral se puede obtener una variedad de respuestas de igual importancia para la sociedad.

Dentro de la industria Petrolera se exigen conocimientos de esta área para entender el modelado matemático que, de acuerdo con Cheng (2017) se trata de utilizar el lenguaje matemático para “describir un sistema de depósito de hidrocarburos asociado con el proceso de flujo de fluidos a través de medios porosos subsuperficiales”. Por otra parte, señala que debido a la ubicación de los hidrocarburos se presentan “una serie de cambios

de presión y, por tanto, cambios en las propiedades de la roca y los fluidos contenidos, que pueden modelarse mediante un conjunto de ecuaciones matemáticas”. La teoría mejora la producción en la industria al estimar y optimizar los procesos a desarrollar.

Así mismo, Will L. McNair (2019) afirma que los empleados, estudiantes y las personas involucradas en la industria petrolera, están descubriendo que el funcionamiento de sus instalaciones incluye equipos, productos y sistemas que requieren conocimientos de las matemáticas. Desde la válvula más simple hasta la operación automatizada de sofisticados sistemas de producción, las matemáticas son una parte integral para comprender cómo funcionan.

El personal de muchas industrias requiere conocimientos de matemáticas como medio para comprender el funcionamiento del sistema, así como para diseñar, mantener y solucionar problemas del equipo (Will L. McNair, 2019). Esta ciencia ha llegado para quedarse, puesto que ha intervenido en los avances y en la modernización a fin de la versatilidad y comodidad, sin embargo, es inevitable ignorar la falta de comprensión y de entendimiento hacia ella; por lo que es necesario la búsqueda y métodos para reivindicar la presencia de esta ciencia en la vida cotidiana.

Teniendo en cuenta los descubrimientos y desarrollos de los antiguos pensadores matemáticos, las matemáticas y la ingeniería han sido esenciales, recalando que, sin principio y fin, se han encontrado involucradas en actos mínimos y menos esperados, por lo que se puede decir que, aunque las ciencias continúen avanzando éstas estarán estrechamente vinculadas en la resolución de los problemas y necesidades de la vida.

Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos, se infiere que, las matemáticas son la clave para el entendimiento y la comprensión del universo ya que, al ser una ciencia fundamental, forman los cimientos sólidos a los conocimientos, teorías y formas de entender el contexto en que se desarrolla, por lo que las diferentes disciplinas que hoy en día se aplican en la sociedad dependen de este saber, principalmente la ingeniería, a causa de que es el lenguaje con que trasmite su razón.

Como personas razonables, al visualizar el entorno, se analiza que todo aquello menos pensado, está involucrado con este conocimiento, o si no, fue causada por ella. Por

ejemplo, desde un juego de azar, un dispositivo eléctrico y/o doméstico, así como la construcción y edificación de lo que hoy se conoce como las paredes del patrimonio socio/cultural y los avances tecnológicos para las futuras generaciones.

Por lo que, se destaca por sí solo el hecho de que, en la formación de cada uno de los ingenieros en las instituciones académicas, se brindan los conocimientos adecuados y de forma extensa dado que son considerados como la herramienta más poderosa para poder brindar soluciones, facilitar o manejar situaciones de manera eficaz y versátil, cuyo enfoque va dirigido al pensamiento analítico.

Para concluir, se subraya que las matemáticas en la ingeniería son esenciales por su funcionamiento y aplicaciones pues a través del tiempo y sin palabra alguna, han sido capaz de transmitir su esencia natural en la sociedad.

Perspectivas

Como futuras líneas de investigación, de acuerdo con los resultados de este trabajo, se propone relación de las matemáticas con otras ciencias y métodos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través de las competencias.

Literatura citada

Agencia EFE. (2021). Matemáticas, el mayor escollo al elegir una carrera universitaria en México [en línea]. Agencia EFE. Disponible en: <https://bit.ly/3Zdf6Vt> [2021, 31 de mayo].

Brickhouse NW, Lowery P, Schultz K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200005\)37:5<441::AID-TEA4>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200005)37:5<441::AID-TEA4>3.0.CO;2-3)

Camarena P. (2006). La matemática en el contexto de las ciencias en los retos educativos del siglo XXI. *Revista Científica*, 10(4), 167-173.

Cardella ME. (2007, 10-13 october). *What your engineering students might be learning from their mathematics pre-reqs (beyond integrals and derivatives)* [conference].

Capítulo 5. Software educativo basado en un proyecto de telecomunicaciones para el aprendizaje de geometría analítica

Rosa del Socorro Olgúin Capdepon^{*}

Rafael Rivera Peralta Peñate^{**}

Resumen

Este trabajo propone un software educativo interactivo, diseñado en la plataforma Unity, que involucra a los alumnos en un proyecto del mundo laboral de las telecomunicaciones. Obteniendo, como resultado, una extensión natural del pensamiento geométrico al analítico, mediante procedimientos algebraicos. Esta organización nos permite trabajar una transversalidad con asignaturas del campo disciplinar de las matemáticas, correspondientes al componente de formación básica de educación media superior. Mediante la plataforma Unity, se ha recreado un enlace teniendo en cuenta el uso de torres AUTOSUSTENTADA-MONOPOLO-ARRIESTRA, que el alumno puede desplazar, sobre un escenario de línea obstruida. Con estos primeros datos calculamos la distancia entre 2 puntos (involucrando la curvatura de la tierra) y la altura de los objetos (aplicando el teorema de Tales). Posteriormente calculamos la zona de Fresnel en su mayor ancho de haz. De esta manera, la geometría nos proporciona los datos correctos para saber la altura mínima de torres y obtener una zona de Fresnel óptima.

Palabras clave: recurso educativo, unity, matemáticas, educación media superior, aprendizaje basado en proyectos, transversalidad.

Introducción

^{*}Maestra en Electrónica y Telecomunicaciones. Docente en Educación Media Superior y Superior, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3298-141X>

^{**}Maestro en Administración de Negocios. Coordinador de Laboratorio de Wireline en Schumberger y Project Manager en Ruhrpumpen S.A. de C.V., México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2491-4323>

15

El impacto que están causando los avances informáticos sobre el mundo educativo se ve en incremento por la presión ejercida por el mundo del trabajo, que cada vez necesita y demanda una mayor formación en muchos campos, pero con más énfasis en el de la informática. Ante esta situación, es inminente la necesidad de que los programas docentes de formación y superación, a cualquier nivel, tengan que incorporar los softwares educativos dentro de su contenido. Por tal motivo, se hace imprescindible hacer comprender a los educadores la importancia de su aplicación, lo cual no debe ser visto como un medio de enseñanza o una herramienta de trabajo utilizada en la enseñanza, sino como un eslabón fundamental para incrementar la calidad del proceso educativo.

(Márquez-Cundú y Márquez-Pelays, 2018; 2).

26

La enseñanza de la matemática, así como su aprendizaje, no ha sido tarea fácil a través de los años, y muchos docentes han llegado a tener la sensación de que carecen de una metodología apropiada o de recursos didácticos que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos. Por otra parte, también puede deberse al carácter abstracto que se le confiere a la misma ciencia, o bien a la forma en la cual el alumno recibe su enseñanza, basada muchas veces en enfoques tradicionales que se encuentran centrados más que todo en números y letras carentes de sentido (Albrate y Pochulu, 2005; 4).

41

Una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se presenta en el software educativo; el cual, si está bien elaborado y se hace un uso adecuado de él, puede mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los alumnos (Albrate y Pochulu, 2005; 4)

29

Según Guzmán (1999), el problema real que enfrentan los educadores del área de matemática consiste en crear, establecer e implementar en la práctica mecanismos y estrategias didácticopedagógicas que permitan pasar de un modelo tradicional apoyado en el uso casi exclusivo de la tiza y el pizarrón, a un modelo moderno basado en el empleo de las tecnologías de la comunicación y la información (TIC), de una manera racional, sistemática, organizada, coherente y lo menos traumática posible, tanto para los docentes como para los estudiantes (Morales y Vera, 2007; 205).

En este sentido, durante la crisis del coronavirus se ha sido testigo de que los alumnos han continuado sus estudios de forma remota con un incremento significativo en ¹⁰ uso de las tecnologías de la información y con una preocupación: la calidad del aprendizaje que se obtiene (Mendoza-Castillo, 2020). Por otro lado, el software es un recurso educativo

didáctico que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos, de educación media superior, empleándose bajo cualquier modalidad o metodología con la que trabaje el docente.

El docente puede compartir el ejecutable por cualquier red de comunicación electrónica y el alumno puede instalar la aplicación en cualquier dispositivo móvil con sistema operativo Android. La aplicación no necesita de internet. La ventana principal del software permite visualizar el menú con 6 opciones (Figura 1) y distancia entre dos puntos (Figura 2).

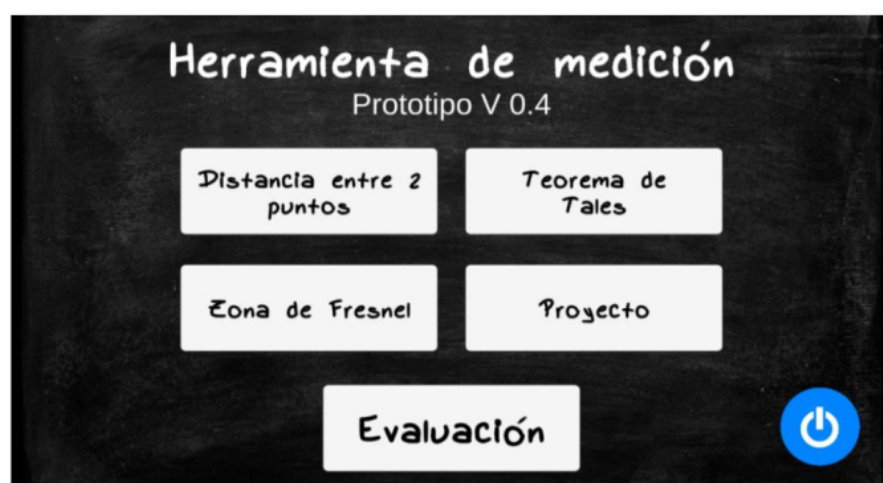


Figura 1. Menú principal; distancia entre dos puntos (trabajando el teorema de Pitágoras); teorema de tales (aplicado a la semejanza de triángulos); zona de Fresnel (aplicado a la elipse y sus elementos); proyecto (integrador aplicado al campo laboral de telecomunicaciones); evaluación (cuantitativa); salir.

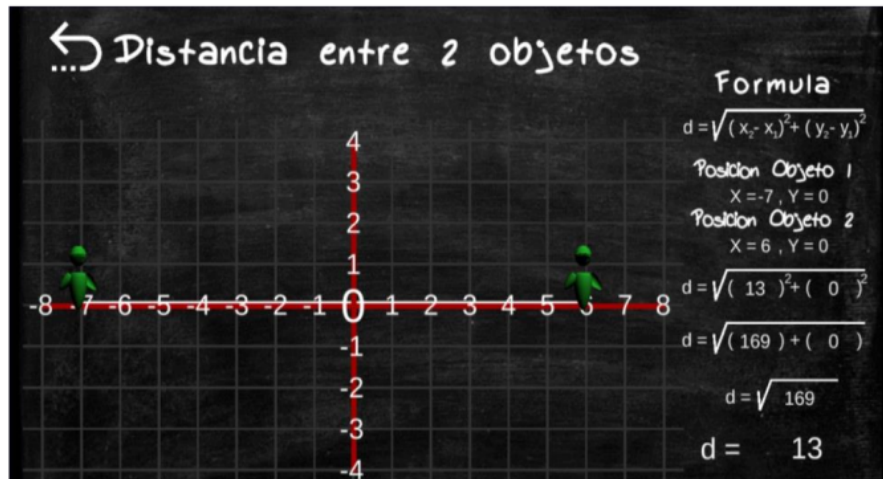


Figura 2. Distancia entre dos puntos.

El alumno podrá manipular la posición en el plano cartesiano de ambos niños y visualizar (en la parte derecha de la pantalla) la fórmula del teorema de Pitágoras; identificar las variables, los datos; analizar la sustitución, el desarrollo de las operaciones aritméticas y el resultado. Por otro lado, en la segunda ventana encontrará el Teorema de Tales (Figura 3):

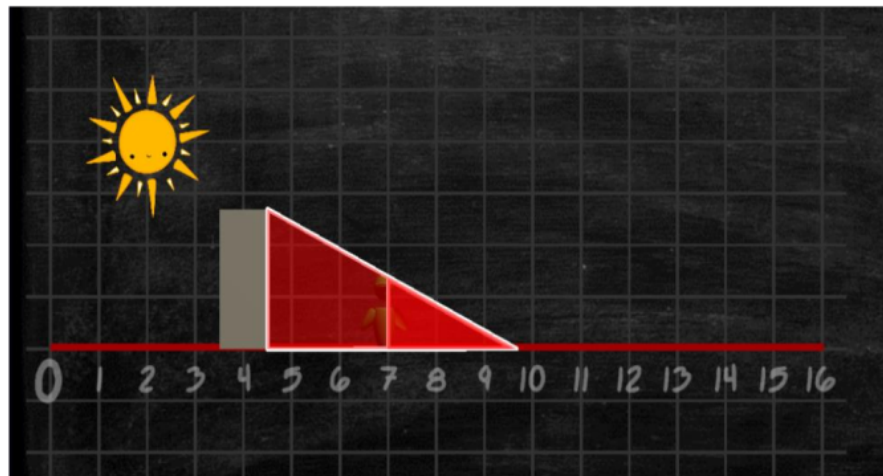


Figura 3. Teorema de Tales.

El alumno sigue desarrollando las habilidades de razonamiento matemático, resolución de problemas y orientación espacial, pero a diferencia de la ventana anterior, ahora, el alumno visualizará dos triángulos semejantes formados con las sombras de los objetos pudiendo manipular las alturas de estos. Todo va aplicado al teorema de Tales que trata sobre semejanza de triángulos. Una de las aplicaciones de dicho teorema no sólo es para saber la altura de ciertos edificios, riscos, montañas, también para planos inclinados, rampas de acceso para silla de ruedas, calcular la longitud de guías de cable de una antena autosustentada.

Ahora bien, en la ventana del Software aparece la zona de Fresnel (Figura 4), en este apartado se hace más notoria la transición entre las asignaturas de geometría y trigonometría a geometría analítica. Se puede seguir manipulando e identificando datos y fórmulas con sus variables correspondientes. Hasta ahora el alumno ha necesitado incluso de conocimientos anteriores por lo que se aprecia una transversalidad vertical con las asignaturas del campo disciplinar de las matemáticas. Al trabajar en un plano de 2 dimensiones se puede visualizar la zona de Fresnel como una elipse. Dicha elipse corresponde al espacio, entre las antenas, que debe estar libre de objetos para garantizar la calidad de la transmisión.



Figura 4. Zona de Fresnel.

Proyecto

Se aplica una estrategia educativa considerada de las más completas: “el aprendizaje basado en proyectos”. En este punto se integran todos los saberes anteriores y se aplica en la solución a un problema desafiante del área laboral de telecomunicaciones (figura 5).

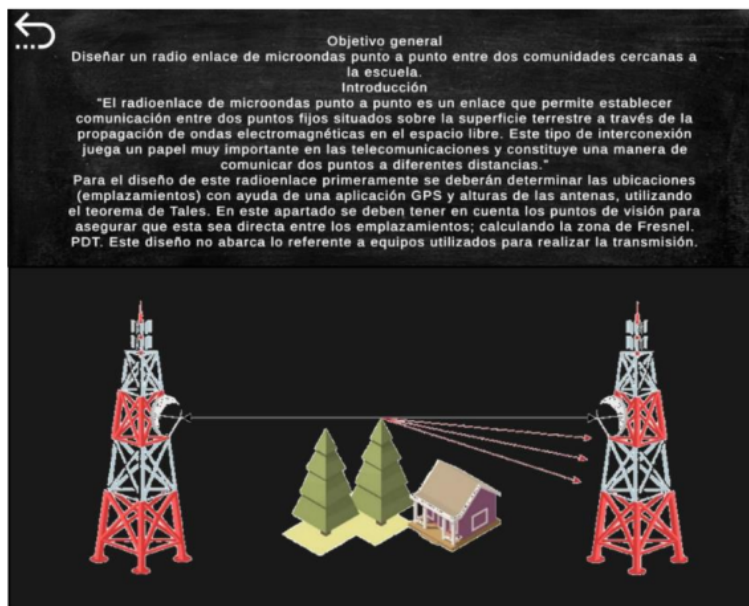


Figura 5. Proyecto integrador.

Para este proyecto en específico, los temas de los que se hablado son de vital importancia para la planeación y ejecución de trasmisión de datos entre dos antenas. Aunque existen otras variables de por medio que aún no se toman en cuenta debido a la escala del proyecto, tales como: la curvatura de la tierra, transmisión de datos sobre cuerpos de agua y los vapores.

Evaluación

La evaluación debe ser un proceso continuo, por lo tanto, no puede faltar. Se tiene una opción de evaluación (Figura 6) que puede ser aplicada en la apertura (como evaluación diagnóstica) y/o en el cierre de la secuencia didáctica (como evaluación sumativa). Se trata de una evaluación cuantitativa con 5 problemas de opción múltiple. Dicha evaluación tiene dos objetivos: analizar la y medir la efectividad del software. Para poder identificar puntos de mejora. Es importante mencionar que si la misma evaluación se aplica en la

apertura y en el cierre se pueden obtener un mayor análisis con las técnicas estadísticas que se empleen.

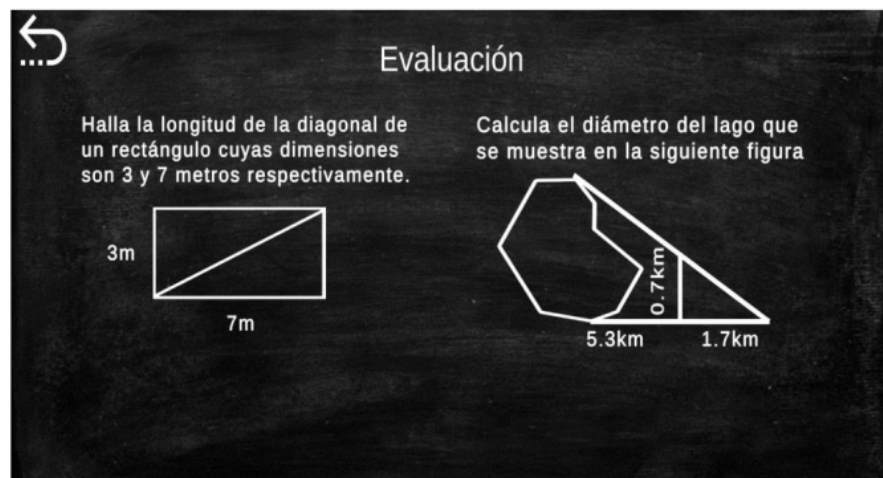


Figura 6. Evaluación.

Salir

Este botón se encuentra en cada una de las ventanas u opciones anteriores y permite regresar a la ventana anterior o salir de la aplicación.

Importancia y desarrollo de la aplicación

Esta aplicación móvil, multiplataforma, fue diseñada en el motor de videojuegos: Unity. Su objetivo es ser un recurso educativo didáctico para que el alumno de educación media superior, que se encuentra cursando la asignatura de Geometría Analítica logre una extensión natural del pensamiento geométrico al analítico empleando procedimientos algebraicos. Y que mediante los conocimientos adquiridos permita a los estudiantes resolver un problema relacionado con el mundo real y laboral. Dicho problema permite trabajar una transversalidad con asignaturas del campo disciplinar de las matemáticas. Para realizar la adecuación de contenidos se trabajó con el programa de estudios “acuerdo secretarial 653” y el programa “nuevo modelo educativo” ambos del bachillerato

tecnológico. Aunque sólo se seleccionaron los temas a fines al proyecto como lo son: teorema de Tales, teorema de Pitágoras y la elipse.

El docente compartió el archivo ejecutable e instrucciones de instalación, en dos grupos de WhatsApp, que correspondían a sus alumnos de tercer semestre “A” y “B” del Instituto de Difusión Técnica (IDIFTEC) número 11, en Villa Tepetitán, Macuspana, Tabasco.

Para ponerlo en práctica, el docente, previamente planeó una secuencia didáctica dividida en 3 momentos: apertura, desarrollo y cierre. Esta herramienta se empleó durante el desarrollo y cierre de la secuencia.

En dicha secuencia, se aplicó el software con la metodología del aula invertida que es una metodología de aprendizaje activo que ha ido creciendo en los últimos años con resultados positivos y que es también una metodología que va de la mano con el aprendizaje híbrido, que ayuda a combinar la educación a distancia con la educación presencial. En la fase de apertura se compartieron al alumno lecturas cortas y videos explicativos para la apropiación conceptual.

Durante el desarrollo, de la secuencia didáctica, el alumno manipuló parámetros, visualizó fórmulas (identificando sus variables y constantes), analizó la sustitución de los valores y el desarrollo de las operaciones aritméticas. Todo esto con el uso del software. Al trabajar con el proyecto integrador (en el software), de forma connatural se incluyeron dos técnicas más de aprendizaje: la técnica base de aprendizaje colaborativo y una de las técnicas más completas: el aprendizaje basado en proyectos.

Y como la evaluación debe ser un proceso continuo, no pudo faltar en el cierre de la secuencia didáctica. El programa incluye una evaluación cuantitativa normal con opciones. La cual, permite probar los conocimientos y habilidades adquiridas por los alumnos. Durante el cierre también se le solicitó a los equipos elaborar una exposición y un prototipo sobre el desarrollo y conclusiones del proyecto integrador. Al finalizar el semestre, se proporcionó a todos los alumnos (41) un cuestionario que les permitía evaluar el producto y realizar una retroalimentación.

Opiniones de alumnos al software

Se notó que el software es ligero, funcional, fácil de compartir y de usar. De acuerdo con las encuestas realizadas los alumnos mencionan que preferirían trabajar de forma

presencial con el software debido a que tuvieron problemas con la instalación. Por otra parte, se presenta la facilidad del uso con mejor calificación (Figura 7).



Figura 7. Respuestas de los alumnos con respecto a lo que encuentran mejor de la aplicación.

De la misma forma, el cierre de la sesión se puede acompañar de otra actividad como: mapas mentales o conceptuales. Además, algunos estudiantes destacan que las exposiciones orales dan apoyo para la solución de los ejercicios (Figura 8).

¿Consideras que tu aprendizaje en "geometría analítica" sería más significativo con el uso del software y guía del docente?

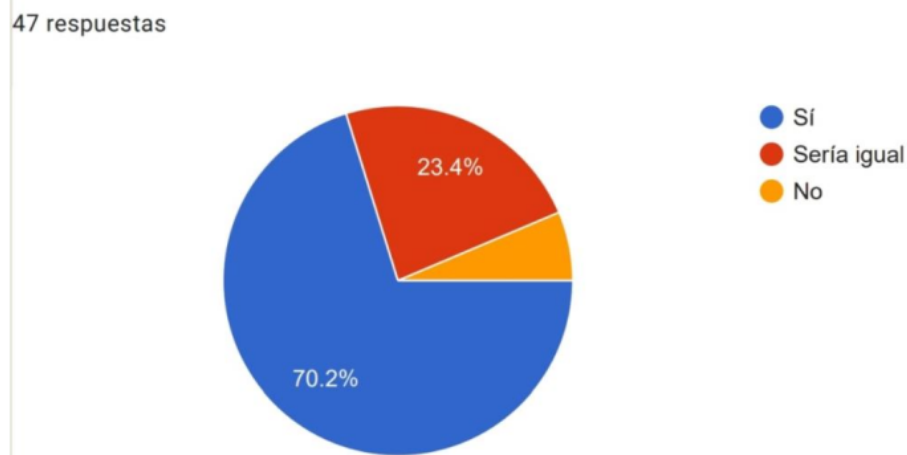


Figura 8. Respuesta de los alumnos con respecto al uso y guía de un docente.

Ahora bien, la argumentación de los estudiantes de acuerdo con la situación de los problemas mediante la elaboración de un ensayo, prototipos, portafolios de evidencias y pruebas escritas se presenta 82.9 % de aceptación para clases presenciales (Figura 9).

¿Sería relevante el uso del software en el aprendizaje a distancia?

47 respuestas

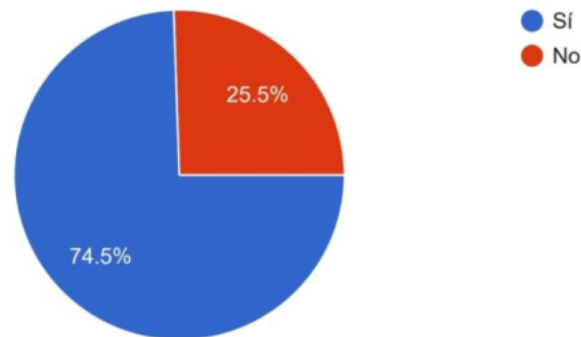


Figura 9. Aceptación del software por parte de los estudiantes.

Conclusiones

El uso del software por sí solo no garantiza el aprendizaje. Es necesario acompañarlo de estrategias didácticas, de un facilitador y de más recursos didácticos. Por lo que se realizan varias sugerencias al docente al momento de aplicar el software.

Mediante la guía de observación; el docente deduce que el rol activo del alumno fortaleció el trabajo colaborativo, indujo a la búsqueda de información y al autoaprendizaje.

Se necesita de varias mejoras en el software para lograr que el alumno sea más autónomo en el uso y aprendizaje de la geometría analítica.

Recomendaciones

Se sugiere al docente diseñar su secuencia didáctica empleando la metodología del aula invertida. La cual es una metodología de aprendizaje activo e innovadora que ha ido incrementando su uso en los últimos años con resultados positivos. Se trata también de una metodología que va de la mano con el aprendizaje híbrido que es la forma en que muchas escuelas se encuentran trabajando en estos días por la pandemia.

Esto no quiere decir que sólo con estas metodologías se puede aplicar el software; se puede aplicar y adaptar a todas las metodologías, incluso si se tratara de una clase tradicional que se acompaña con el uso de tecnologías de la información.

Regresando al aula invertida, se sugiere al docente, que en la fase de apertura comparta, a los alumnos, lecturas y videos explicativos (de su elección) para la apropiación conceptual. Ya que por el momento la aplicación no cuenta con un repositorio.

Se recomienda al docente que el alumno use el software, durante el desarrollo de la secuencia, para que al manipular parámetros; sea más visual y objetiva la construcción de los conceptos matemáticos.

Se recomienda aplicar la evaluación en la apertura y en el cierre de la secuencia didáctica con la finalidad de obtener un mayor análisis con las técnicas estadísticas que se empleen.

Perspectivas

Se pretende a futuro, para mejorar el rendimiento de los alumnos, darle un rol adaptativo a la evaluación. Esto permitiría tener un diagnóstico del alumno con sus necesidades y en respuesta se ofrecerían (mediante el mismo software) recomendaciones de temas y actividades a realizar de forma individual.

De igual forma, se pretende agregar un repositorio de información (sobre los temas tratados) donde se incluyan, videos, audios y textos.

También se pueden agregar más temas como el de división de un segmento en una razón dada. Argumentando que la distancia entre ambas antenas es muy larga y que sería necesario instalar un repetidor para que se logre con éxito la transmisión de los datos.

Incluso se podrían agregar más proyectos que vayan enfocados a las carreras técnicas cursadas por los alumnos.

Se necesita ingenio, creatividad, conocimiento y trabajar colaborativamente con docentes de otras academias para seguir agregando temas y sumando proyectos.

Es muy necesario realizar porteos de la aplicación a los diferentes sistemas operativos para que de esta forma se logre hacer multiplataformas.

Literatura citada

Capítulo 6. Competencias, requerimientos de capacitación, capital humano e infraestructura para la recuperación económica post COVID-19: perspectiva estudiantil en mercadotecnia y negocios

Rafael Jesús Córdova Pérez*

Deneb Elí Magaña Medina**

Norma Aguilar Morales***

Palabras clave: pandemia, economía, mercados, empresas, crisis.

Introducción

El COVID-19 ha afectado a todos de alguna forma u otra, pero fue exactamente el 11 de marzo del 2020 cuando la Organización Mundial de la Salud declaró como pandemia al actual coronavirus Covid-19 (OPS, 2020). La mayoría de los países implementaron cuarentenas y el uso obligatorio de cubrebocas el distanciamiento social para evitar la propagación y transmisión de la enfermedad. En el estado de Tabasco, México, la cuarentena empezó el 20 de marzo del 2020 y se paró casi por completo toda actividad que no fuera totalmente necesaria, esto incluyó las clases presenciales en cada nivel educativo (Gobierno de Tabasco, 2020).

El 5 de mayo del 2020 el Gobernador del estado de Tabasco, Adán Augusto López Hernández, dio un informe en cadena estatal donde se habló de las medidas que se tomarían para evitar más contagios por Covid-19 en el estado, cerrando por completo, Bares, playas, restaurantes, cantinas, cafés, escuelas las cuales aún daban clases

127

*Licenciado en Mercadotecnia. Estudiante de la Maestría en Gerencia Pública y Gobierno, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7069-4916>

**Doctora en Ciencias Administrativas: gestión socioeconómica. Profesora investigadora, División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-596X>

***Doctora en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo. Profesora investigadora titular, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7292-302>

presenciales y prohibió las reuniones masivas como medida de prevención ante el aumento de contagios por Covid-19 en la entidad (Gobierno de Tabasco, 2020).

El Periódico Oficial (2020) señaló como decreto que “el 14 de mayo de 2020, el titular de la Secretaría de Salud federal, emitió el acuerdo por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad” (p.3).

115 La región de América Latina y el Caribe sufrió la peor crisis económica de su historia en 2020, con una caída del PIB del 5,3%. No se ha producido una contracción de magnitud comparable desde la gran depresión en 1930 (CEPAL, 2020a).

Ante esta situación, la educación y la mayoría de actividades diarias se vieron seriamente afectadas pero poco a poco se va adaptando al cambio y a la nueva normalidad que se tiene que afrontar. La evolución de la contingencia sanitaria COVID-19 puede compararse o asimilarse como un Desastre Natural con sus tres etapas: prevención-mitigación-preparación y alerta, respuestas en el período de emergencia y rehabilitación y reconstrucción. Por lo mismo, es importante desarrollar en este momento propuestas concretas para la etapa de rehabilitación y reconstrucción.

Ruz (2002) menciona que para Aristóteles “la educación es de carácter algo material y entiende que solo mediante la relación del individuo con otras personas se puede hacer un hombre: si esta relación es cualificada puede llegar a ser un buen hombre”. En este sentido, se da por entendido que la educación es muy importante para el desarrollo completo de cualquier individuo.

Cuando recién comenzó la cuarentena el sector educativo fue uno de los más afectados por la pandemia, y ya ha pasado más de un año desde que se cerraron las puertas de muchas universidades en el estado y continúan sus actividades en el sistema a distancia.

Aunado a esto, la pandemia también ha afectado severamente el empleo ya que muchos locales, comercios u empresas cerraron sus puertas, ocasionando despidos masivos y también complicando la búsqueda de empleo, todo esto y mucho más han ocasionado una ralentización económica a nivel mundial como no se había visto antes, los presupuestos empresariales, de gobiernos y por supuesto, de hogares se han visto reducido (Reed *et al.*, 2020).

En México, la actividad de la industria manufacturera se redujo un 10,9% en los primeros cuatro meses del año y los sectores más afectados han sido los de cuero y calzado (-29,5%) y equipo de transporte (-26,9%), mientras que la industria de alimentos registró un aumento del 2,5%, (INEGI, 2020). Para Tabasco el panorama no es nada alentador, ya que para finales del año 2020, La Cámara Nacional de Comercio (CANACO) reportó el cierre de 1677 mipymes en el estado y se llegó a una estimación de más de mil millones de pesos en pérdidas económicas (Osorio-León, 2020).

Para hacer frente a esta situación se requiere enfrentar los desafíos de la rehabilitación económica del estado de manera informada y consiente, para esto se requiere de estudios especializados que capten e identifique las poblaciones más vulnerables económicamente y así contribuir a su recuperación post COVID-19. Todos se han visto afectados de una forma u otra, sin excepciones, debido a la pandemia, pero los estudiantes universitarios se vieron afectados de distintas maneras, como aspectos económicos, sociales, psicológicos, emocionales, salud y, sobre todo, se vieron afectados en su proceso de aprendizaje, muchos tuvieron que retrasar su graduación, su titulación o incluso darse de baja temporalmente debido a la contingencia sanitaria.

CEPAL (2020b) menciona que las medidas adoptadas hasta ahora son importantes pero insuficientes, “un objetivo inmediato de los gobiernos ha sido reducir la destrucción de capacidades provocada en la fase crítica de la pandemia. Esta destrucción de capacidades (despidos y cierres de empresas) dificulta la recuperación de la actividad de las economías una vez pasada la emergencia” (p.8).

En un estudio realizado por Aucejo *et al.* (2020) donde se encuestaron a 1446 estudiantes, se encontró que un 13% de estudiantes universitarios con padres de altos ingresos retrasaron su graduación debido a la pandemia por COVID-19 y un 55% también retrasó su graduación pero sus padres son de menores ingresos, al ser la carga mayor para los de menores ingresos sus estudios se vieron afectados casi directamente, al contrario de los que tienen padres con mayores ingresos, sus estudios se vieron afectados en una pequeña dimensión.

Los estudiantes de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco y otras universidades del estado no son una excepción, al igual que muchos estudiantes alrededor del mundo se vieron afectados en su proceso de aprendizaje así como en su modelo de aprendizaje. En este estudio se deseaba conocer la percepción de los estudiantes de mercadotecnia y

negocios del estado de Tabasco sobre las competencias, requerimientos de capacitación, capital humano e infraestructura que se consideran necesarios para enfrentar la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19, este es el primer estudio de este tema que se realiza en el estado así que puede servir para que se replique en otro estado y así contribuir con la investigación respecto a este tema.

Hipótesis

H1. Los estudiantes de mercadotecnia y negocios en Tabasco consideran necesario el desarrollo de conocimientos y habilidades tecnológicas para enfrentar la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19.

H2. Los estudiantes de mercadotecnia y negocios en Tabasco consideran las habilidades para el desarrollo del teletrabajo como esenciales para enfrentar la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19.

H3. Los estudiantes de mercadotecnia y negocios en Tabasco consideran que la Universidad no posee el capital humano y la infraestructura suficiente para dar capacitación y consultoría a las empresas del sector productivo en la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19.

La tecnología como herramienta fundamental para la nueva normalidad

El comienzo del confinamiento social en el estado de Tabasco inició el 20 de Marzo del 2020 (Periódico Oficial, 2020). Al principio en las universidades se les dijo a los estudiantes que estarían en casa durante un mes y regresarían a continuar el semestre, evidentemente nadie sabía la magnitud de la pandemia, ya ha pasado más de un año desde que los alumnos están en casa tomando clases por medio de plataformas digitales.

Sin llegar a exagerar, tener una computadora, un celular inteligente, una tableta electrónica e internet en casa, se ha convertido en una necesidad y ya no en un lujo que pocos se podían dar hace 15 años atrás. Con la pandemia que se está cruzando y tratando de superar, se está aprendiendo de forma rápida que el trabajo remoto es la mejor solución para evitar el contacto físico o social por tiempo prolongado.

Al estar conectados a través de las plataformas digitales se puede lograr una coordinación efectiva entre el trabajo y la forma más directa de entregar información en tiempo real (López-Casarín, 2020).

Los más jóvenes de manera natural son nativos digitales y tienen la facilidad de que a pesar de no conocer alguna de las herramientas digitales, se adaptan rápidamente. “Las personas mayores si no son nativos digitales, están siendo obligadas a serlo” (Zanella-Alvear, 2021).

12 Competencias para la recuperación post COVID-19

Uno de los problemas más marcados en la correcta gestión del desarrollo humano en consecuencia por la pandemia, es el ajuste de los empleados a nuevas condiciones de trabajo, que requieren diferentes competencias para enfrentarlos, Cavernale y Hatak, 2020 citado por (Magaña-Medina y Aguilar-Morales, 2021).

El teletrabajo ha llegado para quedarse y eso es innegable, actualmente muchas personas y empresas aun luchan por adaptarse a este nuevo modelo de trabajo pero muchas aun rechazan la idea rotundamente, esto principalmente por la falta de competencias para realizar este tipo de trabajo. Pero no solo los que se dedican al trabajo en casa o teletrabajo sufren con los drásticos cambios de entorno, esto se refiere a que los alumnos de muchas universidades tuvieron que cambiar de la noche a la mañana su forma de aprendizaje y adaptarse rápidamente a la nueva forma de educación recibida.

Actualmente las competencias o habilidades más necesarias son aquellas que respectan al uso tecnológico, en pocas palabras, habilidades digitales. Aguerrevere *et al.* (2020) mencionan que “aquellos que creían tener un buen nivel están encontrando problemas para expandir el uso que le dan a la tecnología, ya sea para realizar trámites o para apoyar a un niño con las tareas” (p.1).

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los jóvenes hoy en día ya cuentan con estas habilidades digitales, pero existe una población vulnerable que apenas alcanzan los niveles básicos o incluso en muchos aún son inexistentes dichas habilidades. En cuanto a las habilidades socioemocionales, para enfrentar la cuarentena por el COVID-19, muchos han requerido habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo, autorregulación, manejo del tiempo disponible, e incluso resiliencia. Cabe aclarar que, estas habilidades no

solo funcionan para enfrentar la cuarentena sino, que también servirá para el periodo de recesión y recuperación económica que se aproxima en un futuro no muy lejano (Aguerrevere *et al.* 2020).

A este mismo tiempo las nuevas tecnologías han ganado mucho terreno gracias a su versatilidad, las interacciones humanas que se han tenido, muchos creen que van desapareciendo pero no es así, ahora son mucho más marcadas e importantes que antes, este es el caso de la educación a distancia o incluso la telemedicina, que no es otra cosa que un doctor atiende a su paciente a través de plataformas virtuales, esto hasta cierto punto, pero no deja de ser de suma importancia.

La pandemia por COVID-19 trajo consigo muchos ⁹² cambios no solo para las personas, sino también para las empresas, donde el futuro es totalmente incierto, en donde los trabajadores, emprendedores y alumnos de cualquier nivel educativo, tendrán que adaptarse, actualizarse e incluso re-inventarse para entrar al mercado laboral y ser competitivos, por ejemplo, las empresas tendrán que tener capacitaciones conforme a las nuevas medidas sanitarias y también a las nuevas medidas del teletrabajo, algo así como un “Coaching” para adaptarse a las nuevas medidas laborales y lo mismo está pasando con la educación a distancia (Aguerrevere *et al.*, 2020).

Conforme las organizaciones comiencen su proceso de recuperación, estas deberán reforzar su compromiso con el bienestar de sus empleados y con la sociedad. El bienestar físico tendrá más importancia en cuanto a la salud, seguridad y limpieza de los espacios de trabajo, incluso se tendrá que disponer de tratamientos o exámenes para determinar el bienestar (Schwartz *et al.*, 2020).

De la misma forma que sucede con las empresas, los alumnos o estudiantes también presentan retos en la nueva forma de aprendizaje, por eso, es importante que los jóvenes establezcan una rutina para que se les facilite más adaptarse a la nueva forma de recibir sus clases, poner horarios a todas sus actividades del día incluidas sus clases para que este tenga un sentido de normalidad. Es normal que este proceso muchos se frustren o simplemente no quieran seguir con la rutina, pero esto es totalmente normal, hay que tomar un tiempo de descanso para despejarse y después retomar las actividades, tal cual como sucedía en la vida antes de la pandemia (UNICEF, 2020).

Las competencias laborales se han convertido en elementos esenciales para sobresalir frente a las nuevas exigencias del mercado, todo esto en contexto con lo que demandan las empresas actualmente debido a la pandemia (Educación Continua USAT, 2021).

Requerimientos para la competitividad

Para una recuperación económica post COVID-19 efectiva se necesitan ciertas habilidades que permitan a las personas ser competitivas y así enfrentar una recuperación más a amena, estable y segura. Actualmente el teletrabajo y el uso de las TIC'S en general son indispensables en la nueva normalidad, sin embargo, no todos tienen acceso a las nuevas tecnologías, y siendo algo indispensable durante la pandemia esta ha provocado una desigualdad social. No todos poseen el conocimiento y la capacidad necesaria para aprovechar el uso de las nuevas tecnologías lo que ocasiona una brecha digital educativa (Trejo-Quintana, 2020 citado por Magaña-Medina y Aguilar-Morales, 2021).

Siempre surgen nuevas oportunidades a través de los tiempos difíciles para aquellas personas que logran adaptarse de manera eficiente, el teletrabajo, aunque no es algo totalmente nuevo, si presenta un reto para muchos que ya estaban acostumbrados a un modo de trabajo presencial al 100%, (Oviedo-Vega y Vásquez-Flores, 2016). Actualmente las empresas deben de potenciar la capacitación y el uso en las nuevas tecnologías o herramientas digitales que sin duda alguna hoy en día son indispensables para ser competitivos en el mercado laboral e incluso en la vida misma

En el contexto de Covid-19, son necesarias algunas habilidades o competencias para sobresalir o ser competitivos, tales como el liderazgo ya que muchas empresas actualmente emplean el trabajo remoto, esta necesita personas capaces de dirigir, motivar e inspirar a sus colaboradores desde casa a través de una sala virtual, también se necesita a personas que sean capaces de tomar decisiones importantes y correctas para alcanzar los objetivos de la empresa, adaptabilidad, es otra de las competencias o habilidades esenciales ya que esta consiste en que los líderes y trabajadores sean capaces de responder con flexibilidad a los cambios y a las nuevas realidades que se presentan hoy, actualmente se necesita una adaptación a las herramientas digitales, trabajo en equipo, sin duda es una capacidad que no debe faltar en cualquier ámbito de la vida, pero hoy en día es un tanto diferente ya que

el trabajo en equipo ahora se lleva a cabo en un espacio digital, por lo que la buena comunicación también es importante en este aspecto (USAT, 2021).

Lo mismo pasó con la educación, los jóvenes acostumbrados a un modelo de educación presencial al 100% de un día a otro pasan a un modelo educativo totalmente virtual y distancia, sin duda ha dado muchos problemas acostumbrarse a la nueva normalidad pero poco a poco las personas se van adaptando, sin embargo, esta crisis requiere de una cooperación global, y sin duda alguna apoyo de los gobiernos con intenciones económicas, en el área de la salud, tecnología y educación, (Berchin y Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, 2020).

Respecto a esto muchos de los países de América latina y el caribe rápidamente adoptaron ¹²³ recursos y plataformas digitales para la conexión remota, que sin duda alguna han sido reforzados de manera acelerada. Cabe mencionar que también se implementaron canales de televisión y radio con programación abierta para que los estudiantes pudieran tomar sus clases desde casa, todo esto llevo a la creación de un modelo de educación por medios digitales que aproveche el uso de las TIC´S (CEPAL y UNESCO, 2020).

Con la tecnología que se cuenta hoy en día el mundo estaba preparado para buscar una solución rápidamente, sin embargo, el sector educativo ha tenido que resolver conflictos sumamente rápido y que fueran eficaces para dar continuidad a la enseñanza sobre todo a aquellas escuelas que estaban acostumbradas a la enseñanza 100% presencial, con estos cambios muchas escuelas también tuvieron que revalorar sus competencias para dar una educación de calidad.

Ya mencionado con anterioridad, actualmente las competencias o habilidades más necesarias son aquellas que respectan al uso tecnológico, en pocas palabras, habilidades digitales en donde Aguerrevere *et al.* (2020) mencionan que “aquellos que creían tener un buen nivel están encontrando problemas para expandir el uso que le dan a la tecnología, ya sea para realizar trámites o para apoyar a un niño con las tareas” (p.1).

Los jóvenes hoy en día ya cuentan con las capacidades necesarias sobre herramientas digitales para adaptarse rápidamente al nuevo sistema o forma de educación a distancia y así se ha podido notar a lo largo de lo que va la pandemia.

Aguerrevere *et al.* (2020) menciona que “muchos han requerido habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo, autorregulación, manejo del tiempo disponible, e incluso

resiliencia” todo esto para enfrentar la pandemia y ser competitivos en el ámbito educacional y laboral (p.1).

Hay que aclarar que todas estas habilidades adquiridas para enfrentar la pandemia y ser competitivos, también servirán para enfrentar la recuperación económica post COVID-19. Con todo esto en claro, hoy en día se debe de fortalecer al alumno en generar ideas que tengan una visión en el futuro, también se necesita elevar su tolerancia a la frustración, reforzar sus habilidades en herramientas digitales, disciplina con autorregulación, y sobre todo es importante una buena comunicación y autonomía en el aprendizaje individual y en equipo.

Capital humano e infraestructura

Una vez el científico naturalista Charles Darwin, (2005) dijo, “no es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino aquella que se adapta mejor al cambio”. El año pasado tras declararse como pandemia al actual coronavirus COVID-19 y viendo los daños ocasionados a la economía mundial, ¹² el World Bank Group (2020) desarrolló una lista de consideraciones a largo plazo para asegurar la recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19, no obstante, también se enfrenta el reto de la necesidad de infraestructura necesaria que va ligada estrechamente al capital humano.

El capital humano y social enfrenta el reto de obtención de nuevas habilidades tecnológicas y sociales así como también la del autodesarrollo en los nuevos cambios de la forma de trabajo, así mismo, ¹² la infraestructura disponible como recurso para el desarrollo de las capacidades del capital humano se convierte en un elemento de vital importancia en la etapa de recuperación económica (Magaña-Medina y Aguilar-Morales, 2021).

¹² El desafío radica esencialmente en el ajuste de las condiciones de trabajo y el cambio a trabajo remoto, o a la implementación de nuevas políticas y procedimientos en el lugar de trabajo. ⁴⁰ Dada la importancia de las personas para la organización, las empresas deben planear cómo responder a las necesidades de la gente durante el desafío que se está desarrollando. Es útil pensar en esto en tres dimensiones profundamente conectadas en una organización: trabajo (el qué), fuerza laboral (el quién), y lugar de trabajo (el dónde; Pastakia *et al.* 2020, p.4).

Pastakia *et al.* (2020) menciona que enfocar a los equipos de trabajo es esencial para entender dónde está su enfoque o donde debería de estar, también es importante capacitar al personal de trabajo para el uso de las nuevas tecnologías, esto para que el equipo de trabajo se sienta seguro del trabajo que hace y que entienda que es importante en el equipo y que por eso mismo no se pone su salud en riesgo asistiendo al lugar de trabajo ya que la infraestructura se ha adaptado con las medidas necesarias para evitar la propagación del virus dentro del área de trabajo (p. 4).

Materiales y métodos

El tipo de investigación es cuantitativa de tipo descriptivo, ya que en esta investigación se recopilan datos o información que se puede cuantificar para ser utilizada en un análisis estadístico de las variables.

58

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental transaccional, ya que esta investigación solo recolecta datos una sola vez en un solo momento y su objetivo es describir la percepción de la población objeto de estudio con relación a los constructos que se incluyen en la escala.

Población y muestra

Se tomó una muestra no probabilística de 100 alumnos los cuales pertenecen a las carreras de mercadotecnia, turismo y gastronomía, desarrollo de negocios y mercadotecnia, técnico superior en gastronomía, y técnico superior en turismo en el estado de Tabasco.

Instrumentos de recolección de datos

El cuestionario se desarrollo en una versión adaptada del trabajo de Magaña-Medina y Aguilar-Morales (2021) y está compuesto de tres variables con cuatro ítems (Tabla 1). En el cuestionario se incluyeron valores demográficos como el género, edad, institución a la

que pertenece, programa educativo, localidad, si trabajaba o recibía una beca, así como un apartado de cinco preguntas para determinar su nivel socioeconómico, el cual fue desarrollado por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI, 2018). Las escalas se tipo Likert con cinco opciones de respuesta: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo. Adicionalmente se integraron preguntas abiertas para análisis de tipo cualitativo.

Tabla 1. Especificaciones del cuestionario sobre competitividad.

<p>Competencias para enfrentar la recuperación económica post COVID-19</p>	<p>2 Percepción del estudiante sobre las necesidades de formación que requiere de manera acelerada para la adquisición de habilidades que serán necesarias en la gestión e innovación en el periodo de recuperación económica después de la pandemia por el COVID-19.</p>	<p>6.- Se deben reforzar las habilidades de los alumnos hacia el teletrabajo para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia por COVID-19.</p> <p>7.- Se deben reforzar las competencias de gestión financiera para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia por COVID-19.</p> <p>8.- Se debe fomentar el emprendimiento empleando el comercio electrónico para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia por COVID-19.</p> <p>9.- Se debe fomentar la innovación en las empresas para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia por COVID-19.</p> <p>10.- ¿Qué estrategias propones para generar las habilidades de gestión e innovación que permitan afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia? (pregunta de tipo abierto).</p>
<p>Requerimientos de formación para la competitividad en el periodo de recuperación</p>	<p>Percepción del estudiante sobre las competencias de capacitación requeridas para poder ser competitivos en el</p>	<p>11.- Mis conocimientos y habilidades tecnológicas actuales me permiten interactuar fácilmente en plataformas digitales.</p> <p>12.- Considero que la capacitación virtual es más completa, accesible y permite mayor libertad de horario.</p> <p>13.- Mis habilidades actuales de resolución de problemas y conflictos me facilitan conseguir trabajo.</p>

<p>económica post COVID-19.</p>	<p>2 período de recuperación económica después de la pandemia por el COVID-19.</p>	<p>14.- Tengo facilidad para generar ideas que permiten hacer las cosas de manera diferente y para emprender nuevos proyectos.</p> <p>15.- ¿Qué conocimientos y habilidades consideras necesario desarrollar para la rehabilitación económica post pandemia? (pregunta de tipo abierto).</p>
<p>5 Infraestructura y capital humano</p>	<p>Percepción del estudiante sobre la infraestructura y capital humano necesarios para la generación de proyectos de coparticipación academia-sociedad en el período de recuperación económica después de la pandemia por el COVID-19.</p>	<p>16.- ¿Se debe apoyar la recuperación de la economía a través de Investigación y Desarrollo vinculados a los sectores productivos?</p> <p>17.- ¿Se cuenta con el capital humano y la infraestructura necesaria para la generación de proyectos que apoyen la economía regional después de la pandemia por COVID-19?</p> <p>18.- ¿Se cuenta con la infraestructura y capital humano para desarrollar el emprendimiento en los jóvenes después de la pandemia por COVID-19?</p> <p>19.- ¿Se cuenta con el capital humano y la infraestructura necesaria para capacitación y consultoría a las empresas del sector productivo después de la pandemia por COVID-19?</p> <p>20.- ¿De qué manera consideras que se puede contribuir a la recuperación de la economía después de la pandemia? (pregunta de tipo abierto).</p>

Fuente: Cuestionario desarrollado por Magaña-Medina y Aguilar-Morales, (2021).

Fiabilidad y validez

La validez del instrumento fue verificada por las autoras de la escala (Magaña-Medina y Aguilar-Morales, 2021), cuyos resultados demuestran que estos cumplen con las propiedades psicométricas necesarias para considerar fiable los resultados.

Toda investigación requiere verificar la fiabilidad de sus datos por lo que se procedió a verificar estos, empleando el coeficiente Alfa de Cronbach reportando un valor de 0.73 que de acuerdo con Quero-Virla (2010) está dentro de los parámetros aceptables conforme a su fiabilidad. Con respecto a la validez, esta fue determinada como aceptable en el instrumento original de Magaña-Medina y Aguilar-Morales (2021).

La encuesta fue adaptada para esta tesis de licenciatura en un formato digital distribuida a través de Google forms en la siguiente liga (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScGEOszmAnKqipQ_35hP7hBQMX3tzRsb9MdXYo9UcnNmxqYGw/viewform)

Resultados

En los resultados demográficos, se obtuvieron respuestas de 43 hombres y 57 mujeres pertenecientes a instituciones como la Universidad Juárez de Tabasco, Universidad Tecnológica de Tabasco y la Universidad Tecnológica del Usumacinta, en donde la universidad con mayor participación fue la Universidad Juárez de Tabasco en su mayoría alumnos de la licenciatura en mercadotecnia, la edad de los alumnos con más participación es de entre 24 a 26 años, en cuanto al semestre con mayor participación fueron aquellos de 7º a 9º.

La mayoría de los encuestados residen en el municipio de centro, siendo estos el 57% del total de los encuestados y los que reportaron menor participación fueron aquellos que viven en los municipios de, Balancán, Huimanguillo, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Paraíso y Tenosique, siendo estos un 7 % del total.

El 39 % de los encuestados reportaron si trabajar, siendo en su mayoría hombres. También se preguntó si contaban con becas para ayudarse en sus estudios y un sorprendente 68% de los estudiantes reportó no contar con una beca. Los que sí cuentan con una beca

reportaron que cuentan con la beca Benito Juárez Escribiendo el futuro, siendo un 59 % del 32 % de los que reportaron si contar con beca.

Algo también muy importante fue preguntar si contaban con internet en sus casas y el 20 % de los encuestados reporto no contar con un servicio de internet en sus hogares. Los estudiantes encuestados reportaron tener un nivel socioeconómico alto, siendo un 33 % del total.

Resultados de las variables

Con respecto a los resultados por cada pregunta, en primer término se les cuestionó sobre si se dieron afectaciones a las fuentes de ingresos. Se observa que el 25 % de los estudiantes encuestados señalaron que sus **padres o quienes mantienen la economía del hogar han no han perdido el trabajo o su fuente de ingresos**. Además, se observa cómo el 29 % de los encuestados reportó estar en un nivel intermedio respecto a la pregunta, lo que da a entender que muchos no perdieron sus empleos o fuentes de ingresos, pero este si se vio afectado de alguna manera (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de la pregunta **mis padres (o quienes mantienen la economía de la familia) han perdido el trabajo o su fuente de ingresos**, por género.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	15	34.9	10	17.5	25	25.0
En desacuerdo	7	16.3	14	24.6	21	21.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	32.6	15	26.3	29	29.0
De acuerdo	4	9.3	11	19.3	15	15.0
Totalmente de acuerdo	3	7.0	7	12.3	10	10.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

Por otra parte, la mayoría de los encuestados reportaron estar entre una posición neutral a totalmente de acuerdo respecto a la pregunta si en su entorno o la mayor parte de su círculo de amigos y personas cercanas se han quedado sin una fuente de ingresos, por lo que se entiende que la mayor parte de su círculo de amigos y personas cercanas si han perdido su fuente de ingresos o al menos se vio afectada en alguna forma (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados para la pregunta en mi entorno la mayor parte de mi círculo de amigos y personas cercanas se han quedado sin una fuente de ingresos.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	6	14.0	2	3.5	8	8.0
En desacuerdo	4	9.3	5	8.8	9	9.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	27.9	14	24.6	26	26.0
De acuerdo	11	25.6	22	38.6	33	33.0
Totalmente de acuerdo	10	23.3	14	24.6	24	24.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

La mayoría de los encuestados señaló estar “totalmente de acuerdo” con la pregunta sobre reforzar las habilidades, lo que se entiende que los alumnos creen que reforzar las habilidades hacia el teletrabajo es importante para la recuperación económica post pandemia ya que el trabajo a distancia es algo que durante la pandemia se implementó mucho en algunas empresas y es algo que llevo para quedarse (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de la pregunta se deben reforzar las habilidades de los alumnos hacia el teletrabajo para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia, por género.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	1	2.3	1	1.8	2	2.0

En desacuerdo	2	4.7	1	1.8	3	3.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	11.6	7	12.3	12	12.0
De acuerdo	14	32.6	25	43.9	39	39.0
Totalmente de acuerdo	21	48.8	23	40.4	44	44.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

Ahora bien, la mayoría de los alumnos encuestados reporta estar totalmente de acuerdo con la pregunta sobre reforzar las competencias, establece que ellos creen importante reforzar las competencias de gestión financiera para la rehabilitación económica post pandemia, esto debido a que la pandemia dejó una gran disminución económica en el estado (Tabla 5).

2

Tabla 5. Resultados de la pregunta **Se deben reforzar las competencias de gestión financiera para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia, por género.**

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	2	4.7	1	1.8	3	3.0
En desacuerdo	1	2.3	0	0.0	1	1.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	16.3	3	5.3	10	10.0
De acuerdo	12	27.9	23	40.4	35	35.0
Totalmente de acuerdo	21	48.8	30	52.6	51	51.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

El 53 % de los encuestados reporta estar totalmente de acuerdo en **fomentar el emprendimiento empleando el comercio electrónico** esto **para afrontar la rehabilitación económica** post **pandemia**. El comercio electrónico aumento tanto en la pandemia que muchas empresas tuvieron que implementar sus propias páginas para ventas en línea (Tabla 6).

Tabla 6. Resultados de la pregunta **Se debe fomentar el emprendimiento empleando el comercio electrónico para afrontar la rehabilitación económica después de la pandemia**, por género.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Fr	%	Fr	%	fr	%
Totalmente en desacuerdo	2	4.7	1	1.8	3	3.0
En desacuerdo	1	2.3	1	1.8	2	2.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	14.0	5	8.8	11	11.0
De acuerdo	10	23.3	21	36.8	31	31.0
Totalmente de acuerdo	24	55.8	29	50.9	53	53.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

La mayoría de los encuestados reportó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con respecto a la pregunta planteada. Los jóvenes cuentan con las habilidades tecnológicas necesarias para interactuar con el mundo digital por lo que estas habilidades hoy en día son necesarias para los trabajos del presente y que van a hacer necesarias para la recuperación económica post pandemia (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de la pregunta **Mis conocimientos y habilidades tecnológicas actuales me permiten interactuar fácilmente en plataformas digitales**, por género.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	2	4.7	2	3.5	4	4.0
En desacuerdo	3	7.0	2	3.5	5	5.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	11.6	11	19.3	16	16.0
De acuerdo	15	34.9	26	45.6	41	41.0
Totalmente de acuerdo	18	41.9	16	28.1	34	34.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

Respecto a la pregunta planteada sobre la infraestructura y capital humano, los alumnos reportaron estar en un nivel intermedio, por lo que los alumnos creen que la infraestructura y capital humano en el estado no es suficientemente bueno como para cumplir con lo necesario (Tabla 8).

13

Tabla 8. Resultados de la pregunta **Se cuenta con la infraestructura y capital humano para desarrollar el emprendimiento en los jóvenes**, por género.

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	fr	%	Fr	%	Fr	%
Totalmente en desacuerdo	8	18.6	2	3.5	10	10.0
En desacuerdo	8	18.6	14	24.6	22	22.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	30.2	24	42.1	37	37.0
De acuerdo	11	25.6	12	21.1	23	23.0
Totalmente de acuerdo	3	7.0	5	8.8	8	8.0
Total	43	43.0	57	57.0	100	100.0

Por otro lado, se presentan las diferencias significativas (Tabla 9), entre aquellos estudiantes pertenecientes de 4to a 6to semestre y los de 10^o en adelante. Estos resultados pueden interpretarse como una perspectiva diferenciada entre alumnos que perciben mayores requerimientos de capacitación ante la posibilidad de egreso y la necesidad de hacer frente a la búsqueda de opciones laborales en la etapa de recuperación económica post pandemia, a diferencia de semestres intermedios que aún no son conscientes de sus requerimientos profesionales.

Tabla 9. Análisis *post hoc*, ANOVA y fuerza de asociación de las variables.

Variables	a)		b)		c)		d)		F	Post hoc
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
AF	3.40	1.18	3.09	0.66	3.11	1.15	3.43	0.69	0.72	-
CPC	4.48	0.68	4.08	1.08	4.28	0.74	4.15	0.63	1.15	-

Tabla 9. Análisis *post hoc*, ANOVA y fuerza de asociación de las variables.

Variables	a)		b)		c)		d)		F	Post hoc
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
RCAP	3.64	0.96	3.31	0.84	3.78	0.81	4.27	0.55	3.84*	b<d
IYCH	3.67	0.87	3.44	0.64	3.57	0.60	3.54	0.41	0.50	-

N= 100; *p < .05, ** < .01, *** < .001, AF= Afectaciones a la actividad productiva y el empleo formal e informal; CPC=competencias para la competitividad; RCAP=requerimiento de capacitación; IYCH=infraestructura y capital humano. a)1° a 3° semestre; b)4° a 6°; c)7° a 9°; d)10° en adelante.

Conclusiones y recomendaciones

En la investigación su objetivo principal fue la determinación de la percepción de los estudiantes de mercadotecnia y negocios en Tabasco sobre las competencias, requerimientos de capacitación, capital humano e infraestructura que se consideran necesarios para enfrentar la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia por COVID-19.

Los resultados de la primera variable Afectaciones a la actividad productiva y el empleo formal e informal, muestran que el 18% de los estudiantes encuestados reporta tener un nivel alto de afectación.

Según los resultados mostrados en formatos de tablas y figuras, actualmente los jóvenes estudiantes de mercadotecnia y negocios del estado de Tabasco, reportan tener un nivel Bajo de competencias para ser competentes en el ámbito laboral, siendo un 42 % de los estudiantes los que reportaron este nivel. Y el 44 % de los estudiantes encuestados reportaron considerar tener un nivel Alto de sus competencias y solo el 14 % de ellos se consideran que tienen un nivel moderado. Cabe mencionar que actualmente las mayorías de los jóvenes ya cuenta con las competencias necesarias de herramientas digitales, algo que actualmente es imprescindible tener y que considera competentes a los jóvenes para enfrentar la recuperación económica post COVID-19.

Resultados similares son los de Meji y Dennison (2020) donde mencionan que la mayoría de los estudiantes son conscientes de esta crisis pandémica y creen que la auto

sostenibilidad es una opción para sobrevivir durante esta crisis. El nivel de importancia de la auto sostenibilidad es alto entre los estudiantes que residen en diferentes localidades como rurales, semi urbanas y urbano. Debido a esta cuarentena continúa, los estudiantes se quedan encasa durante más de un mes y están preocupados por sus ingresos familiares. También se enfrentan a problemas académicos debido al cierre de instituciones educativas. Sus estudios regulares distorsionados en gran medida en esta crisis pandémica y opinan que algunos no tienen internet u otras instalaciones en sus localidades para continuar sus estudios vía online. Sienten que si la cuarentena continúa afectaría gravemente a sus oportunidades de educación (p. 8).

Respecto a la variable Requerimientos de capacitación, el 31% de los jóvenes reportaron un nivel Muy bajo de Requerimientos de capacitación mientras que el 42% de los jóvenes reportaron un nivel Moderado de Requerimientos de capacitación, quiere decir que los jóvenes perciben tener buenos niveles de competitividad, así que claramente se puede notar que en su mayoría los jóvenes perciben no necesitar capacitación pero seguramente si se podría decir que necesitaran reforzar habilidades ya adquiridas para afrontar de mejor manera la recuperación económica post pandemia. Cabe mencionar que los que, si presentan una diferencia y se puede ver de manera significativa en la tabla 9, son aquellos estudiantes pertenecientes de 4to a 6to semestre y los de 10^o en adelante, se entiende que los alumnos de mitad y últimos semestres son aquellos que creen necesitar una capacitación para enfrentar la recuperación económica post pandemia. Los de semestres medios lo necesitan ya que están a la mitad de su carrera y empiezan a sentir que necesitan más preparación para el mundo laboral en cuanto terminen. Y los de últimos semestres necesitan más las capacitaciones ya que ellos están a punto de salir al mundo laboral.

En cuanto a la última variable estudiada, Infraestructura y Capital Humano, el 33 % de los estudiantes encuestados considera que se cuenta con un nivel Muy bajo de infraestructura y capital humano para hacer frente a la pandemia, un nivel bastante alarmante para ser francos, ya que la infraestructura y el capital humano son factores muy importantes para ser frente correctamente a la recuperación económica pos covid-19 y los jóvenes no perciben de manera positiva este factor.

Kengatharan (2019) menciona que un alto nivel de capital humano representa un alto nivel de productividad, como la utilización de recursos y la eficiencia de la producción. Además, los empleados con excelente capital humano muestran un comportamiento

laboral más eficaz, realizan múltiples tareas y asumen responsabilidades adicionales. El estudio sugiere que las organizaciones deberían centrarse en la contratación de empleados con capital humano y experiencia y comprometerse con una serie de programas para desarrollar y retener capital humano superior para un efectivo sistema de producción. Los gerentes deben abogar por una atmósfera de confianza para promover el capital social en sus organizaciones (p. 1062).

Los estudiantes de mercadotecnia y negocios del estado de Tabasco, si consideran necesario el desarrollo de conocimientos y habilidades tecnológicas para enfrentar la etapa de recuperación económica posterior a la pandemia, cabe recordar que la mayoría de los jóvenes ya cuentan los conocimientos necesarios en herramientas digitales para hacer frente a la recuperación económica, sin embargo, Aguerrevere *et al.* (2020) mencionan que “aquellos que creían tener un buen nivel están encontrando problemas para expandir el uso que le dan a la tecnología, ya sea para realizar trámites o para apoyar a un niño con las tareas” (p.1). Por lo que probablemente sea bueno un reforzamiento de las habilidades que ya se tienen.

Los alumnos también creen que el uso de las TIC'S y el teletrabajo hoy en día es importante ya que muchas empresas han adoptado esa forma de trabajar y lo más probable es que el teletrabajo ha llegado para quedarse y que esa es la nueva normalidad para muchas empresas.

Perspectivas

Con los resultados obtenidos en esta investigación pequeña, pero significativa, se espera que se pueda replicar en otros estados de la república mexicana y tener una perspectiva más amplia de los aspectos que se necesitan para la recuperación económica Post Covid-19, hay que tener en cuenta que entre más información y la correcta implementación de los planes la recuperación económica será más rápida y efectiva.

Por otro lado, cambiar ciertos aspectos no es fácil, pero sin duda, el gobierno del estado si tiene la capacidad de dar las herramientas suficientes para enfrentar la recuperación económica de manera eficiente, esto a través de programas de apoyos a las universidades y las MIPyMES que son dos de muchos sectores afectados drásticamente por la pandemia. También está la opción de generar programas para fomentar a que los jóvenes emprendan

nuevos proyectos y apoyen así a la economía de la región, así mismo se debe apoyar la recuperación de la economía a través de investigaciones y desarrollo vinculados a los sectores productivos del estado.

Incluso en la encuesta en línea que se realizó la pregunta ¿De qué manera consideras que se puede contribuir a la recuperación de la economía después de la pandemia? Y los jóvenes resaltaron que el apoyo a los nuevos emprendedores y a los comercios locales es importante para ayudar a la recuperación económica del estado después de las afectaciones ocasionadas por la pandemia. También resaltaron que la mejora de la infraestructura del espacio de trabajar y estudiar debería ser prioridad para llevar sus actividades en un ambiente más controlado y seguro.

Si bien el estudio presenta limitaciones de muestra y espacio geográfico de aplicación, presenta resultados que pueden servir de base para estudios de mayor alcance que permitan corroborar o ampliar los resultados que aquí se presenta.

Literatura citada

82 Aguerrevere G, Amaral N, Bentala C, Rucci G. (2020). Frente a COVID-19, desarrollar nuevas habilidades es más importante que nunca [en línea]. Banco Interamericano para el Desarrollo. Disponible en: <https://bit.ly/3KJ4VU5> [2021, 8 de diciembre].

Aucejo EM, Frenche J, Ugalde-Ayala MP, Zafar B. (2020). The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey. *Journal of Public Economics*, 191, 104271. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104271>

Berchin II, Salgueirinho Osório de Andrade Guerra JB. (2020). GAIA 3.0: effects of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak on sustainable development and future perspectives. *Research in Globalization*, 2, 100014. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100014>

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Santiago, Chile: Naciones Unidas. Informe.

80 CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2020a). Measuring the impact of COVID-19 with a view to reactivation. *Social Report*, 2, 1-21.

Capítulo 7. Análisis teórico de la competitividad empresarial, modelos e indicadores, estrategias alternas para la sobrevivencia post COVID-19

Graziella Guadalupe Ramírez Méndez*

Deneb Elí Magaña Medina**

Resumen

111
En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al mundo en un escenario de pandemia ocasionada por el COVID-19, marcando un efecto significativo en las empresas de diferentes sectores, ocasionando bajos niveles de desempeño de competitividad empresarial, este hecho fue provocado por las restricciones comerciales determinadas por los gobiernos con el fin de cuidar la salud de la población, esto ha implicado un reto para las empresas exigiendo garantizar y mantener la competitividad durante y después de la emergencia sanitaria. La presente investigación tiene como objetivo proponer elementos que funcionen como alternativa para la estructura de nuevas estrategias organizacionales para la mejora de la competitividad empresarial post COVID-19. La metodología se basa en una revisión documental en las siguientes bases de datos indexadas, Redalyc, Dialnet, Web of Science, Elsevier, Google Scholar y Scielo. Dentro de los principales hallazgos, se identifica la conceptualización de la competitividad, sus características, y posterior se presenta el análisis de criterios de diversos modelos, así como también las herramientas propuestas por autores como Porter, Deming, Drucker y Baldrige. Como resultado de la investigación, se obtiene, como propuesta, una tabla descriptiva de los componentes considerados para la estructura de una estrategia organizacional para el mejor desempeño de la competitividad post COVID-19. Se concluye

18
* Doctorante en Estudios Económicos Administrativo. División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8188-057X>

18
**Doctora en Ciencias Administrativas: gestión socioeconómica. Profesora investigadora, División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-596X>

que los diferentes estudios teóricos que explican la competitividad, desde años atrás, han permitido construir bases empíricas para la búsqueda de alternativas de solución y sobrevivencia empresarial ante los efectos externos de las organizaciones.

Palabras clave: factores internos, factores externos, afectaciones, estrategias, ventaja competitiva.

Introducción

De acuerdo con ⁹³ la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró en enero de 2020 el brote de una nueva patología, denominándola la ⁷⁰ enfermedad COVID-19, a partir de estas fechas, fue reconocida como una emergencia internacional de salud pública, provocado por los grandes niveles de riesgos de contagio de la enfermedad a otros países del mundo, además de China. En marzo de 2020, dicha organización decidió identificar a la COVID-19 como una pandemia (Hernández-Rodríguez, 2020).

Por su facilidad de contagio de persona a persona, obligó a los gobiernos a declarar en cuarentena a los ciudadanos, lo que provocó la paralización de las actividades no prioritarias de diferentes sectores, considerando solo las actividades de emergencia sanitaria como las de salud, provisión de alimentos, seguridad, telecomunicaciones entre otras empresas según el territorio. El impacto que tuvo a nivel empresarial afectó parcialmente las económicas mundiales, con la reducción de horarios de servicio, cierres temporales de actividades, reducción de horarios de transporte, por lo que diversas organizaciones se vieron en la necesidad de mantener cerrados sus negocios o en su caso laborar según las restricciones del gobierno ante la emergencia, lo que trajo consigo diversas afectaciones económicas, entre las principales la disminución de los ingresos y las condiciones de la demanda (Galarza-Villalva *et al.*, 2020).

El objetivo de la presente investigación es brindar un diagnóstico económico general de México sobre las afectaciones de las empresas, posterior, mostrar un abordaje teórico acerca de la competitividad empresarial y el estudio de cuatro modelos de competitividad, Modelo del Diamante de Porter, Administración por Objetivos (APO) de Peter Drucker, Modelo del Ciclo de Mejora Continua de Deming y el Modelo Baldrige, mismos que permitirán analizar y tomar criterios adaptativos a la situación de las empresas que se vieron afectadas por la pandemia con el objetivo de la estructura de nuevas propuestas de

componentes y criterios considerados para la elaboración de estrategias organizacionales para el mejor desempeño de la competitividad post COVID-19, partiendo que cualquier empresa, de cualquier industria y tamaño pueda optar por aplicarlas según sus beneficios percibidos.

Diagnóstico económico en México (impacto COVID-19)

Con base en datos presentados ⁵⁷ por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021a) en la encuesta sobre el impacto económico generado por COVID-19, en la tercera edición registrada en febrero de 2021, estimó que el 85.5 % de 1,873,564 empresas de México presentaron afectaciones a causa de la pandemia, en la segunda edición presentó 86.6 % y en la primera un 93.2 por ciento, ⁶⁸ la disminución de los ingresos fue el principal tipo de afectación que reportaron 73.8 % de las empresas. En la primera edición 85.1 % de las empresas reportaron esta ⁸⁵ afectación. Las siguientes afectaciones que tomaron gran relevancia en la tercera edición de la encuesta son la baja en la demanda con 50.2 % y la escasez de los insumos y/o productos con 29.2 (Tabla 1).

Tabla 1. Principales afectaciones por COVID-19 en las empresas de México (abril, agosto 2020 y febrero 2021).			
Afectación	Porcentajes de empresa (%)		
	1ra edición	2da Edición	3ra edición
⁴⁶ Disminución de los ingresos	85.1	79.2	73.8
Baja en la demanda	67.6	51.2	50.2
La escasez de los insumos y/o productos	31.6	22.8	29.2
Reducción del personal	14.3	16.3	18.4
Reducción de remuneraciones y/o prestaciones	17.8	11.3	13.2
Cierres temporales o paros técnicos	59.6	23.1	16.6

57

Fuente: elaboración propia con base a datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en la encuesta sobre el impacto económico generado por COVID-19, 1ra, 2da y 3ra edición 2020-2021.

62

De los 4.9 millones de establecimientos del sector privado y público registrados en los censos económicos 2019, el 99.8 % pertenecen al grupo de establecimientos micro, pequeños y medianos, a 17 meses de aplicación de este censo, el Estudio sobre Demografía de los Negocios (2020) estima que, de los 4.9 millones de establecimientos micro, pequeños y medianos sobrevivieron 3.9 millones (79.19 %), poco más de un millón (20.81%) cerraron sus puertas definitivamente y nacieron 619 mil 443 establecimientos que representan 12.75 % de la población de negocios del país (INEGI, 2020b).

Según el Censo Económico 2019 (INEGI, 2019c) en el ambiente empresarial predominan las microempresas, el 70 % de ellas cuentan con uno y dos empleados, siendo este factor una debilidad en cuanto a capacidad financiera, así como la resiliencia ante las contingencias o cambios en el mercado, la debilidad de las empresas desencadena disminuciones en las ventas e ingresos por los bienes y servicios ofertados, de igual forma el 43% de la población ocupada en empresas con menos de 50 empleados, representa el 98% de las empresas en el país.

107

Cabe señalar que, en México, una parte importante del Producto Interno Bruto (PIB) está impulsado por las micro, pequeñas y medianas empresas, representando más de 99 % de las empresas que hay en el país, clasificadas en los sectores de manufacturas, comercio y servicios privados no financieros, gran parte de la actividad económica y el empleo en México está estrechamente ligado a ellas (Tabla 2; Secretaría de Economía, 2019).

71

Tabla 2. Número de empresas en México por tamaño, 2018.

Tamaño de empresa	Nº de empresas	Participación (%)
Microempresas	4,057,719	97.3
Pequeñas y medianas empresas	11,958	2.7
Total	4,169, 677	100

120

76

Fuente: las cifras reportadas corresponden al día 10 de Julio de 2018, según la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE, 2018) por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020).

Revisión de la literatura: competitividad en la empresa

Cuando se presentan ¹⁶ situaciones adversas es donde se mide la fortaleza de los individuos y las empresas; el evento de la pandemia fue un hecho que generó diversas necesidades dentro de la sociedad y el mercado, aunque ¹⁶ los esfuerzos estatales no han podido cubrir o ¹⁶ satisfacer las necesidades por completo (Santos-Jaén *et al.*, 2020), es cuando las empresas deben fortalecerse en la crisis y ser responsable con la sociedad, donde sean parte de la solución ante las afectaciones que presenten, con el objetivo de cuidar y reforzar su competitividad en el mercado (Galarza-Villalba *et al.*, 2020).

En situaciones de crisis, la competitividad ¹⁶ se convierte en uno de los factores fundamentales en las empresas, debido a que ¹⁶ se deriva de las exigencias del entorno económico, social y ambiental actual enmarcado en el proceso de globalización (González-Ortega *et al.*, 2019), se describe como la capacidad que tiene una empresa para sostener o ¹⁶ incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales para tu fortalecimiento (Solleiro y Castañón, 2005).

El nivel de competitividad que mantengan las organizaciones dependen de diversos factores, tanto internos como externos, estos mismos ¹⁶ inciden en su actividad, de los factores internos se encuentra el desempeño laboral, la gestión financiera, el liderazgo, la calidad de los productos y/o servicios, sus estrategias de mercadotecnia entre otros que influyen directamente en los resultados de la empresa, por otro lado, se encuentran las cuestiones políticas, económicas nacionales o internacionales, contingencias, competencia, monopolización del mercado, oligopolio, epidemias o pandemias por mencionar algunos ejemplos incontrolables que afectan a las empresas y sus prácticas (Galarza-Villalba *et al.*, 2020).

Por otro lado, la competitividad puede ser vista desde dos enfoques, macroeconómico y microeconómico, describirlo desde la competitividad del país, haciendo referencia a las condiciones de competitividad del entorno región donde se encuentra la empresa (macroeconómico) y como ⁸⁹ la competitividad de la empresa denotando las condiciones de orden interno en la organización que permiten competir en el entorno (Botero-Pinzón, 2014). En este sentido, se define como la capacidad para rivalizar con otras empresas, conseguir rendimiento superior al de sus competidores (Martínez-Santa María *et al.*, 2010).

Asimismo, la competitividad es la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no lucrativa de tener una ventaja que permita alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico, esta ventaja se integra con la habilidad, recursos, conocimientos y atributos de los que dispone, mismos de los que sus competidores no tienen o lo tienen en menor medida, lo cual hace posible la obtención de rendimientos superiores a los de ellos (Vega-López *et al.*, 2011).

Mintzberg y Quinn (1991) afirman que la competitividad empresarial se entiende y describe como el logro de ventajas soportadas por los mercados a través de estrategias de liderazgo dinámico y se encuentra en constante adaptación a los cambios en los esquemas organizacionales y desarrollos tecnológicos.

Para el desarrollo de las microempresas, la competencia funge como agentes económicos que permiten la adquisición de conocimientos y tecnología para producir, cooperar y competir en los mercados, en la medida que estas sean capaces de hacer un uso eficiente de sus recursos y a la vez alcancen elevados niveles de productividad y competitividad (Saavedra-García *et al.*, 2018).

En este sentido, se vuelve relevante conocer diversos modelos de la competitividad e identificar los indicadores que pueden dar soporte a las empresas en diversas situaciones que la afecten, así como en el caso de las microempresas que tuvieron afectaciones por el COVID-19, estas herramientas pueden fortalecer las áreas afectadas y para la creación de estrategias preventivas para futuros eventos, de acuerdo con las condiciones en las que se encuentre la empresa. A continuación, se sintetizan algunos de los modelos de evaluación de la competitividad: modelos de competitividad y del diamante de Porter.

El diamante de Porter (1991) es un análisis de las ventajas competitivas, es un sistema que auto refuerza a la empresa mediante sus componentes y determinantes que se encuentran interrelacionados entre sí, es decir, el desarrollo o actuación de uno siempre va a beneficiar o a afectar a los otros, tiene como propósito primordial facilitar la comprensión de la ventaja competitiva que tienen las organizaciones en el contexto de la industria y la nación en la que operan y constan de cuatro atributos, las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, las industrias afines o de apoyo y la estructura y rivalidad de las industrias (Figura 1; Porter, 1991; Jarungkitkul y Sukcharoensin, 2016; Kharub y Sharma, 2017; Tsiligiris, 2018).

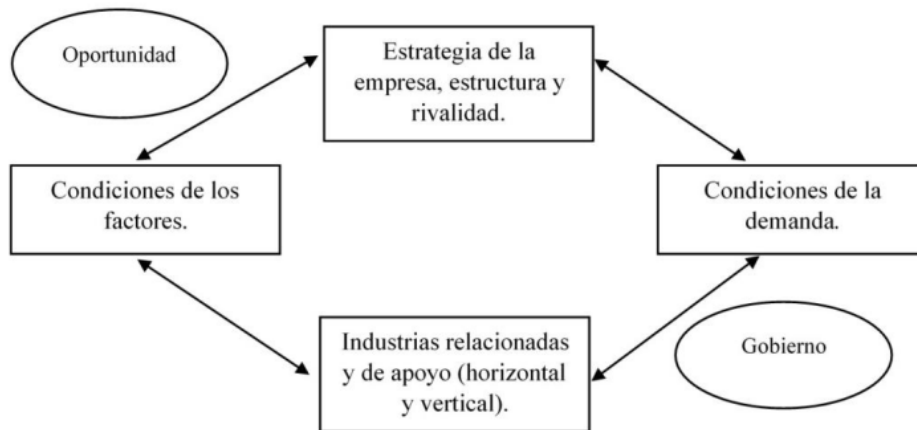


Figura 1. Modelo del diamante de Porter. **Fuente:** Porter (1991; 78).

Todas estas aristas ²⁵ conforman un sistema, al cual Porter (1991) denominó: **Diamante** y se integran dos variables auxiliares el marco del análisis, 1) el gobierno y 2) las oportunidades, los hechos fortuitos o causales como complemento de las estrategias (Stonkiene *et al.*, 2016; Kharub y Sharma, 2017; Culqui-Sánchez y Suárez-Mora, 2019). El modelo del diamante de Porter de acuerdo con Brosnan *et al.* (2016) es un instrumento que permite con mayor frecuencia evaluar la competitividad nacional y es uno de los promotores de la creación de clústeres industriales competitivos de una nación, y conforme a su evolución evalúa la competitividad de los sectores económicos.

Para Porter (1991) ⁴ la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar, las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones. Por lo tanto, competir es buscar la innovación y la inversión en investigación y desarrollo (ID) asumiéndose como una actividad integrada a la empresa (Restrepo y Londoño, 2003).

Administración por objetivos (APO) de Drucker

⁵⁰ La administración por objetivos (APO) es una técnica que guía los esfuerzos de las empresas mediante la planeación y control administrativo basada en el principio que, para

alcanzar los resultados esperados, la empresa requiere definir en qué negocio está actuando y hasta donde pretende llegar. Como primer paso se establecen los objetivos anuales de la organización, con base en el plan de objetivos a largo plazo programados de forma quincenal o docenales y los objetivos de cada responsable de cada departamento en congruencia con los objetivos anuales de la empresa (Begazo-Villanueva, 2014).

La administración por objetivos surge de la necesidad de aplicar un método de evaluación y control en el desempeño de los departamentos y las empresas en crecimiento rápido, en sus inicios, partía del análisis de un criterio financiero de evaluación y control. Sin embargo, este criterio trajo como consecuencia una distorsión profesional debido al enfoque global de la empresa, los criterios de ganancia y costo no son suficientes para explicar la organización social y humana (Rao, 2021).

La administración por objetivos es un proceso por el cual los gerentes, principal y subordinado de una organización identifican objetivos comunes, definen las áreas de responsabilidad de cada uno en términos de resultados esperados y emplean esos objetivos (David, 2017).

Drucker (1964) estableció los rendimientos que se deben tener por cada uno de los departamentos y a partir de incentivos como el reconocimiento y/o incrementos en los salarios, se obtiene una cultura de la competitividad por grupos de trabajo, partiendo de las características de claridad en las metas establecidas, incorporando fechas y plazos, toma de decisiones participativas y la retroalimentación constante con base al desempeño (Figura 2; Diego-Tamayo y Agudelo-López, 2015).

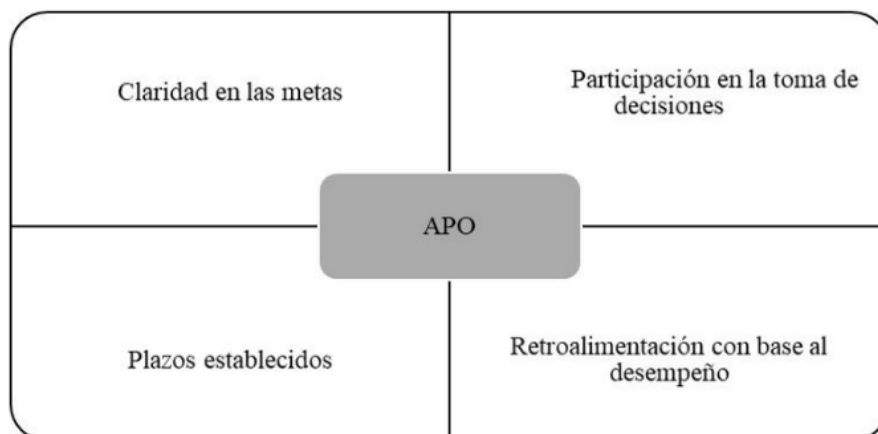


Figura 2. Modelo de administración por objetivos (APO) de Drucke. Fuente: administración por objetivos de Drucker (1964), adaptación de Diego-Tamayo y Agudelo-López (2015; 48).

Modelo ciclo de mejora continua de Deming

El modelo Deming (1982) se basa en una aplicación de las teorías japonesas en calidad, estas son la Teoría Z, Kaizen, Kanban, Justo a tiempo, Six sigma y la técnica de las 5s, las cuales la lleva a un nivel de desarrollo empresarial superior donde hay variables como el control en la cooperación, el aprendizaje permanente, la satisfacción del trabajo y la búsqueda de una mejora continua en los procesos, los productos y servicios, con el fin de obtener resultados empresariales favorables y constantes, teniendo como actor principal la calidad abarcando todo el proceso empresarial, con orientación a las necesidades de los consumidores actuales y futuros. (Rodrigues y Miguel-Dávila, 2011).

Deming (1982, 1986) propone que una estrategia basada en la calidad puede conducir a la mejora del desempeño a través de dos opciones, desde un enfoque interno, la conformidad con las especificaciones y la reducción de errores desencadenan en menores costes de producción y en la reducción de productos no conformes y desde un enfoque externo, la mejora de la calidad se traduce en que el producto obtenga mejores características con base a su durabilidad y fiabilidad, como resultado de la demanda del mercado (Morejón-Hasing, 2021).

Es conveniente hacer énfasis de que el modelo Deming (1982) ya que produce efectos significativos en la productividad y competitividad de las empresas, debido a las mejoras en reducción de los problemas en el diseño y en la etapa de desarrollo de nuevos productos, reducción de las partes defectuosas o de los problemas que se encuentren en el proceso, la reducción de los problemas en producción, instalaciones y construcciones y por ende un incremento en la satisfacción de los consumidores, mejorar las estrategias competitivas ante el mercado (Alauddin y Yamada, 2019).

No obstante, el ciclo de mejora continua PDCA (Plan, Do, Check, Act; por sus siglas en inglés; Figura 3) hacen referencia a la planeación, realización, verificación y actuación.

Por lo tanto, es una secuencia de acciones que tiene como objetivo que la empresa mejore; diseñado para la resolución de problemas de calidad e implementar nuevas estrategias de solución (Jagusiak-Kocik, 2017).

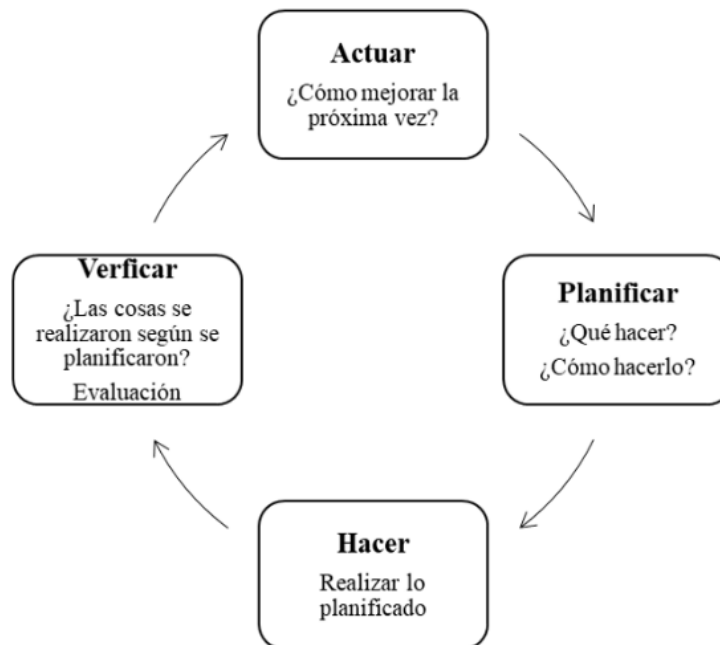


Figura 3. Modelo Deming. Fuente: ciclo de mejora continua de Deming (1982) PDCA (plan, do, check, act) adaptación de Sokovic, Pavletic y Pipan (2010; 477).

Cabe destacar que la importancia que se le da al personal directivo y a todos los colaboradores es que deberían de participar en el proceso de mejora continua, este ciclo permite el involucramiento de todos los miembros de la organización y se encuentra en constante cambio cada vez que la empresa lo requiera (Mata-López *et al.*, 2020).

Modelo de calidad de Baldrige

El modelo de calidad de Baldrige en 1986 se convirtió en el Premio Nacional Malcolm Baldrige en 1987 y, pretende obtener la información y análisis del desempeño organizacional a partir de indicadores como el liderazgo, la planificación estratégica, el enfoque al cliente y al mercado, la gestión de los procesos, el desarrollo y la gestión de recursos humanos y los resultados empresariales, con el objetivo de crear estrategias y planes de acción orientados a satisfacer las necesidades de los clientes y el mercado. Sin embargo, diversos son los criterios que intervienen para el desarrollo de los procesos que deben ser implementados para la obtención de resultados, tal es el caso del modelo de gestión de Malcolm Baldrige (MB; Figura 4), que tiene un enfoque que se fundamenta en

el liderazgo hacia el cliente, en el apoyo a la organización; en la medición de índices y parámetros y en el benchmarking como forma de mantener la ventaja competitiva de la organización (Escalona-de-Castañeda y Torres-Cruz, 2011).



Figura 4. Modelo de calidad de Baldrige. **Fuente:** National Institute of Standards and Technology (2021).

Este modelo tiene como misión mejorar la gestión en las empresas, alcanzar la excelencia en el desempeño, crear valor para todos sus grupos de interés, clientes y usuarios, y crear las mejores prácticas en la organización (Ruben y Gigliotti, 2019). El modelo MB también analiza los valores de la cultura organizacional de la empresa y sus procesos (de Nieves-Nieto y Ros-MacDonnell, 2006).

Se considera importante destacar una correcta planeación de los procesos a seguir en una empresa, ya que a partir de estos se puede observar la influencia que tiene la cultura organizacional en la sostenibilidad y sustentabilidad de la organización (Asencio-Cristóbal et al., 2019).

Análisis comparativo de los modelos

Se establece una comparativa de cada uno de los criterios de los cuatro modelos expuestos (Tabla 3).

Tabla 3. Criterios considerados en los Modelos.					
Criterios	Nº	Modelo de Diamante de Porter	Modelo Administración por Objetivos (APO) de Drucker (1964)	Modelo Ciclo de Mejora Continua de Deming (1982)	Modelo de Calidad de Baldrige
	1	Estrategia de la empresa, estructura y rivalidad	Participación en la toma de decisiones	Actuar	Estrategias y planes de acción orientados al cliente
	2	Condiciones de la demanda	Claridad en las metas	Planificar	Liderazgo
	3	Industrias relacionadas y de apoyo (horizontal y vertical)	Retroalimentación con base al desempeño	Hacer	Resultados empresariales
	4	Condiciones de los factores	Plazos establecidos	Verificar	Información y análisis
	5	Oportunidad			Planificación estratégica
	6	Gobierno			Desarrollo y gestión de RRHH.

	7			Enfoque al cliente y al mercado
	8			Gestión de procesos
Fuente: elaboración propia con base a los criterios desarrollados en los cuatro modelos.				

Con base en esta comparación de los criterios e indicadores establecidos en cada uno de los modelos analizados, se puede identificar que los cuatro coinciden en la importancia de la planeación, estructura y determinación de plazos para realizar las actividades. De la misma forma, el desarrollo y retroalimentación del desempeño es un factor primordial que tiene con fin guiar la mejora y la competitividad organizativa. En este mismo sentido, al involucrar al colaborador y motivar al liderazgo se convierte en un criterio básico para la satisfacción en el trabajo y se refleje en el desempeño organizacional, pretendiendo como fin la satisfacción del cliente, y para ello, es necesario llevar a cabo los procesos y las actividades con cierta debilidad por el cliente.

Se destaca que los factores determinantes de los modelos revisados se basan en orientar la planeación hacia el cliente, como elemento primordial, así como la evaluación y diagnóstico de la demanda, la obtención de información y datos, la retroalimentación del desempeño empresarial con base en los plazos establecidos y el liderazgo para el incremento de la calidad, productividad y competitividad de la empresa.

Asimismo, como se puede observar en el diagnóstico actual de México durante y post pandemia en las empresas hubo afectaciones e indicadores desfavorables, principalmente en la disminución de los ingresos y la baja demanda, ante esta realidad que se enfrentan las organizaciones y el cambio nacional que se percibe, se propone establecer elementos de la competitividad que se sugiere se sigan y apliquen en las empresas de forma organizada para hacer frente a la pandemia dura su presencia y en la posteridad.

Los siguientes criterios propuestos son tomados y desarrollados con base en el análisis de los cuatro modelos estudiados en esta investigación, considerando las principales afectaciones que tuvieron las empresas a causa de la pandemia (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios considerados para la estructura de una estrategia organizacional para el mejor desempeño de la competitividad post COVID-19.		
Criterios	Aplicación	Herramientas
Establecimiento de estrategias de acción con el objetivo de incrementar los ingresos y minimizar los egresos.	Métodos de entrega flexibles y accesibles. Optimización del proceso de producción Reducción de gastos Intercambio de insumos por productos sustitutos de la misma calidad. Herramientas digitales de publicidad	Bitácora de compras. Bitácora de ingresos y egresos.
Elaboración de calendarios de trabajo y reestructura organizacional	Optimizar tiempos Ajustar los horarios de trabajo Delimitar el personal esencial en la empresa. Evaluar su desempeño Intercambio de actividades entre el personal.	Plasmarlo en algún espacio donde lo vean todos los colaboradores.
Análisis y obtención de información sobre las condiciones de la demanda (semana, mensual y anual)	Indagar los gustos y comportamientos del cliente. Capacidad económica Cuanto está dispuesto a pagar por tu producto Nuevos hábitos Adaptación a los nuevos hábitos	Realizar reportes escritos constantes, investigaciones de mercado rápidas.

Estudio de la competencia (benchmarking)	<p>Conocer que hace la competencia</p> <p>Nuevos productos</p> <p>Nuevas necesidades de tu segmento de mercado</p> <p>Nuevas formas de pago y entrega</p> <p>Valor agregado</p>	Realizar una relación de la competencia e ir actualizando.
Establecer metas (diarias, semanales, mensuales y anuales)	<p>Redefinir objetivos</p> <p>Definir fechas para cumplir objetivos</p> <p>Dividir y compartir los objetivos</p> <p>Retroalimentar si se está cumpliendo el objetivo</p>	Comunicarlo a todos los miembros de la empresa (reuniones, pizarrón, calendarios, etc.).
Colaboración en los equipos de trabajo	<p>Retroalimentación de trabajo</p> <p>Reuniones de trabajo</p> <p>Escuchar sus necesidades</p> <p>Oportunidad de crecimiento laboral</p> <p>Capacitaciones presenciales y virtuales</p> <p>Cumplir con los lineamientos de higiene.</p> <p>Fomentar el liderazgo</p>	Dinámicas de integración, juntas de 5 minutos diarias, días especiales, etc.
Evaluación y control	Evaluar las nuevas estrategias de forma diaria, semanal y mensual alineados con los objetivos.	Generación de reportes y presentación de avances y mejoras.
Fuente: elaboración propia con base al análisis de los cuatro modelos de competitividad empresarial analizados en este estudio.		

Conclusiones

Es conveniente acotar que a partir del presente estudio sobre la competitividad en las empresas y el estudio de estos cuatro modelos, Modelo del Diamante de Porter,

Administración por Objetivos (APO) de Peter Drucker, Modelo del Ciclo de Mejora Continua de Deming y el Modelo Baldrige surgieron nuevas propuestas que se adaptan a la situación que se encuentran actualmente las empresas, mismas que darán soporte a sus actividades de generación de la competitividad, partiendo de sus afectaciones principales y como poder erradicarlas con base a estos criterios.

Cabe señalar que mediante la aplicación de la toma de decisiones estratégicas las empresas podrán permanecer en el mercado pese a las problemáticas presentadas, sin embargo, es importante que inicien realizando ese diagnóstico particular de cómo se encuentran en el periodo actual para saber de dónde partir y trabajar a corto plazo para su recuperación o en su caso su fortalecimiento empresarial.

El estudio de la teoría de la competitividad brinda un acercamiento de como las empresas pueden tener una buena gestión de sus recursos y adaptarlos a los factores externos o internos en los que se vea afectado, y se vuelve importante mencionar que toda organización de cualquier industria y tamaño puede verse afectada ante los distintos factores que lo rodean, por lo tanto, debe de procurar tener planes de acción alternos para subsistir en el mercado y sus afectaciones sean en menores proporciones.

Literatura citada

- 52
Alauddin N, Yamada S. (2019). Overview of deming criteria for total quality management conceptual framework design in education services. *Journal of Engineering and Science Research*, 3(5), 12-20. <https://doi.org/10.26666/rmp.jesr.2019.5.3>
- 42
Asencio-Cristóbal LR, Burgos-Valero RM, Campello-Sosa EM. (2019). Análisis de los modelos de gestión organizacional comunitaria para un desarrollo productivo, social y económico. *Revista Espacios*, 40(01), 5.
- Begazo-Villanueva JD. (2014). La toma de decisiones y la gestión por objetivos en la empresa peruana. *Gestión en el Tercer Milenio, Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas, UNMSM*, 17(34), 21-27. <https://doi.org/10.15381/gtm.v17i34.11690>
- Botero-Pinzón LD. (2014). Internacionalización y competitividad. *Revista Ciencias Estratégicas*, 22(32), 187-196.

Capítulo 8. La respuesta a riesgos de las microempresas y su supervivencia: una revisión de la literatura

Alberto Ángeles Contreras*

Armando Falcón Brindis**

Resumen

A nivel global, existe el consenso de que el apoyo a las MIPyME incide positivamente en la economía de los países. Esto obedece a que conforman casi la totalidad de las unidades económicas, por lo que contribuyen en gran medida a la generación de empleos. En México esta situación no difiere del resto del mundo. No obstante, el crecimiento y tiempo de vida de este tipo de empresas es aún limitado, debido a factores internos y externos que reducen la probabilidad de permanencia. Por otra parte, diversos estudios han sugerido que la administración de riesgos es una herramienta que puede beneficiar la supervivencia de las MIPyME. En este trabajo se presentan los resultados de una revisión de la literatura para conocer el estado del arte con relación a la respuesta a riesgos de las microempresas a nivel internacional, y cómo esto podría afectar la supervivencia de estas. Los resultados muestran que no hay un patrón específico que determine la permanencia en el mercado de estas organizaciones, pues depende de sus características internas y del contexto en el que se encuentren. Además, las limitaciones que presentan las microempresas, así como el medio ambiente en el que operan les hace susceptibles a una gran cantidad de riesgos. La literatura expone diversas herramientas y métodos con los que estas empresas pueden prevenir y defenderse ante estas amenazas. Sin embargo, para su implementación se requiere la disponibilidad de recursos, lo cual dificulta la adopción de prácticas de administración de riesgos en estas organizaciones.

Palabras clave: MIPyME, microempresa, riesgos, supervivencia, revisión de literatura.

*Doctor en Administración. Docente en la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Carmen, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2725-0874>

**Doctor en Ciencias en Uso, Manejo y Preservación de Recursos Naturales. Investigador Asociado a la University of Kentucky, EUA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2496-2178>

Introducción

En la actualidad la mayoría de los gobiernos, tanto en países desarrollados como en economías emergentes, consideran a las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) como un elemento fundamental para el desarrollo económico (IFC, 2012; OECD y CAF, 2019; ILO, 2019; United Nations, 2021). A nivel mundial el desarrollo de las pequeñas empresas contribuye a la reducción de la pobreza generando empleos mediante la creación de nuevos establecimientos o la expansión de los existentes. Esto se debe a que por lo general las actividades de emprendimiento proveen los únicos ingresos para el sustento de la limitada economía familiar (Vanderberg, 2006).

En este contexto, las microempresas, que son las organizaciones con hasta 10 empleados (DOF, 2019) juegan un papel importante como proveedores de ingresos y sustento, especialmente donde hay una escasez de empleo suficientemente redituable (ILO, 2015; Taxis-Flores *et al.*, 2016).

Considerando datos estadísticos de 99 países, el autoempleo y las microempresas proveen más del 60 % del total de la ocupación laboral en regiones como Latinoamérica, Oriente Medio, África y Sureste de Asia (ILO, 2015; ILO, 2019). En México, las microempresas representan el 94.9 % de establecimientos y proveen el 37.2 % de los empleos, pero generan el 14.6 % del valor agregado nacional (INEGI, 2022). En este sentido, para que una empresa genere y mantenga empleos, es indispensable que permanezca operando. En México, la esperanza de vida de las empresas grandes (más de 250 empleados) a partir de su nacimiento es en promedio de 17.5 años, mientras que para las microempresas con hasta 2 empleados, es de 6.8 años; de 3 a 5 empleados es de 8 años, y de 6 a 10 empleados es de 11.4 años (INEGI, 2022).

Lo anterior hace evidente la dificultad que enfrentan las MIPyME, y en particular las microempresas, para consolidarse en el mercado nacional, debido a la competencia que enfrentan con las organizaciones que poseen mayores recursos, acceso a financiamiento, capacitación, entre otros, lo que les restringe la posibilidad de crecimiento y permanencia (INADEM, 2018). En este contexto, las MIPyME, y en particular, las microempresas, enfrentan riesgos de gran impacto en sus negocios a causa de su tamaño, recursos insuficientes y conocimiento limitado de los dueños respecto de las mejores prácticas gerenciales (Agrawal, 2016).

Como respuesta, estas empresas utilizan en ocasiones estrategias de administración de riesgos semi formales para eliminar o mitigar riesgos, mismas que resultan ser más o menos convenientes (Zeininger e Irimie, 2015). Sin embargo, dada su baja tasa de sustentabilidad, estas iniciativas y prácticas internas de control y de administración de riesgos parecen ser inadecuadas y/o inefectivas (Bruwer *et al.*, 2018).

En consecuencia, aun cuando pueden ser conscientes de los riesgos que amenazan a su negocio, al no poseer los elementos para mitigar y/o gestionar adecuadamente dichos eventos, las MIPyME son susceptibles a los efectos dañinos de estos (Duong, 2009; Panigrahi, 2012; Gorzeń-Mitka, 2013; Zeininger e Irimie, 2015; Bruwer *et al.*, 2018; Pereira-Ortiz y Cuero-Acosta, 2018). Esto conduce a afirmar que las MIPyME, y particularmente las microempresas, necesitan estrategias adecuadas de administración de riesgos para afrontar las exigencias de su contexto (Zeininger e Irimie, 2015) y que la aplicabilidad de estas herramientas está relacionada con la precisión de las decisiones de la administración (Gorzeń-Mitka, 2013). En conclusión, se hace necesaria una mayor exploración empírica, acerca de la forma en que se administran los riesgos en las MIPyME.

El problema de la administración de riesgos en las MIPyME

El diseño y comprobación empírica de metodologías de administración de riesgos en MIPyME no siempre es aplicable a su realidad como empresa, ya que la mayor parte de las prácticas se han desarrollado para organizaciones grandes, de modo que cuando se les busca simplificar para aplicarlas en la MIPyME, resultan en modelos incompletos o bien en propuestas teóricas y aún en desarrollo (Santos-Olmo *et al.*, 2012). De ahí que se requiere implementar estructuras de administración de riesgos personalizadas que sirvan como guía en la identificación y evaluación de riesgos (Bruwer *et al.*, 2018), que se utilicen como soporte para modelos y estándares de fácil aplicación para estas empresas (Muñoz-Holguín y Cuadros-Mejía, 2017).

Sin embargo, se ha encontrado que en la literatura tradicional las metodologías, herramientas, técnicas y procesos para administrar los riesgos se presentan con una complejidad que podría generar confusión entre algunos gerentes de MIPyME, considerando sus limitaciones en cuanto a experiencia y educación (Meister, 2006). Por otra parte, es evidente que las microempresas de México y de todo el mundo, requieren de

un mayor apoyo para consolidar su papel como impulsores del empleo y la economía familiar de la región. Para cumplir con este propósito, es necesario que permanezcan, sobrevivan y sigan operando.

Lo anterior, podría estar amenazado por la falta de manejo de riesgos, lo cual es posible diagnosticar mediante factores inherentes a las capacidades administrativas de los propietarios y/o socios (Agrawal, 2016; Pereira-Ortiz y Cuero-Acosta, 2018). Del mismo modo, la administración de los riesgos destaca el hecho de que la supervivencia de un negocio depende fuertemente de su capacidad para anticipar y prepararse para el cambio, más que esperar y reaccionar (Panigrahi, 2012; Vélez-Mejía y Vélez-Mejía, 2017). Lo anterior, hace evidente la necesidad de encontrar una relación entre la respuesta a los riesgos de las microempresas y los factores que determinan su permanencia. De ahí que los objetivos de esta revisión de la literatura sean: 1) Identificar los factores que afectan la supervivencia de las microempresas, y 2) Identificar los riesgos a los que las microempresas están expuestas, y la forma en que los dueños o gerentes los enfrentan.

Materiales y métodos

Para determinar la orientación y clasificación en la búsqueda documental que determina el estado del arte se utilizó una revisión sistemática de la literatura (Templier y Paré, 2015). Este enfoque garantiza la confiabilidad, repetibilidad y relevancia de las conclusiones resultado del análisis de la información obtenida, de manera que pueda ser útil para la investigación en curso y para futuros estudios. Con el fin de asegurar la validez y alineación con el tema de estudio fue necesario establecer un protocolo (Templier y Paré, 2015, Xiao y Watson, 2019). En la Figura 1 se muestran las etapas del proceso de búsqueda de literatura que se utilizó para el presente trabajo.

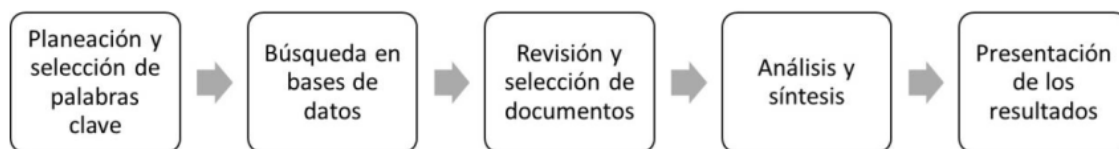


Figura 1. Etapas para realizar la revisión sistemática de la literatura. **Fuente:** adaptado de Astudillo-Cornejo e Ibarra-Villanueva (2014); Díaz-Curbelo *et al.* (2018); Gamonales *et al.* (2018); Gámez-Calvo *et al.* (2020); Gamonales-Puerto *et al.* (2021); Gámez-Calvo *et al.* (2022).

De esta manera, primero, se establecieron las palabras clave con base en el objetivo de la investigación (Kitchenham y Charters, 2007; Templier y Paré, 2015, Xiao y Watson, 2019). Se determinaron en español e inglés para ampliar los resultados de la búsqueda: palabras clave para la búsqueda: riesgos, respuesta a riesgos, microempresas, sobrevivencia. Search keywords: risk, risk response, micro enterprises, survival. Por otra parte, con objeto de acotar los resultados y mantener el enfoque a los objetivos del estudio, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1; Gamonales *et al*, 2018; Gámez-Calvo *et al.*, 2020; Gámez-Calvo *et al.*, 2022).

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión dentro de los objetivos del estudio.	
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Que el título, resumen y/o texto, contenga las palabras clave.	No se consideran los documentos de otras áreas de conocimiento, distintas a administración y negocios.
Escrito en idioma español o inglés	No se consideran los documentos que no se pueden referenciar.
Artículos de revistas, libros, capítulos de libro y/o tesis	No se consideran los documentos escritos en idioma diferente al español o inglés
Relacionados con el área de administración y negocios	
Texto completo con disponibilidad de consulta.	

103 La búsqueda de la información se realizó en bases de datos electrónicas, ya que constituyen la fuente predominante de literatura publicada (Petticrew y Roberts, 2006). La exploración se realizó en las plataformas Google Académico, SciElo, EBSCOhost, ScienceDirect y Emerald, debido a que contienen información de diversas disciplinas y a la calidad validada de la información contenida (Díaz-Curbelo *et al.*, 2018; Gamonales *et al.*, 2018; Xiao y Watson, 2019; Gámez-Calvo *et al.*, 2020; Gámez-Calvo *et al.*, 2022). Para ampliar los resultados se utilizaron operadores booleanos (Fink, 2005) y sinónimos (Kitchenham y Charters, 2007), de la siguiente forma: en español: respuesta a riesgos

AND microempresas AND sobrevivencia OR supervivencia OR permanencia. En inglés: risk response AND micro enterprises AND survival OR subsistence.

Puesto que cada plataforma posee características particulares en cuanto al protocolo de búsqueda, así como en los campos y opciones disponibles, fue necesario adaptar la exploración a cada base de datos. Debido a la gran cantidad de resultados devueltos, en todas las plataformas fue necesario realizar una segunda búsqueda, modificando el orden de las palabras clave o seleccionando una a la vez. Finalmente se realizó una revisión para filtrar los documentos obtenidos y descartar los que no agregarían valor al estudio. Las razones de eliminación fueron, además de incumplir los criterios de exclusión, no corresponder al tema de interés o estar duplicados.

Una vez terminada la revisión y selección de los documentos, se llevó a cabo el análisis y síntesis de la información (Templier y Paré, 2015). De los documentos seleccionados se extrajeron las propuestas relacionadas con los objetivos del trabajo y se realizó una síntesis, por medio de una tabla conformada con el resumen de estas ideas y su relación con las palabras clave, de modo que fuese posible estructurar una narrativa concreta, congruente y alineada a los objetivos de la revisión (Petticrew y Roberts, 2006; Templier y Paré, 2015).

Resultados de la revisión del estado del arte: la supervivencia de las MIPyME

Los factores que influyen en la supervivencia de las MIPyME difieren de acuerdo con el sector económico en el que operan, con los recursos de que disponen, así como con las características y habilidades de sus dueños, entre otros. No hay un patrón que determine el tiempo que una microempresa puede permanecer operando. Si bien se han encontrado elementos comunes, como la experiencia y conocimiento del responsable, así como la disponibilidad de recursos, lo cierto es que la supervivencia de estas organizaciones dependerá de las características particulares de su contexto interno y externo (Tabla 2).

Tabla 2. Principales factores que inciden en la supervivencia de las MIPyME.

Contexto interno		
Factor	Referencia	Descripción

<p>Cantidad de capital inicial</p>	<p>Santana-Viloria (2017); Woldehanna <i>et al.</i> (2018); Nyide y Zunckel (2019)</p>	<p>Dinero con el que cuenta el dueño o gerente al momento de iniciar el negocio. Puede ser resultado de ahorros, préstamos o un fondo común con otras personas. Si no se obtienen los ingresos esperados por medio de las ventas previstas, puede ser imposible el pago de obligaciones y por lo tanto se reduce el tiempo de vida de la empresa.</p>
<p>Cantidad de activos iniciales</p>	<p>Hernández (2013)</p>	<p>Equipo, mobiliario, instalaciones con los que cuenta el dueño o gerente al momento de iniciar el negocio. Puede utilizar activos de su propiedad, rentarlos, comprarlos a crédito o utilizar la propiedad de otras personas. Si no se obtienen los ingresos esperados por medio de las ventas previstas, puede ser imposible el pago de obligaciones y por lo tanto se reduce el tiempo de vida de la empresa.</p>
<p>Disponibilidad de capital de trabajo</p>	<p>Bekele y Worku (2008); Santana-Viloria (2017)</p>	<p>Es el dinero necesario para operar (sueldos, pagos a proveedores, pagos de servicios). Cuando los ingresos no proporcionan el flujo de dinero esperado, se tiene que recurrir a capital propio o a créditos. Si la administración del</p>

		negocio no es adecuada, se pueden incumplir las obligaciones y llevar a su cierre.
Disponibilidad de recursos materiales para operar	Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014)	Materiales e insumos, equipos, mobiliario, instalaciones, necesarios para mantener la operación de la empresa. Si se adquirieron mediante créditos o arrendamiento, y no se tiene el nivel de ingreso esperado, se pueden incumplir los pagos y llevar al cierre.
Acceso a créditos	Santana-Viloria (2017)	Necesarios para la operación, ya sea para capital de trabajo o para adquisición y mantenimiento de activos. Debido a las limitaciones de estas empresas, este factor es muy importante para iniciar y mantener el negocio.
Disponibilidad y capacidad del personal	Santana-Viloria (2017); Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	En ocasiones se requiere de mano de obra especializada, que exige salarios que el dueño o gerente no puede pagar, lo que pone en peligro la continuidad del negocio.
Acceso a tecnologías de la información	Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	Actualmente, estas tecnologías están sustituyendo a los canales tradicionales de ventas, por lo que representan una oportunidad importante para estas empresas, pero también una amenaza para su continuidad si no se dispone de

		ellos o no se gestionan adecuadamente.
Habilidades técnicas del gerente o dueño	Bekele y Worku (2008)	Se requiere que sean las adecuadas para mantener la operación del negocio, adaptarse al entorno y en su caso, para innovar. Si se carece de estas puede afectarse la permanencia de la empresa.
Habilidades administrativas del gerente o dueño	LeBrasseur y Zinger (2005); Bekele y Worku (2008); Fatoki (2013); Gică y Balint (2012); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Taxis-Flores <i>et al.</i> (2016); Vélez-Mejía y Vélez-Mejía (2017); Nxumalo y Kaseeram (2018); Soler-González <i>et al.</i> (2018); Woldehanna <i>et al.</i> (2018); Molina-Corral <i>et al.</i> (2019); Guatuzón-Maldonado <i>et al.</i> (2020); Mor <i>et al.</i> (2020); Valdiviezo-Nivaldo <i>et al.</i> (2020);	De acuerdo con la literatura, es uno de los factores más importantes para la supervivencia, pues permite que la empresa se guíe bajo una estrategia, superando sus limitaciones y adaptándose al entorno. Pueden ser resultado de los conocimientos y experiencia adquiridos previamente, o pueden desarrollarse de manera intuitiva por el dueño o gerente de la microempresa.
Educación y experiencia del gerente o dueño	LeBrasseur y Zinger (2005); Bekele y Worku (2008); Gică y Balint (2012); Fatoki (2013); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Taxis-Flores <i>et al.</i> (2016); Vélez-Mejía y Vélez-	Los conocimientos y experiencia del dueño o gerente incrementan las probabilidades de supervivencia, ya que el proporcionan las habilidades

	Mejía (2017); Nxumalo y Kaseeram (2018); Soler-González <i>et al.</i> (2018); Molina-Corral <i>et al.</i> (2019); Cuatzozón-Maldonado <i>et al.</i> (2020); Mor <i>et al.</i> (2020); Valdiviezo-Nivaldo <i>et al.</i> (2020)	administrativas que requiere el negocio.
Capacitación al gerente y/o dueño y al personal	Stanciu (2015); Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	Mediante la capacitación se adquieren los conocimientos administrativos y/o técnicos necesarios para mantener la operación.
Características personales del dueño o gerente	Fatoki (2013); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Ferreira-de Lara y Neves-Guimarães (2018); Ferreras-García <i>et al.</i> (2021)	Algunos autores afirman que la experiencia, intuición y visión del futuro juegan un papel importante para la supervivencia de las MIPyME.
Edad del dueño o gerente	Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014)	Se ha hallado evidencia empírica de que las MIPyME cuyos dueños o gerentes son jóvenes, tienen mayores posibilidades de supervivencia.
Género del dueño o gerente	Grigorescu (2016); Vieira <i>et al.</i> (2020)	Algunos estudios han encontrado que, por razones de estereotipos y cuestiones raciales, los negocios dirigidos por mujeres tienen mayor dificultad para el acceso a créditos y apoyos externos, lo que influye en la permanencia de las empresas.

Estrategias de venta y marketing	Fatoki (2013); Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	Se requieren para afrontar la competencia y mantenerse en el mercado. Se desarrollan de acuerdo con el contexto en que la empresa está inmersa.
Estrategias de innovación	Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	En un entorno altamente competido, son indispensables para lograr la diferenciación con los competidores y colocar los productos y servicios en el mercado, logrando las ventas esperadas y permaneciendo en el medio.
Capacidad para adaptarse a los cambios	Espinoza-López <i>et al.</i> (2019)	Está muy relacionada con las habilidades administrativas del dueño o gerente, y permite sobrellevar las limitaciones del negocio, afrontar a los competidores, a las necesidades y exigencias de los clientes, y conseguir la innovación. Todo esto incrementa su probabilidad de supervivencia.
Contexto externo		
Ubicación del negocio	Woldehanna <i>et al.</i> (2018)	Es un factor importante cuando existen muchos competidores en torno a un grupo de clientes. Se puede solventar con el uso de tecnologías de la información (publicidad y ventas a distancia).

Relación con proveedores	Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Stanciu (2015)	Al igual que en las empresas grandes, la integración con los proveedores de una cadena eficiente de suministros incrementa la competitividad de la MIPyME, mejorando sus posibilidades de supervivencia.
Relación con el cliente	Fatoki (2013); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Stanciu (2015)	Una comunicación directa con el cliente para conocer sus necesidades y expectativas se refleja en las ventas del negocio, y por lo tanto en la continuidad de este.
Pertenencia a asociaciones o gremios	Mora-Rendón (2014); Valdiviezo-Nivaldo <i>et al.</i> (2020)	Las cámaras y asociaciones de microempresarios ofrecen apoyos tales como capacitación, asesorías técnicas, y en ocasiones acceso a créditos. Estos factores incrementan la probabilidad de supervivencia de la empresa.
Vinculación con universidades, gobierno y/o asociaciones privadas	Gică y Balint (2012); Fatoki (2013); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Barrientos-Inostroza (2016); Grigorescu (2016); Tumelero <i>et al.</i> (2016); de Oliveira y Fernandes-Terence (2018); Gonzaga <i>et al.</i> (2020); Gannon <i>et al.</i> (2021)	Estos organismos proporcionan capacitación y asesoría, créditos, apoyos a la creación de las empresas (incubación), creación de redes inter-empresarios. Todo esto ayuda a estas empresas a mantenerse operando.

Ahora bien, para abordar el tema de la permanencia de la microempresa en el mercado, es necesario mejorar las capacidades empresariales de los gerentes y dueños (Taxis-Flores

et al., 2016; Soler-González *et al.*, 2018). Esto se explica debido a que, en su mayoría, los emprendimientos en microempresas son producto de iniciativas individuales que no experimentan un proceso de preparación que propicie el desarrollo de capacidades empresariales, y más bien son resultado de la necesidad, ya que el emprendimiento es muchas veces impulsado por el desempleo (Taxis-Flores *et al.*, 2016).

En consecuencia, las habilidades administrativas se presentan en forma escasa y fragmentada, y se desarrollan en forma incipiente con base en la experiencia (Molina-Corral *et al.*, 2019). Bajo esta perspectiva, diversos estudios empíricos demuestran que las habilidades administrativas y la experiencia en negocios de los dueños de las microempresas incrementan la capacidad de supervivencia de éstas (LeBrasseur y Zinger, 2005; Fatoki, 2013; Taxis-Flores *et al.*, 2016; Vélez-Mejía y Vélez-Mejía, 2017; Nxumalo y Kaseeram, 2018; Molina-Corral *et al.*, 2019; Mor *et al.*, 2020).

De tal modo que, la posibilidad de que la microempresa se consolide y pueda superar la fase crítica de operación, está fuertemente relacionada con el tiempo que el microempresario ha dedicado a la actividad empresarial y con la experiencia que ha adquirido durante ese tiempo. Por lo tanto, a medida que el microempresario dedica mayor tiempo a la actividad empresarial, desarrolla procesos de aprendizaje (Taxis-Flores *et al.*, 2016; Mor *et al.*, 2020). Lo anterior, conduce a pensar que niveles altos de experiencia en negocios, educación, y horas de trabajo incrementan la probabilidad de permanecer en operación (Nxumalo y Kaseeram, 2018). En suma, se requiere fortalecer el capital humano no escolarizado para mejorar el desempeño de las microempresas con potencial de desarrollo e incrementar sus posibilidades de supervivencia (Taxis-Flores *et al.*, 2016).

Es importante mencionar que el impulso al emprendimiento es un tema frecuentemente abordado en la literatura, debido a que por ese medio se proporciona capacitación y recursos de los que carecen la mayoría de las microempresas, por lo que puede convertirse en un factor importante para la supervivencia de los negocios (Gică y Balint, 2012; Barrientos-Inostroza, 2016). El apoyo a emprendedores proporciona interacción con otras empresas, ventajas derivadas del patrocinio del gobierno y de universidades, capacitación formal, acceso a recursos tecnológicos, con lo que estas organizaciones pueden mejorar sus capacidades de gestión e incrementar su competitividad (Grigorescu, 2016; Tumelero

et al., 2016; de Oliveira y Fernandes-Terence, 2018; Gonzaga *et al.*, 2020; Gannon *et al.*, 2021).

Sin embargo, los programas de incubación y emprendimiento por lo general se dirigen hacia los jóvenes universitarios (Grigorescu, 2016), olvidando las necesidades que la mayoría de los dueños de microempresas que inician su negocio por necesidad, y que están más propensas a los efectos de los riesgos externos, y, por lo tanto, a reducir su tiempo de permanencia en el mercado (Morales-Gualdrón *et al.*, 2014; Valdiviezo-Nivaldo *et al.*, 2020).

La administración de riesgos en las MIPyME

En un entorno de globalización, la administración de riesgos se ha convertido en un aspecto permanente de las organizaciones (Duong, 2009). Existen diversos estudios empíricos que afirman que la administración de riesgos puede tener un efecto importante en el desempeño de las MIPyME, ya que les puede otorgar diversos beneficios: mejora en la planeación, incremento de la confianza del cliente, mayor probabilidad de éxito en sus operaciones, mejoras en el proceso de toma de decisiones (Mejía-Quijano, 2009; Panigrahi, 2012; Pérez-Castañeda *et al.*, 2012; Marcelino-Sábada *et al.*, 2013; Vélez-Mejía y Vélez-Mejía, 2017; García-Porras *et al.*, 2018; Hanggraeni *et al.*, 2019).

Sin embargo, a nivel internacional el número de MIPyME que mantienen o planean implementar herramientas de administración de riesgos es notablemente bajo, de alrededor de menos de la mitad del total. Lo anterior confirma la tesis de que estas organizaciones tienen dificultades con este tema, a causa de un pobre conocimiento, utilidad o posibilidades como empresa (Gorzeń-Mitka, 2013). Es probable que este enfoque negativo sea la razón de que la mayoría de los estudios relacionados con los riesgos en las MIPyME está orientado a las amenazas, es decir, a aquellos que pueden ocasionar algún daño a la empresa (Duong, 2009; Mejía-Quijano, 2009; Panigrahi, 2012; Pérez-Castañeda *et al.*, 2012; Bielawska, 2015; Zeininger e Irimie, 2015; Agrawal, 2016; Vélez-Mejía y Vélez-Mejía, 2017; Bruwer *et al.*, 2018; Pereira-Ortiz y Cuero-Acosta, 2018; Rosmasari *et al.*, 2019), aun cuando la incertidumbre, y por lo tanto, los riesgos, pueden tener efectos tanto positivos como negativos en las organizaciones (ISO, 2018; Soler-González *et al.*, 2018; PMI, 2019;).

En este contexto, y considerando la definición de ISO (2018) en la que un riesgo es el “efecto de la incertidumbre en los objetivos”, y puesto que “los objetivos pueden ser de distintos tipos y categorías, y pueden ser aplicados a distintos niveles” (ISO, 2018, p.1), para efectos de caracterizar los riesgos en las MIPyME, es válido afirmar que dadas ciertas condiciones internas y externas que son resultado de la incertidumbre (causas), se originan los riesgos, que tienen un efecto en los objetivos, y por lo tanto en la operación del negocio (Figura 2).

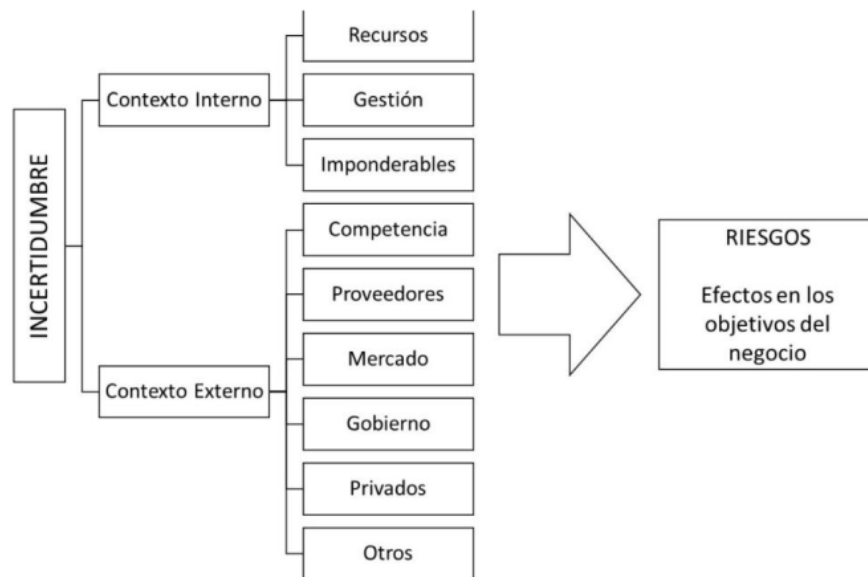


Figura 2. Causas y efectos (riesgos) que inciden en la operación de las microempresas. **Fuente:** **121** elaboración propia con base en la definición de ISO (2018).

En la **Tabla 2** se describen los riesgos y sus causas, que con mayor frecuencia inciden en la operación de las microempresas y MIPyME.

Tabla 2. Detalle de las causas y efectos (riesgos) que inciden en la operación de las microempresas.

Contexto interno	
Causas	Efectos (riesgos)
Recursos	

Limitaciones de capital para cubrir los gastos de operación (sueldos, pago a proveedores, falta de servicios) y para el mantenimiento y/o compra de activos (equipos, herramienta, mobiliario, instalaciones).	Deficiencias en la operación. Baja productividad. Disminución de ventas. Problemas con la calidad del producto o servicio. Suspensión o cierre definitivo del negocio.
Personal insuficiente en cantidad, o con deficiencias en conocimientos.	
Instalaciones no apropiadas o con carencias.	
Gestión	
Falta de experiencia y/o educación del dueño o gerente, en aspectos de administración del negocio.	Disminución de ventas que lleva a la falta de capital para la operación. Imposibilidad del acceso a créditos por la administración deficiente del negocio. Pérdida de clientes por no cubrir sus necesidades y/o expectativas. Pérdida de mercado ante los competidores.
Aversión al cambio del dueño o gerente. Dificultad para adaptarse a la dinámica del mercado.	
Cultura organizacional no apropiada, que genera conflictos entre los colaboradores.	
Estrategias inexistentes o mal implementadas.	
Toma de decisiones intuitiva reactiva, del dueño o gerente.	
Hechos imponderables	
Accidentes personales, industriales o ambientales.	Paro de la operación, y en casos graves suspensión o cierre del negocio por los costos incurridos, además de los efectos no tangibles que son consecuencia del evento (pérdida de reputación y confianza en el negocio por parte de los clientes).

Contexto externo	
Causas	Efectos (riesgos)
Competidores	
Competidores agresivos, con mayor capacidad financiera y de recursos.	Disminución de ventas. Disminución de ventas que lleva a la falta de capital para la operación. Pérdida de clientes por no cubrir sus necesidades y/o expectativas. Pérdida de mercado ante los competidores. Suspensión o cierre definitivo del negocio.
Precios muy bajos de los competidores.	
Competidores con capacidad para innovar y adaptarse al mercado.	
Proveedores	
Costos altos de los insumos y materia prima.	Deficiencias en la operación Baja productividad Problemas con la calidad del producto o servicio Suspensión o cierre definitivo del negocio
Deficiencias en la calidad de productos y/o servicios.	
Deficiencias en la entrega de productos y/o servicios.	
Mercado	
Alta competencia en el sector.	Disminución de ventas que lleva a la falta de capital para la operación. Pérdida de clientes por no cubrir sus necesidades y/o expectativas. Pérdida de mercado ante los competidores. Suspensión o cierre definitivo del negocio.
Cambios tecnológicos muy rápidos, originados por las necesidades de los clientes.	
Falta de regulaciones en el mercado, lo que genera competencia desigual.	
Gobierno	
Impuestos excesivos, o desconocimiento de los mismos.	Incumplimiento de obligaciones legales, lo que lleva a la informalidad del negocio. Disminución de la utilidad esperada, por sobrecostos excesivos. Suspensión o cierre definitivo del negocio.
Burocracia excesiva para realizar trámites.	
Leyes y reglamentos cuyo cumplimiento implica costos adicionales al negocio.	

Organismos privados	
Dificultad o imposibilidad para el acceso a créditos.	Incapacidad para hacer frente a las obligaciones del pago de sueldos, proveedores y costos necesarios con la operación.
Otros factores	
Pandemias.	Paro de la operación, y en casos graves suspensión o cierre del negocio. Problemas con el flujo de capital debido a costos no previstos. Sanciones, conflictos legales, pérdida de reputación del negocio.
Inseguridad.	
Desastres por fenómenos naturales.	
Conflictos con vecinos y comunidad, derivado de las actividades del negocio.	
Fuente: elaboración propia con base en Duong (2009); IFC (2012); Panigrahi (2012); Belás <i>et al.</i> (2015); Palacio-Fierro <i>et al.</i> (2016); Crespo-Martínez (2017); Setyawan <i>et al.</i> (2017); Bruwer <i>et al.</i> (2018); Sánchez-Sánchez <i>et al.</i> (2019); Guerrero-Aguiar <i>et al.</i> (2020); Kapitsa (2020).	

Una vez identificadas las causas y los efectos (riesgos) que afectan la operación de estos negocios, es necesario realizar acciones encaminadas a evitar o reducir el impacto en la empresa, en caso de que estos riesgos se materialicen. Esta actividad se conoce como respuesta a los riesgos, y es parte del proceso general de administración de riesgos (ISO, 2018; PMI, 2017; PMI, 2019; PMI, 2021).

La literatura muestra una variedad de formas en que las MIPyME y/o microempresas implementan respuestas a los riesgos que enfrentan, que dependen de la naturaleza y magnitud de estos, de las características y recursos de la empresa, de la percepción y tolerancia al riesgo del dueño o gerente, y de la situación del entorno económico y social, entre otros. Es importante señalar que la aplicación de las prácticas de respuesta a riesgos se condiciona por el contexto de las empresas donde se tratan de implementar. Esto se debe a que la mayoría de las variables que determinan la respuesta a los riesgos en estas empresas dependen del entorno económico y social del lugar donde se ubican (Georgousopoulou *et al.*, 2014).

Por otra parte, es evidente que implementar una acción de respuesta implica un costo para la empresa, por lo que, para elegir la estrategia más apropiada para responder a los

riesgos, necesariamente se tendrán que tomar en cuenta los recursos disponibles (ISO, 2018; PMI, 2017; PMI, 2019; PMI, 2021). En la Tabla 3 se muestran las acciones de respuesta más comunes que emprenden las microempresas y MIPyME, así como los recursos necesarios para llevarlas a cabo.

Tabla 3. Acciones de respuesta más comunes que las microempresas llevan a cabo para afrontar los riesgos.		
Acción de respuesta al riesgo	Autor	Recursos necesarios para su aplicación
Cambios o adecuaciones en la administración del negocio, incluyendo adaptación y modificación de procesos	Duong (2009); Guevara-Navarrete (2011); Hernández-García y Lochmüller (2012); Panigrahi (2012); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Siakas <i>et al.</i> (2014); Belás <i>et al.</i> (2015); Bielawska, (2015); Bruwer y Siwangaza (2016); Palacio-Fierro <i>et al.</i> (2016); Setyawan <i>et al.</i> (2017); Pereira-Ortiz y Cuero-Acosta (2018); Kapitsa (2020)	Invertir en la capacitación al dueño o gerente, y de ser necesario, a algunos empleados. En ocasiones será necesario acudir a asesoría externa, con los costos que esto conlleva.
Cambio de actitud del dueño o gerente ante los riesgos	Mejía-Quijano (2009); Morales-Gualdrón <i>et al.</i> (2014); Bruwer y Siwangaza (2016); Muñoz-Gómez (2016); Crespo-Martínez (2017); Ferreira-de Lara y Neves-Guimarães (2018); Pereira-Ortiz y Cuero-Acosta (2018); Al Mamun y Fazal	Disposición del dueño o gerente.

	(2018); Chimucheka <i>et al.</i> (2019); Rosmasari <i>et al.</i> (2019); Ferreras-García <i>et al.</i> (2021)	
Cambios en la cultura organizacional de la empresa	Zeininger e Irimie (2015); Crespo-Martínez (2017); Vélez-Mejía y Vélez-Mejía (2017)	Disposición del dueño o gerente. En ocasiones será necesario invertir en asesoría para lograr el cambio de la cultura en la empresa. También el contexto en que se encuentre la empresa es un factor importante para lograr el cambio.
Innovación en productos y servicios	Civelek <i>et al.</i> (2016); Ferreira-de Lara y Neves-Guimarães (2018); Gannon <i>et al.</i> (2021)	Disposición del dueño o gerente. Cultura de la empresa propicia para el cambio. Recursos y tiempo disponible para dedicarlos a la mejora de productos y servicios.
Modificación a las estrategias de ventas, incluyendo reducción de precios	Panigrahi (2012)	Finanzas de la empresa que permitan la reducción de ingresos sin afectar el flujo de capital. Invertir en la capacitación al dueño o gerente, y de ser necesario, a algunos empleados. En ocasiones será necesario acudir a asesoría externa, con los costos que esto conlleva.

<p>Obtención de recursos financieros externos</p>	<p>Mckune <i>et al.</i> (2018); Gebrekidan <i>et al.</i> (2019); Gannon <i>et al.</i> (2021); Blackmore <i>et al.</i> (2021)</p>	<p>Que la empresa se encuentre al corriente de obligaciones fiscales y legales, con activos que garanticen el préstamo. Disponibilidad de créditos por parte del gobierno u otras entidades.</p>
<p>Adquisición y/o mejora de activos (equipos, mobiliario, instalaciones)</p>	<p>Bielawska (2015)</p>	<p>Suficiencia presupuestal de la empresa, incluyendo la capacidad de endeudamiento.</p>
<p>Asesorías externas para mejorar la administración</p>	<p>Prinsloo <i>et al.</i> (2015)</p>	<p>Disposición del dueño o gerente. Suficiencia presupuestal de la empresa, incluyendo la capacidad de endeudamiento.</p>
<p>Implementación de metodologías para identificación y control de riesgos</p>	<p>Duong (2009); Mejía-Quijano (2009); Santos-Olmo <i>et al.</i> (2012); Ginevri y Barbero (2013); Palacio-Fierro <i>et al.</i> (2016); Muñoz-Holguín y Cuadros-Mejía (2017); Vélez-Mejía y Vélez-Mejía (2017); Bruwer <i>et al.</i> (2018)</p>	<p>Disposición del dueño o gerente. Cultura organizacional orientada a la administración de riesgos. Capacitación. Suficiencia presupuestal de la empresa para los costos relacionados. Contexto interno favorable para la implementación.</p>
<p>Implementación de un sistema de gestión de riesgos empresarial (ERM)</p>	<p>Bruwer <i>et al.</i> (2013); Agrawal (2016); Hanggraeni <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Disposición del dueño o gerente. Cultura organizacional orientada a la administración de riesgos. Capacitación. Suficiencia presupuestal de la empresa para los costos</p>

		relacionados, que son muy altos. Contexto interno favorable para la implementación.
--	--	---

Como se observa, la educación y las habilidades administrativas del dueño o gerente de la microempresa son un factor importante para responder de manera eficaz ante los riesgos, de manera que, si se carece de estas, la toma de decisiones se realiza de forma reactiva e intuitiva, fundamentada en la subjetividad del juicio de estas personas, sin ningún proceso formal, reduciendo su habilidad para mitigar los riesgos con los recursos disponibles. Los estudios muestran que habilidades tales como la experiencia, intuición y visión del futuro juegan un papel importante para afrontar los riesgos (Morales-Gualdrón *et al.*, 2014, Ferreira-de Lara y Neves-Guimarães, 2018; Ferreras-García *et al.*, 2021).

La personalidad de los dueños, quienes finalmente tienen el poder de decisión, influye fuertemente en la administración de riesgos de las MIPyME (Acar y Göç, 2011; Agrawal, 2016; Mora-Esquivel *et al.*, 2018). También se han encontrado otros factores específicos que influyen en la aplicación de estas prácticas en las MIPyME. Por ejemplo, en las empresas de construcción estas prácticas son poco desarrolladas, lo que se atribuye a una falta de cultura de riesgos, de recursos económicos escasos o al desconocimiento (Giraldo-González *et al.*, 2018).

Ahora bien, en tanto se incrementa el tamaño del negocio también crece la advertencia de la necesidad de una administración de riesgos que incremente la seguridad de los activos de la empresa (Bielawska, 2015). En este contexto, las prácticas para implementar la innovación en los productos y servicios de estas empresas también representan una forma efectiva de responder a los riesgos (Ferreira-de Lara y Neves-Guimarães, 2018; Gannon *et al.*, 2021), aunque por sí misma, la innovación puede representar un riesgo para la microempresa, considerando sus limitaciones en recursos y conocimientos (Vasconcelos y Oliveira, 2018).

A esto se añade que estudios empíricos han demostrado que los emprendedores de microempresas con educación superior son más innovadores y autónomos que aquellos que no tienen estudios superiores (Civelek *et al.*, 2016), y los que implementaron orientación en aceptación del riesgo tuvieron un gran impacto en su desempeño del

negocio (Rosmasari *et al.*, 2019), condición que ha llevado a proponer que las instituciones de educación superior fortalezcan la administración de riesgos en las MIPyME mediante la capacitación e investigación, de manera que se implementen medidas para la continuidad del negocio, considerando los riesgos a los que están expuestas estas empresas (Muñoz-Gómez, 2016).

Es relevante señalar que se encontraron investigaciones que profundizan en el estudio de la respuesta a riesgos que las organizaciones familiares dedicadas a la agricultura en África establecen ante los efectos climatológicos, tales como sequías e inundaciones (Mckune *et al.*, 2018; Gebrekidan *et al.*, 2019; Blackmore *et al.*, 2021; Gannon *et al.*, 2021). En estos estudios la conclusión es que tanto un uso y administración eficiente de los recursos disponibles, así como la disponibilidad de los apoyos externos, tanto del gobierno como de las entidades privadas, les ayuda a mantenerse y sobrevivir. Cabe indicar que en algunos estudios la perspectiva de análisis es la subsistencia de las familias, más que la participación en el mercado (Gebrekidan *et al.*, 2019; Blackmore *et al.*, 2021; Gannon *et al.*, 2021).

En ese tenor, las características de las empresas familiares pueden representar una ventaja para responder a los riesgos, debido a que estas organizaciones se caracterizan por un sentido de unidad y pueden ser altamente flexibles ante los cambios del entorno (Morales-Gualdrón *et al.*, 2014; Siakas *et al.*, 2014). Esto se debe a que, en estas organizaciones, la toma de decisiones está fuertemente influida por los valores de la familia, que se consolidan en la administración del negocio (de Pádua-Carrieri y Tarabal-Lopes, 2012) lo que puede ser un factor importante para mejorar la respuesta ante amenazas externas.

En resumen, la literatura reconoce que el resultado positivo del costo beneficio de la implementación de la administración de riesgos puede motivar a un mayor número de MIPyME y microempresas a adoptar estas prácticas (Ferreira de Araujo-Lima y Verbano, 2019). La creación de una cultura de riesgos genera beneficios a estas empresas, pues las prepara para **abordar las diferentes situaciones que se van presentando en su ciclo de vida**, facilitando su sostenibilidad en el largo plazo (Vélez-Mejía y Vélez-Mejía, 2017). Se ha observado que aún en las organizaciones que aplican un sistema de administración de riesgos con el propósito de cumplir los requisitos legales, tales como los de salud y seguridad social, se perciben beneficios (Palacio-Fierro *et al.*, 2016). Por lo que es válido afirmar que, mediante una adecuada identificación, evaluación y mitigación de riesgos,

las MIPyME y en particular las microempresas, pueden alcanzar una ventaja competitiva, y en consecuencia crear valor para la empresa (Agrawal, 2016).

Conclusiones

Existe un gran número de investigaciones que han abordado los temas de la supervivencia y de la respuesta a riesgos de las MIPyME y las microempresas. No hay un patrón que defina los factores específicos ¹²² que determinan el tiempo de permanencia en el mercado de una empresa de este tipo, pues depende de múltiples variables, tales como las características personales del dueño o gerente, los recursos disponibles, y el contexto en que se encuentra la empresa.

La literatura plantea diversos mecanismos para incrementar el desempeño de estas empresas orientado a mantener su operación, desde la capacitación, financiamiento, apoyos en especie, fomento a la innovación, patrocinio de universidades, gobierno y particulares, adopción de las tecnologías de la información, entre otros, cuyo éxito depende del entorno y de las características particulares de cada organización.

Sin embargo, no siempre el resultado positivo se traduce en permanencia de la empresa en el mercado, ya que se refleja como un aumento en ventas, producción o ingresos. Esto es relevante si se considera que es el tiempo que permanece la empresa en el mercado lo que genera empleos y lo que da importancia social a estas organizaciones. Por otra parte, estas empresas están expuestas a múltiples riesgos, resultado de sus limitaciones y su interacción con el medio ambiente en el que operan.

Los estudios realizados han comprobado que una administración de riesgos adecuada puede generar diversos beneficios a estas organizaciones, incluyendo su sostenibilidad y permanencia en el mercado. Ahora bien, una estrategia adecuada de respuesta a los riesgos requiere del uso de recursos, mismos que en las MIPyME y en particular, en las microempresas, son escasos. En ese sentido, la literatura afirma que el perfil, las habilidades y capacidad administrativa del dueño o gerente juegan un papel muy importante en la forma como se enfrentan los riesgos, ya que de él depende establecer una cultura organizacional propicia para la administración de los riesgos.

Una vez establecida esta visión, será posible desarrollar procesos, técnicas y herramientas adecuadas al nivel de recursos disponible que puedan ser efectivas para reducir o eliminar

los efectos de los riesgos en la operación. Si la capacidad financiera de la empresa lo permite, podrán destinarse recursos propios o adquirir obligaciones para solventar la implementación de sistemas de gestión de riesgos más robustos, aunque esto es poco común en las MIPyME.

Es necesario señalar que, en México, la investigación relacionada con el manejo de riesgos en MIPyME y/o microempresas no está muy extendida (en los resultados de la revisión literaria sólo se encontraron seis artículos de revista). Esto abre una oportunidad para profundizar estos estudios en el país, considerando aspectos tales como la forma en que el perfil de un empresario de MIPyME influye en las prácticas de administración de riesgos, o bien, como varía la percepción del riesgo entre los diferentes sectores de la industria, además de caracterizar los riesgos específicos para cada contexto particular.

Perspectivas

Este trabajo aspira a contribuir con un estudio formal que sirva de referencia para que las microempresas incrementen su esperanza de vida, mediante el conocimiento aplicable a la realidad de su administración. Bajo esta visión, se pretende que los resultados de esta revisión sirvan como detonante para que estas empresas, nacionales e internacionales, consideren aplicar las prácticas de administración de riesgos en sus operaciones. Por añadidura, es deseable que el conocimiento generado induzca al estudio de administración de riesgos en las MIPyME de el país, ya que como se comentó, este tema ha sido poco explorado en la literatura de negocios. Además, los resultados podrán ser utilizados para desarrollar otros estudios que puedan ayudar a mejorar la administración de estas empresas, desde el enfoque de la respuesta a los riesgos.

Literatura citada

Acar E, Göç Y. (2011). Prediction of risk perception by owners' psychological traits in small building contractors. *Construction Management and Economics*, 29(8) 841-852.
<https://doi.org/10.1080/01446193.2011.611521>

Capítulo 9. Las competencias laborales como variable principal en la elaboración de los planes de sucesión en las empresas de sector bancario

Laura Patricia Guapillo Lopez*

Resumen

Un sistema financiero está integrado por distintos intermediarios, siendo los más conocidos y destacados los bancos siendo estos indispensables para la existencia y el buen funcionamiento de cualquier sistema. El Banco de México define a la banca comercial como aquellas instituciones de crédito autorizadas por el gobierno para captar recursos financieros del público y otorgar a su vez créditos, destinados a mantener en operación la actividad económica en el país. Las empresas del sector bancario se caracterizan por desarrollarse en un ámbito totalmente competitivo por lo cual es imperativo atender las áreas de oportunidad que permitan la eficacia y eficiencia de la organización. En este proyecto se presenta al plan de sucesión como pieza clave para el logro de los objetivos organizacionales, se plantea la relación entre las competencias laborales y los planes de sucesión para poder seleccionar al candidato idóneo para puestos claves dentro de la organización estableciendo las principales líneas de afectaciones si se obtiene un resultado contrario. Se ha observado que las posibles causas de esta toma de decisiones en la selección de personal se ven relacionadas a los siguientes factores: favoritismo, procesos muy rápidos, falta de conocimiento de las necesidades de la institución, perfil de puesto obsoleto. Estos factores se podrían ver solucionados si se realiza una mejor técnica de selección de personal, así como la aplicación de baterías que ayuden al reclutador a elegir mejor a los candidatos con base a un análisis de sus competencias laborales para los puestos directivos.

Palabras clave: competencias laborales, plan de sucesión, objetivos de la organización.

Introducción

*Especialista en Administración Financiera de Proyectos y Negocios. Docente, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0432-9898>

El Banco de México define a la banca comercial como aquellas instituciones de crédito autorizadas por el gobierno federal para captar recursos financieros del público y otorgar a su vez créditos, destinados a mantener en operación la actividad económica en el país.

De acuerdo a la Comisión Nacional Bancario y de Valores en su último informe trimestral (septiembre 2021), el sector de banca múltiple estuvo integrado por 50 instituciones en operación. La institución bancaria que la unidad de análisis de este estudio fue creada en el año de 1932 bajo el nombre de banco del comercio, en el año 2000 fue adquirido por el grupo financiero con presencia en más de 30 filiales alrededor del mundo, siendo reconocido durante varios años como la institución financiera de México.

Esta organización establece sus objetivos, metas y estrategias de acuerdo con los requerimientos establecidos por cada filial de cada país, pero siempre respetando los objetivos, metas y valores de su sede principal que se encuentra en Madrid. Como problemática se observó que los planes de sucesión aplicados a la organización no se realizan de manera correcta ya que no consideran como punto de partida las competencias laborales, al tener vacantes disponibles en la organización estos planes no son considerados para la elección del personal más adecuado para la realización de las nuevas funciones.

Tal situación ha llevado a contratar empleados sin la experiencia suficiente en el ramo bancario, generando como consecuencias una baja en la productividad en los empleados, así como una desmotivación ya que en muchas ocasiones el plan de carrera en la institución se ve fragmentado al no respetar las políticas de sucesión que la organización tiene. Por lo tanto, si no se consideran las competencias laborales al momento de la realización de los planes de sucesión, así como en los perfiles de puestos, la institución no logrará aumentar la productividad generando pérdidas para la institución. Esta investigación tiene como objetivo analizar la efectividad del plan de sucesión para puestos directivos en Dirección Regional Tabasco.

Materiales y métodos

Esta investigación se realizará en tres etapas fundamentales, las cuales se detallarán a continuación:

Etapa 1: la primera etapa tendrá una duración de una semana, donde se tendrá como principal objetivo la identificación del modelo de plan de sucesión con la finalidad de establecer un diagrama donde se plasme el proceso (Figura 1).

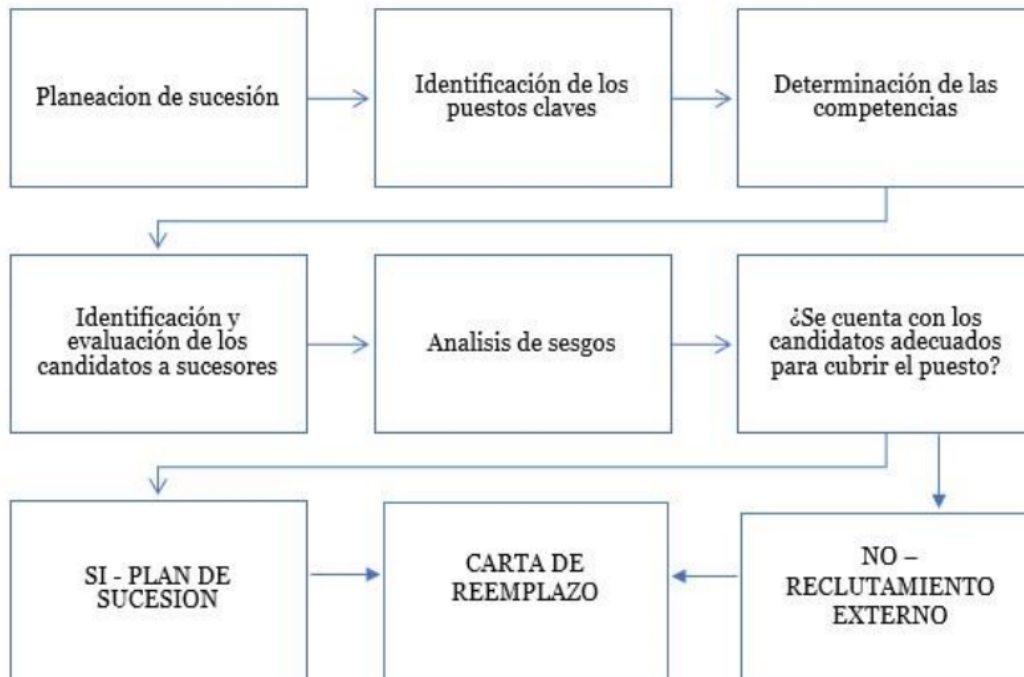


Figura 1. Proceso del plan de sucesión.

Etapa 2: en esta etapa se van a identificar las principales competencias laborales que deben de cumplir para poder desarrollar las funciones directivas que la organización demanda, para ello se llevaran a una serie de herramientas que permitan dar un resultado confiable para poder elegir al mejor candidato. Esta etapa se llevará en un periodo de dos semanas aplicándole un tiempo de 6 horas diarias en las cuales se tendrán que desarrollar alguna herramientas (Tabla 1).

Tabla 1. Herramientas aplicadas al estudio.	
Herramienta	Característica
35 Assessment center	técnica de selección que permite evaluar a los candidatos en diferentes situaciones individuales o de grupo, simuladas o reales. El objetivo es conocer

	los potenciales, valores y comportamientos de los candidatos.
35 Gestión por competencias	<p>modelo de gestión integral de los Recursos Humanos que parte de la identificación y el desarrollo de aquellas competencias profesionales fundamentales para el desarrollo de un puesto de trabajo, los cuales se llevan en tres etapas que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización: se puede lograr a través de reuniones de presentación y discusión del modelo. • 110 Análisis de los puestos de trabajo: se realiza una descripción completa de cada puesto de trabajo, enlistando las actividades que realiza el puesto, así como sus responsabilidades. • Definición de las competencias laborales requeridas: una vez analizando los perfiles se deben de establecer las competencias laborales que vayan acordes a las funciones a realizar.

Etapa 3: en esta etapa se evaluará el modelo de sucesión a través de herramientas de evaluación de desempeño por competencias (Tabla 2).

Tabla 2. Herramientas de evaluación de desempeño por competencias utilizadas en el estudio.

Herramientas de evaluación	Características
11 Evaluación 360 grados	A través de ella varios datos pueden ser obtenidos y utilizados para la gestión del equipo desde el relacionamiento entre colaboradores, la empresa, se podrá determinar la visión de los funcionarios del desempeño de sus líderes, gestores y subordinados.

<p>8 Desempeño de equipo y departamentos</p>	<p>la evaluación debe ser enfocada en cada uno de los colaboradores, observando siempre la honestidad y el posicionamiento de uno de sus funcionarios o gestores.</p>
<p>Analiza la satisfacción de tus funcionarios</p>	<p>8 Estos colaboradores van a ser cuestionados sobre el prisma de autorrealización dentro de tu empresa. Las preguntas varían desde la calidad del ambiente de trabajo, hasta las oportunidades de crecimiento dentro de la compañía.</p>
<p>Desempeño de gestión</p>	<p>Esta evaluación de desempeño se desenvuelve en la búsqueda de comprender cómo los gestores actúan sobre sus colaboradores. Técnicas de comunicación, estrategia de trabajo y resultados de tus equipos son llevados en consideración.</p>
<p>Evaluación por competencia</p>	<p>8 El evaluador debe enumerar las competencias de cada colaborador, trabajando un conjunto de habilidades necesarias para el desempeño de determinada función. Cada una de estas aptitudes posee un peso diferente, de acuerdo con la importancia para su desempeño.</p>

Esta etapa tendrá una duración de dos semanas, donde la primera semana se ocupará para la recolección de datos y en la semana posterior para el análisis e interpretación de resultados. Cada evaluación deberá medir las siguientes Skills Intrínsecas que van de acorde a los objetivos organizacionales las cuales son: servicio al cliente, trabajo en equipo, innovación, empoderamiento, emprendimiento, compromiso con las responsabilidades, aprendizaje continuo, comunicación efectiva, toma de decisiones basada en datos, retroalimentación.

La propuesta desarrollada anteriormente no es estática por lo cual se plantea como una mejora continua a los procesos que involucran la selección correcta del personal, este proceso involucra a la dirección, el departamento de recursos humanos, la gerencia operativa y la gerencia comercial, por lo cual es necesario la evaluación periódica de este modelo de sucesión basado en competencias a través de la mediciones de desempeño

tanto del trabajador así como sus grupos de trabajos con la finalidad de comprobar la eficiencia y eficacia del modelo.

Resultados

De acuerdo a las evaluaciones se se determinaron tres grupos de skills, estos son culturales, de liderazgo y transversales. Además, se presenta el promedio de las evaluaciones obtenidas en la calificación por competencias (Tabla 3).

Tabla 3. Calificación de competencias.								
Competencias	Calificación requerida por el puesto	Promedio obtenido de las evaluaciones						
		1 LP	2 RC	3 FC	4 IP	5 CL	6 GS	7 AS
Servicio al cliente	5	5	5	4.5	5	5.6	4.5	4.5
Creatividad e innovación	4	4.9	5.8	5.1	5	5.3	4.9	4
Trabajo en equipo	4	5.9	5.7	5.9	5.6	5.3	4.9	4
Empoderamiento	4	4.3	4.3	4.5	3.5	5.1	4.3	4.5
Emprendimiento	3	4.1	4.9	4.3	5	5.1	4.1	3
Compromiso con las responsabilidades	5	5.8	5.8	6	4.9	5	4.9	5.8
Aprendizaje Continuo	4	4.1	4.3	5.1	4.3	5.5	4.3	4.1
Comunicación Efectiva	4	5	4.3	4.5	4.3	5.4	4.3	5
Toma de decisiones	4	4.9	4.3	4.5	5.5	5	4.9	4.3
Retroalimentación	3	4.8	4.2	4.5	4.3	5.4	4.8	4.5

Análisis por skills

Servicio al cliente: en esta competencia se puede visualizar que la mayor parte de los individuos está por arriba del promedio requerido para un plan de sucesión en un puesto

gerencial, en el caso de los individuos que no cumplen con esta calificación es porque los desempeños en sus funciones de servicio al cliente se enfocan en generar una relación a corto plazo a diferencia de los otros individuos que buscan una generación de una relación de negocios duradera y de confianza.

Creatividad e innovación: de acuerdo a los resultados la mayoría de los individuos superan la calificación base de acuerdo al rol que debe desempeñar sus funciones ya que buscan una constante integración de los equipos de trabajo para el logro de los objetivos, motiva, propone y desarrolla ideas creativas y retadoras a todos los colaboradores. En el caso de los otros individuos solo tienen una aportación a los equipos de trabajo con ideas.

Trabajo en equipo: en esta competencia, los individuos los individuos se comprometen y cumplen con sus equipos de trabajo, buscan colaborar activamente con otras unidades y niveles jerárquicos para el logro de los objetivos establecidos.

Empoderamiento: de acuerdo a los resultados, la mayoría de los individuos escucha las necesidades de los demás, ofrece su tiempo y apoyo y les impulsa para que puedan dar lo mejor de sí mismos. Enseña y ayuda a otros de manera proactiva. Tiene en cuenta las fortalezas y conocimientos de otros para delegar e implicarles en el trabajo. En el caso del individuo que está debajo del rol requerido escucha, acepta y valora otras opiniones.

Emprendimiento: en esta competencia, los participantes buscan y proponen la mejora continua en su trabajo. Asume los errores como aprendizaje y los convierte en oportunidades de mejora. En el caso de los individuos calificados con 5 ellos exploran para identificar oportunidades que pueden tener impacto positivo, es inconformista con los resultados.

Compromiso con las responsabilidades: los individuos ejecutan con éxito sus funciones, optimizando siempre los recursos. Resuelve problemas complejos, considerando su impacto en otras áreas de la organización. En el caso de los individuos calificados menor a lo que el rol requiere ellos cumplen con su trabajo y consiguen resultados en los objetivos marcados de forma individual solo se responsabilizan de su operación

Aprendizaje continuo: todos los individuos están sobre calificados a lo que dice el mínimo del rol, esto quiere decir que se mantienen informados de nuevas capacidades o conocimientos necesarios para su función y trabaja para adquirirlas o mejorarlas.

Comunicación efectiva: de acuerdo a los resultados los individuos, se comunican de forma clara y persuasiva, incluso bajo presión, esto quiere decir que tiene buenas

capacidades de comunicación, por lo cual fueron sobre calificados sobre el mínimo requerido el rol.

Toma de decisiones basada en datos: de acuerdo a los resultados de los individuos, definen y utiliza indicadores objetivos, cuantificables y fiables, analiza datos y toma decisiones que tienen impacto en el entorno. Utiliza y promueve acciones para cuidar la calidad.

Retroalimentación: todos los individuos se fueron sobre calificados a lo mínimo requerido para el desempeño de funciones por lo cual se determinó que cada individuo proporciona feedback útil, en los momentos oportunos y con el ánimo de orientar y ayudar al otro a aprender. Pide a la demás opinión sobre su trabajo.

Discusión

7

Los planes de sucesión en base a competencias proporcionan a las organizaciones un alto valor añadido, ya que permiten una evaluación más precisa y sistemática de los factores necesarios para el éxito en los puestos claves, así como también la evaluación de la adecuación persona – puesto (Dalziel *et al.*, 1996).

La evaluación ha adquirido un gran auge dentro de las empresas durante los últimos años, este enfoque evaluativo de las competencias es práctico y conductual, lo cual lo hace totalmente operativo y centrado directamente en el resultado del negocio a partir de personas, necesidad fundamental para cada empresa (González-Maura, 2002; Pereira *et al.*, 2008).

42

Según Vega-Riño y Duarte-Figueroa (2015) la gestión por competencias es un modelo gerencial que permite evaluar las competencias específicas que requieren un puesto de trabajo por parte de la persona que los ejecuta, además es una herramienta que permite a las organizaciones crear una ventaja competitiva en la organización. Por otra parte, la evaluación del desempeño basado en competencias laborales se considera dentro del concepto de evaluación formativa pues se trata de que los empleados conozcan lo que se espera de él para la ejecución de sus actividades.

17

A pesar de que las competencias forman parte del desarrollo integral de las empresas práctica y asimilación se alcanza únicamente en el desempeño de una función o puesto, pues son sus resultados los que permiten visualizar cómo las personas impactan en la

empresa y a la inversa (McClelland, 1973). A partir de estos resultados también es posible inferir que múltiples variables pueden influenciar la variable que determinan cual es el candidato idóneo para un puesto, ya que los individuos calificados en este artículo tienen competencias laborales similares por lo cual al momento de realizar una selección de personal se deben considerar otras variables ya que en este caso en específico ningún individuo sobre sale de los demás.

Conclusiones

Este capítulo pretende demostrar que un plan de sucesión basado en un enfoque por competencias puede ser más eficaz y eficiente para las organizaciones, ya que se está pretendiendo tener al mejor candidato con los requerimientos que el sector demande para obtener de él resultados acordes con los objetivos establecidos por la organización.

La importancia de tener al candidato idóneo para los puestos de dirección o cualquier otro puesto en la dirección repercute tanto en la productividad, desempeño y satisfacción laboral de los trabajadores, así como en los factores competitivos, los costos y los objetivos de la organización. Por tal motivo al comprender la importancia de esta intervención se centra en la factibilidad de la propuesta, asegurando en base a la teoría que cuando analice, se implemente, beneficiara y aportara a la investigación de diseños de planes de sucesión basados en competencias evidencia empírica de la factibilidad de la aplicación de estos modelos.

Pespectivas

Este artículo tiene como visión ser tomado como referencia en futuras investigaciones con la finalidad de realizar una aportación a la comunidad del área de negocios que siempre están en la búsqueda de planteamientos de ideas o teorías que soporten la búsqueda del éxito de las organizaciones.

Una solución al problema detallado en este artículo desarrollar un plan de carrera de cada individuo otorgándole las herramientas necesarias para el desarrollo de sus competencias como puede ser un plan de capacitación que se adecue a las necesidades de cada rol, con la finalidad de establecer un plan de sucesión que vaya acorde a los objetivos

organizacionales para que transición del cambio de puesto no genere un impacto negativo en la productividad.

Literatura citada

Dalziel MM, Cubeiro JC, Fernández G. (1996). Las competencias: clave para una gestión integrada de recursos humanos. España: Ediciones Deusto. 190 p.

González-Maura V. (2002). ¿Qué significa ser profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 12(1), 45-53.

McClelland CD. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist*, 28, 1-14.

Pereira F, Gutiérrez SP, Sardi L, Villamill M. (2008). Las competencias laborales y su evaluación mediante el modelo de 360 grados. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 4(6), 69-105.

Vega-Riaño HA, Duarte-Figueroa S. (2015). Orientación del capital humano a través del enfoque en competencias laborales en una empresa colombiana. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 10(2), 125-147. <https://doi.org/10.15359/rep.10-2.6>

Capítulo 10. Culturas fragmentadas: el nacimiento de una cultura petrolera homogénea

Arturo Cabrera Ballona*

José Guadalupe Chan Quijano**

Resumen

Ser obrero en PEMEX es un lujo, pero un lujo que se paga por horas de trabajo para poder tener ciertos beneficios. Es decir, existe una lucha constante entre los trabajadores técnicos y profesionales con los que tiene los puestos más bajo en la industria petrolera, sin embargo, bajo estos conflictos se desarrollaron los sindicatos de los trabajadores de PEMEX, lo que estableció una diferencia abismal en cuanto a los salarios, prestaciones, beneficios laborales, estatus y puestos de mando dentro de la estructura de PEMEX. Por lo tanto, se analiza esas brechas de las culturas fragmentadas entre los trabajadores de PEMEX, exponiendo paso a paso los elementos particulares que dan vida a esta subcultura petrolera divergente dentro de PEMEX Región Sur. Se encontró un nuevo nicho cultural sustentado principalmente por una base legal que permite que estos sujetos sindicalizados y de confianza fueran durante muchos años la base física de una cultura petrolera homogenizaste, y con ello puedan separarse y dar origen a una subcultura compuesta en su totalidad por personal de confianza que piensa, cree y entiende el petróleo de una manera distinta al personal sindicalizado.

Palabras clave: insubordinación, sindicatos, petróleo, migración, personal de confianza.

Introducción

*Maestro en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Asesor B en Desarrollo Social, Gobierno Municipal de Jonuta, Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9574-2191>

**Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. Investigador del Centro de Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C., Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4943-1202>

Al inicio de la primera guerra mundial México era uno de los países que encabezaba las lista de los países productores de petróleo a nivel mundial, esto género que en varios estados de la república mexicana en especial Veracruz se asentara una serie de empresas petroleras extranjeras como la *Royal Dutch Shell*, *Standard Oil Co* y *Cities Service* de Nueva York, con la finalidad de explorar y explotar los grandes campos petroleros que existían en la región norte del golfo de México (Puyana, 2009; Gálvez-Medrano, 2014).

Estas compañías con el paso de los años empezaron gradualmente a modificar las estructuras laborales y culturales de las ciudades y pueblos donde se establecían - debido a que instauraban una cultura del petróleo -, ya que consistía en un estilo de vida con rasgos y formas laborales, nacidos en contexto definido por la explotación de los recursos petrolíferos nacionales por empresas extranjeras (Serna, 2008; Cabrera-Ballona y Díaz-Perera, 2016).

Esta cultural del petróleo empezó a migrar de los ingenieros petroleros y geólogos extranjeros que venían de las empresas petroleras extranjeras, hacia los obreros nacionales, por medio de la creación del puesto de obrero general, que en su totalidad lo ocupaban campesinos que habían sido reclutados principalmente en las áreas de influencia de pozos petroleros activos, con la finalidad de realizar trabajos con un grado de esfuerzo físico (Aguilar-Aguilar, 2018; Delgado-Linero 2019).

Estos obreros ocupaban dentro de la estructura laboral petrolera los puestos más bajos, con menor sueldo y muy pocos beneficios, pero que les permitía adquirir en corto tiempo una mayor cantidad de bienes materiales y sociales, como agua potable y escuelas para su hijos, que a su vez se traducía en un supuesto aumento en la calidad de vida de cada uno de ellos, en comparación con los campesinos de la región que tardaban en conseguir ciertos satisfactores sociales expresados en la adquisición de bienes materiales (Cuellar *et al.*, 2006; Aguilar-León, 2017; Zarauz-López, 2019).

Ya con el paso de los años, entre los obreros se empezó a gestar una incipiente cultura petrolera propia, que descansaba principalmente en la figura del obrero petrolero mexicano y lo que significaba serlo dentro de un contexto compuesto principalmente por campesinos y jornaleros (Moreno-Andrade, 2005; Cabrera-Ballona y Díaz-Perera, 2016). Para 1938 los movimientos obreros en el país dieron la oportunidad al entonces presidente de México Lázaro Cárdenas del Río de decretar por ley la nacionalización del petróleo en

el país, ocasionando un problema grave con las empresas extranjeras que fueron afectadas por esta decisión. Para 1941 el gobierno mexicano emprendía las negociaciones con estas empresas afectadas estableciendo un acuerdo de indemnización por los activos materiales que se habían expropiado, pero en 1942 estas negociaciones terminaron debido a que el gobierno norteamericano había emprendido una campaña militar contra el bloque nazi en la segunda guerra mundial, esto ocasiono que México fuera visto como el único país con posibilidades de abastecer de gasolina y diesel al bloque aliado en la guerra (Cuéllar-Laureano, 2008).

Meses después de la nacionalización del petróleo se creó formalmente “el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM)” como iniciativa del gobierno mexicano con la finalidad de establecer una serie de políticas de control dirigidas a establecer una relativa estabilidad administrativa y laboral en una industria petrolera recién nacionalizada (Cuéllar-Laureano, 2008; Macedonio-Toledo, 2016).

En este sentido, se crea Petróleos Mexicanos (PEMEX) como una empresa paraestatal que diera un sentido real físico de la explotación del petróleo por medios nacionales. Esta nueva empresa junto con los trabajadores petroleros aglutinados en el STPRM inició un nuevo contexto petrolero en el país que estaba basado en una administración sustentada en un corporativismo impuesto por el gobierno y un nacionalismo posrevolucionario que se mantenía presente en la base obrera (Martínez-Hernández y Herrera-Aguilar, 2021).

En este contexto, la cultura petrolera empieza a adquirir nuevos elementos relacionados con una serie de prácticas como lo son: el traspaso de plazas de padres a hijos, la venta de plazas, el intercambio de favores políticos por plazas laborables dentro de PEMEX, cargos de elección popular como senadurías estatales y algunas gubernaturas en algunos estados del país. Estas prácticas con el paso de los años se empezaron a institucionalizar de manera informal dentro del seno sindical y obrero como la única forma que tenían para acceder a beneficios laborales y sociales (Méndez, 2013; Cuéllar-Laureano, 2008).

Para 1943, PEMEX empieza a generar los primeros envíos de petróleo a las naciones aliadas por medio de buque-tanques (Potreros del llano y la Faja de Oro), que posteriormente fueron hundidos por submarinos nazis obligando al entonces presidente Manuel Ávila Camacho a declarar la guerra a las potencias del eje (Japón, Alemania e Italia), obligando a PEMEX a acelerar la producción de petróleo para abastecer el mercado mexicano y el mercado internacional (Cuéllar-Laureano, 2008; Mendoza-Sánchez, 2014).

De manera interna el aceleramiento de la producción generó que PEMEX ya no solo necesitara obreros con un conocimiento manual sobre las técnicas de exploración y producción, sino que necesitaba obreros que pudieran, de manera profesional y técnica, explicar y manejar las herramientas y metodologías que se necesitaban para una debida exploración y producción de los campos petroleros del país.

Esto obligó al STPRM y al gobierno mexicano a generar las condiciones en infraestructura pública y educativa para que esta nueva generación de obreros calificados se empezara a formar profesionalmente, lo que dio origen a las carreras de ingeniería civil en construcciones petroleras, ingeniero topógrafo, ingeniero químico petrolero, ingeniero minero o geólogo, ingeniero químico industrial en El Instituto Politécnico Nacional (IPN), y en La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) las carreras de ingeniería civil petrolera que luego se transformaría en ingeniería petrolera (UNAM, 2021; IPN, 2023).

De igual forma en 1950, el STPRM empezó a dar becas a sus agremiados para que sus hijos pudieran realizar estudios de nivel superior con la finalidad de contribuir a esta necesidad de mano de obra calificada que necesitaba PEMEX; para ese mismo año se creó en Tamaulipas el Tecnológico de Ciudad Madero como iniciativa del entonces director de PEMEX, Ing. Antonio J. Bermúdez al señor presidente de la república Lic. Miguel Alemán Valdés con la finalidad de que PEMEX y el STPRM pudieran capacitar y profesionalizar a sus trabajadores pudiendo así, fortalecer a la industria mexicana de aquellos años (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, 2023).

Esta nueva tendencia de trabajadores petroleros se empieza a insertar en Pemex en pequeña escala por medio de los sindicatos y secciones sindicales presentes en los distintos Estados petroleros de la república mexicana*. De igual forma, se empezaron a diferenciar de los obreros manuales porque ocuparon de manera inmediata puestos laborales con un estatus y rango superior a los obreros que no tenían ninguna calificación

* Siendo Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí los que mantenían el monopolio en exploración, extracción y refinación de petróleo en el país (Álvarez-de la Borda, 2005)

técnica, dando origen al llamado personal técnico-profesionista, que de la misma forma que el obrero manual compartía los mismos incentivos laborales y sindicales.

La expansión cultural petrolera en el sur-sureste de México

Para 1972 con el descubrimiento de varios mega yacimientos, el sur del Golfo de México y parte de Chiapas (Estados de Campeche y Tabasco) PEMEX decidió invertir 44 millones de dólares en la consolidación de proyectos de exploración y producción en la región sur petrolera del país; específicamente en la remodelación y construcción del Complejo Procesador de Gas Ciudad PEMEX y la construcción de tres complejos más siendo el primero “El complejo Procesador de Gas la Venta, El complejo Procesador de Gas Cactus y El complejo Procesador de Gas nuevo PEMEX; al igual los activos integrales de producción Samaria-Luna, Bellota-Jujo y Muspac todos dentro del Estado de Tabasco y parte de Chiapas (Cuéllar-Laureano, 2008).

Debido a la construcción y remodelación de los complejos y activos en la región sur se empezó a generar una gran demanda de mano de obra manual y calificada por parte de PEMEX, sumado a las pocas obras de exploración y producción. PEMEX tenía en las regiones petroleras del norte del país al personal técnico, profesionista y obrero. Sin embargo, este personal migra al Estado de Tabasco aumentando la población de 768,327 habitantes en 1970 a 1,062,961 habitantes en 1980 (Lezama, 1987; Vautravers-Tosca y Ochoa-Rivera, 2009).

Estos trabajadores (en su mayoría del norte del país y parte de Veracruz) empezaron a llegar a Tabasco promovidos por el STPRM que en aquel entonces era liderado por Joaquín Hernández Galicia alias la “Quina”. Las principales plazas que ocuparon este personal fueron: técnicos expertos en soldadura, mecánicos a diesel y gasolina, técnico de tuberías y dibujo técnico, ingenieros de pozo, ingenieros de construcciones petroleras, ingenieros civiles, arquitectos e ingenieros petroleros (Matías-Sánchez, 2019).

Gran parte de este personal provenían de familias petroleras generacionales que habían trabajado en Pemex desde sus inicios. Por lo tanto, traían el modelo cultural petrolero, donde el modelo de crecimiento laboral y profesional dentro de la estructura de PEMEX

no era determinado por el conocimiento técnico sino por las relaciones que pudieran tener dentro del sindicato petrolero, como lo explica el informante M1*:

“Muchos de estos llegaron cuando yo entre a trabajar a PEMEX, debido a que el abuelo trabaja en PEMEX, el hijo trabaja en PEMEX, los nietos trabajan en PEMEX, todos trabajan en PEMEX y no buscan trabajo en otro lado más que en PEMEX, hasta dejan de estudiar ¿Por qué? Por entrar a PEMEX. Por ejemplo, de los seis que son en la familia cuatro trabajan en PEMEX y solo dos estudian y los de más todos trabajan en PEMEX. La mayoría de ellos llegó de Poza Rica, Tampico, Madero y parte de Veracruz [...] ¡cuánta madre vino esa vez!”

Nosotros en 1986 hicimos un censo en las plantas [plantas procesadoras de gas] aquí en PEMEX de cuantos éramos y de que lugares éramos, y el 80 % era de Tampico, Madero, Naranja, Ébano, Poza Rica, Nautla [...] toda esa zona de la costa de los alrededores de Poza Rica y Madero y Tamaulipas. Todo porque según la empresa ellos tenían más experiencia, pero la mayoría de los que venían eran ayudantes, que en realidad solo cargaban cosas, pero la verdad es que los mando el sindicato para seguirlos mangoneando y como en el norte ya no había obras y se estaba quedando sin chamba los hijos de estos petroleros pues los mandaron para acá, al grado que ya venían con la planta firmada desde allá.

A su vez también trajeron con consigo una serie de prácticas culturales en cuanto al trabajo que se empezaron a propagar dentro de los departamentos y áreas de los activos y plantas que se estaba construyendo en la región, como lo explica él infórmate M1:

“Todos buscaban el modo de hacerse pendejo, muchos decían “al rato vengo ingeniero voy al baño” y tardaban una hora para cagar; luego decían “ingeniero voy al servicio médico que me arde la garganta” te imaginas

* Técnico dibujante jubilado de la Planta Procesadora de Gas Nuevo Pemex, de la sección 44 en Villahermosa, Tabasco, con cuarenta años de experiencia técnica y petrolera.

tres horas ahí y el trabajo la estaban haciendo otros, y nosotros los que contrataron aquí [Tabasco] éramos los pendejos que hacíamos el trabajo”.

Posteriormente, estas prácticas culturales empezaron a causar una serie de tensiones e inconformidad al personal contratado en Tabasco, debido a que los otros no trabajan las horas y con la calidad correspondiente a la plaza que ocupaban, por lo tanto, muchos de estos trabajadores tabasqueños empezaron a copiar el famoso “pasito petrolero” que consistía en hacer el menor esfuerzo posible al realizar cualquier actividad asignada, como lo expresa el informante M1:

“Luego muchas de esas técnicas para hacerse pendejo que ellos traían la fuimos aprendiendo nosotros porque decíamos “nosotros estamos chinga y chinga y esos cabrones se van al médico o hacer pendejo por allá. ¡A pues nosotros también lo vamos a aprender! el famoso “Pasito Petrolero”, ósea todas lo más lento posible, total PEMEX no se acaba”, como te digo todo eso lo viví aquí”.

En este contexto, los ingenieros y técnicos superados en número por los obreros manuales y sujetos a una lógica sindical fueron imposibilitados para establecer una relación de poder y de control que los diferenciaría de los otros, como lo explica el informante M1:

“Pero al sindicato no se los podías tocar, porque apenas llegaban los líderes sindicales a la planta, hasta hacían valla y todo, el problema era que los ingenieros tampoco le podían decir nada a esos trabajadores porque decirles algo era como insultar a los dioses, porque el sindicato en aquel entonces eran los dioses y los ingenieros decían “si le digo algo me pueden correr y son los que me dan la chamba, y como también estoy pidiendo plaza para mi hijo, mi esposa y para mi hermano” no les decían nada, he incluso se habrían plazas que no se necesitaban y cuando iban a capacitación muchos no pasaban los exámenes pero el sindicato los promovía”.

El fin de ese proceso de aculturación y migración finalizó cuando en los Estados de Tabasco, Campeche y parte de Chiapas se fundaron los sindicatos STPRM de la Sección 14, el STPRM de la Sección 29, el STPRM de la Sección 42, el STPRM de la Sección 44, STPRM Sección 48, STPRM de la sección 47 y la sección 50.

El nacimiento de una cultura divergente

Para los años posteriores con la culminación de las obras de construcción y remodelación de las plantas de gas y de los activos de producción la región sur, el número de contrataciones de obreros manuales por parte del sindicato empezó a disminuir porque PEMEX necesitaba personal técnico-profesionista que manejara las plantas de gas de una manera profesional y pudiera a su vez emprender proyectos de exploración y perforación en las áreas geográficas que se suponía existían grandes yacimientos de petróleo.

Por lo tanto, PEMEX a través del sindicato empezó abrir plazas para personal que tuviera las carreras de ingeniería civil en construcciones petroleras, ingeniero topógrafo, ingeniero químico petrolero, ingeniero geólogo, ingeniero químico industrial e ingeniero petrolero. Permitiendo posteriormente establecer una condición de igualdad en numérica entre obreros manuales o generales y técnicos e ingenieros, lo que conllevó que en 1974 se gestara en el seno del STPRM un movimiento encabezado por técnicos y profesionistas con la finalidad de establecer un nuevo sindicato que les permitiera tener mejores condiciones laborales dependiendo su nivel técnico y profesional.

Meses después, este movimiento desapareció cuando el entonces secretario del trabajo Porfirio Muñoz Ledo apaciguó el conflicto uniéndolos de nuevo al STPRM y declarando que: *“de ahora en adelante ninguna agitación estéril se justifica en relación con el problema”; el de los sindicatos universitarios, el de los petroleros; el de los médicos pasantes e internos, etcétera*” (Castro-Pozo, 1977: 76).

Poco tiempo después del intento de los técnicos y profesionistas de separarse del sindicato petrolero, a nivel internacional en la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) se estableció un punto de desacuerdo en cuanto a los límites en la producción entre sus miembros ocasionando una grave crisis en el precio del petróleo en el mundo, dejando a países como México en un profundo déficit económico debido a la dependencia

de la economía nacional de la producción petrolera, esto sumergió al país en una recesión económica profunda que estableció una serie de condiciones administrativas y económicas difíciles (Ruiz-Caro, 2001; Navarro, 2007; PEMEX, 2012).

Ya en el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988), la política petrolera se transformó de expansionista a tratar de establecer un proceso de control de las estructuras petroleras dentro de PEMEX con la finalidad de generar cierta estabilidad que permitiese establecer un desarrollo continuo de la economía (Rousseau, 2006; Navarro, 2007; PEMEX, 2012).

Este proceso de control se materializó con una serie de acciones como: alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa y organizacional en las áreas de extracción y producción de las regiones más productivas del país; el saneamiento “moral” de la empresa que consistía en bajar los índices de corrupción dentro de la empresa; y por último el reordenamiento de las relevaciones entre la paraestatal y el STPRM (Navarro, 2007).

En este proceso interno de reacomodo administrativo y organizacional en PEMEX el personal técnico y profesional empezó a ganar terreno sobre el obrero manual debido a que se empezaron a establecer pequeñas estructuras gerenciales y administrativas restando poder a la dirección general. También se crearon 25 coordinaciones permitiendo una mayor independencia a las áreas productivas de la empresa, todo esto evidentemente para intentar disminuir las fuerzas petroleras sindicales en áreas estratégicas de la paraestatal (Rousseau, 2006; Navarro, 2007).

Posteriormente, en 1988 con la firma del tratado de libre comercio y la entrada del modelo económico neoliberal en México ocasiono que el gobierno mexicano estableciera un nuevo proceso de reestructuración organizacional y administrativo en la paraestatal que conllevó a que la empresa tuviera una administración independiente en cuanto a las asociaciones estratégicas con otras empresas petroleras a nivel internacional, con la finalidad de establecer alianzas financieras que pudieran posicionar a PEMEX en el mercado internacional petrolero como una empresa sólida y capaz de afrontar retos mayores en cuanto a la producción y venta de petróleo (Rousseau, 2006).

Este proceso de reestructuración continuó hasta 1992 con la creación ⁸⁷ de los organismos subsidiarios de PEMEX: PEMEX Exploración y Producción, PEMEX Refinería, PEMEX Gas y Petroquímica Básica y PEMEX Petroquímica, esto como el intento final de disminuir el poder acumulado por la dirección general de PEMEX a lo largo de los años (DOF, 1992).

Ese mismo año, el 16 de julio se publicó en el diario oficial de la federación la Ley Orgánica de Petróleos Mexicano y Organismos Subsidiarios*, esta ley dio el poder al director general de PEMEX de expedir el reglamento del trabajador de confianza y a su vez contratar personal técnico y profesional bajo esta nueva modalidad. Poco tiempo después los trabajadores técnicos y profesionales que estaban bajo la modalidad sindical pasaron de manera inmediata a ser de confianza estableciendo una diferencia abismal en cuanto a los salarios, prestaciones, beneficios laborales, estatus y puestos de mando dentro de la estructura de PEMEX, en relación con los obreros manuales que seguían bajo una modalidad laboral sindicalizada (PEMEX, 2012; 2019).

Conclusiones

Se crea un nuevo nicho cultural sustentado principalmente por una base legal que permite que estos sujetos sindicalizados y de confianza fueran durante muchos años la base física de una cultura petrolera homogenizada, y con ello puedan separarse y dar origen a una subcultura compuesta en su totalidad por personal de confianza que piensa, cree y entiende el petróleo de una manera distinta al personal sindicalizado, sumado al hecho que existen una muralla en cuanto al conocimiento y al poder de decisión que tiene uno respecto al otro dentro de PEMEX. Por lo tanto, se exponen paso a paso los elementos particulares que dan vida a esta subcultura petrolera divergente dentro de PEMEX Región Sur.

Literatura citada

Aguilar-Aguilar CE. (2018). De tierra inerte a territorio petrolero: acuerdos, negociaciones y conflictos en el municipio de Temapache (1908-1940). Tesis de doctorado. El Colegio de San Luis.

95 facultó al director general de PEMEX para expedir el Reglamento de Trabajo del Personal de Confianza el cual se encuentra depositado en el Expediente No. RI18/93-XXII (1) R.M. en el Departamento de Análisis y Registro de Contratos Colectivos y Reglamentos Interiores de Trabajo de la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje, y cuya virtud principal ha sido la de mantener una adecuada flexibilidad, permitiendo consagrar nuevas ideas en la materia, en aras de la debida armonía laboral (PEMEX, 2019).

Capítulo 11. Rehabilitación de suelos contaminados y jales mineros con mercurio empleando tratamiento electrocinético, fitorremediación y barreras permeables reactivas de hierro

Diana Irene Trejo Martínez*

Irma Robles Gutiérrez**

Erika Bustos Bustos***

Resumen

En México se encuentra el poblado denominado San Joaquín en la Sierra Gorda de Querétaro, en donde la población se dedica a la extracción de mercurio y el turismo, en donde se desarrolla el Festival del Huapango, evento con reconocimiento a nivel internacional. El atractivo de esta región ha hecho que en años recientes se desarrollen deportes extremos entre las montañas y ríos que conforman la Sierra Gorda, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, ha sido de importancia por el impacto que se genera hacia el ambiente la extracción del mercurio, en donde la población y turistas conviven con las emisiones del mercurio. Por tal motivo, es el interés de este capítulo de libro el mostrar una alternativa tecnológica para disminuir las concentraciones presentes de mercurio en el suelo y jales mineros de la región de San Joaquín empleando métodos electroquímicos, como el tratamiento electrocinético de suelo contaminado con mercurio en presencia del ácido etilendiaminotetracético acoplado a la fitorremediación del suelo con *Lavandula vera*, así como el consecuente tratamiento de agua con mercurio empleando barreras permeables reactivas de hierro.

*Maestra en Ciencia y Tecnología con especialidad en Ingeniería Ambiental. Coordinadora de carreras, Universidad Tecnológica Minera de Zimapán, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5883-6650>

**Doctora en Ingeniería Ambiental. Investigadora en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C., México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6026-9501>

***Doctora en Electroquímica. Investigadora Titular D de la Subdirección de Investigación en Agua y Ambiente de la Dirección de Ciencia del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C., México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0955-7684>

Palabras clave: San Joaquín, tratamiento electrocinético, *Lavandula vera*, barrera permeable reactiva, hierro.

Introducción

El mercurio elemental (N^o CAS 7439-97-6) es un elemento de color plateado, inodoro, pesado, 13.5 veces más denso que el agua; su punto de ebullición es de 356.72 °C y emite vapores a temperatura ambiente (INSHT, 2001); es buen conductor de la electricidad y su coeficiente de dilatación es prácticamente constante; es el único metaloide que se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente. El mercurio puede ser encontrado en forma elemental (metal), formando parte de compuestos inorgánicos y orgánicos; en estado de oxidación 1+ y 2+, siendo éste el que se encuentra con más frecuencia en suelos (Yarto-Ramírez *et al.*, 2004; Weinberg, 2007). La principal fuente de mercurio es el cinabrio o sulfuro de mercurio (HgS), un compuesto estable e insoluble, usualmente recuperado como subproducto del procesamiento de minerales. El mercurio en esta forma se encuentra en la corteza terrestre con concentraciones promedio de 0.5 ppm. El mercurio es un elemento tóxico que afecta el sistema nervioso central, y en su forma gaseosa, es absorbido por los tejidos pulmonares (Mason *et al.*, 1995; Selin, 2009; Walvoord *et al.*, 2008).

El primer registro escrito del mercurio fue realizado por Aristóteles en el siglo IV a.c. quien describió su uso en ceremonias religiosas. El cinabrio se usaba como pigmento para decoración corporal y en pinturas rupestres en distintas culturas dada su alta calidad como colorante (Yarto-Ramírez *et al.*, 2004; Weinberg, 2007). Las dos fuentes posibles de contaminación de mercurio son las naturales y las antropogénicas, las naturales comprenden las erupciones volcánicas, los incendios y la evaporación desde cuerpos de agua contaminados y la erosión de las rocas. En cuanto a las fuentes antropogénicas, estas se encuentran asociadas a la extracción de recursos naturales, disposición de residuos y combustión (Weinberg, 2007).

Una de las características más importantes del mercurio radica en su capacidad para disolver muchos otros metales, entre ellos la plata, para formar soluciones llamadas amalgamas, usadas por muchos años por dentistas y actualmente descontinuados por sus efectos tóxicos (Ebinghaus *et al.*, 1999; Selin, 2009). El mercurio elemental (Hg⁰) se usa

principalmente para la producción de gas cloro y sosa caustica, y forma parte de algunos tipos de baterías alcalinas, lámparas fluorescentes, contactos eléctricos, e instrumentos como manómetros y termómetros. Las sales de mercurio se usaban en cremas y ungüentos antisépticos y para aclarar la piel (Jelusic y Lestan, 2014).

Entre las actividades que generan la mayor contaminación por mercurio, se encuentra la combustión de carbón y las plantas cloro-álcali, otras fuentes importantes son la minería y la metalurgia, así como la quema de residuos sólidos municipales, que pueden contener instrumentos como manómetros, termómetros, baterías alcalinas y lámparas fluorescentes. El mercurio liberado al aire tiende a depositarse y adherirse a la materia orgánica del suelo (Volke-Sepúlveda *et al.*, 2005).

El mercurio presente en el medio ambiente puede existir en forma elemental (Hg₀), reducida como mercúrica (Hg²⁺) o mercuriosa (Hg₂²⁺), y alquilada como metilmercurio (CH₃Hg⁺) o etilmercurio (C₂H₅Hg⁺). Las formas mercúrica y mercuriosa son estables bajo condiciones oxidantes. En condiciones reductoras, el Hg orgánico o inorgánico puede reducirse a su forma elemental y ser convertido a formas alquiladas por procesos bióticos o abióticos, estas son las formas más tóxicas del mercurio, además de ser solubles y volátiles. El Hg²⁺ forma fuertes complejos solubles con una variedad de ligandos orgánicos e inorgánicos en sistemas acuosos oxidados. La adsorción de mercurio en suelos, sedimentos y materiales húmicos es un proceso que ocurre de manera natural, puesto que sus componentes pueden fácilmente complejarse con el mercurio (Volke-Sepúlveda *et al.*, 2005).

El ciclo biogeoquímico del mercurio se lleva a cabo en la atmósfera, en el compartimento terrestre, el acuático y el biótico de manera interconectada. Cada compartimento está ligado entre sí por una serie de ciclos biológicos que se controla por la especiación y el flujo de mercurio (Figura 1; Mason *et al.*, 1994; Selin, 2009). En la atmósfera, la especie predominante es el mercurio elemental (Hg₀), aunque existen también algunas partículas asociadas al mercurio inorgánico (Hg²⁺), así como el denominado mercurio reactivo gaseoso (Selin, 2009). El óxido de mercurio (II) (HgO) presenta una alta volatilidad y baja reactividad, por lo que presenta menores tasas de deposición comparadas con las formas oxidadas del Hg²⁺.

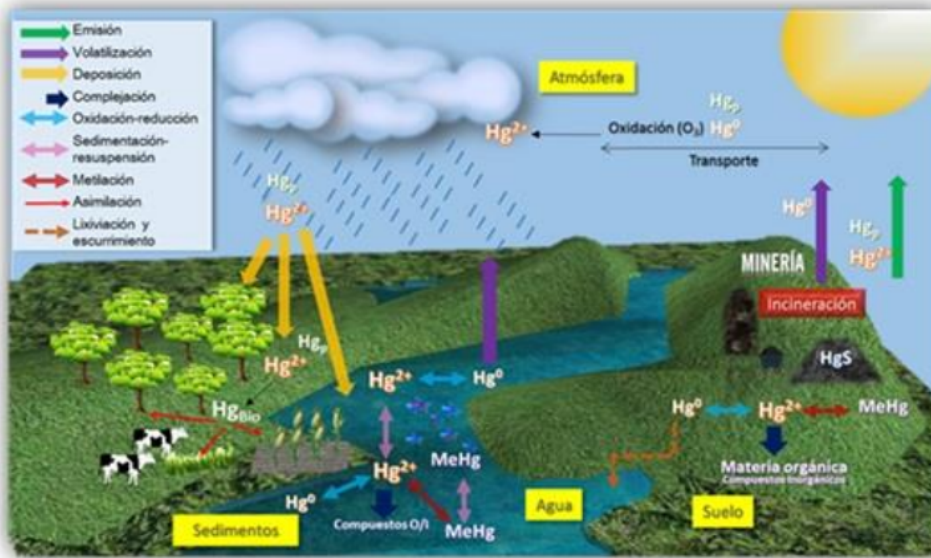


Figura 1. Ciclo biogeoquímico del mercurio en el que se presenta la minería como una de las principales fuentes de emisión de mercurio, y sus interacciones en los diferentes compartimentos ambientales de agua, atmósfera, sedimentos y suelo (adaptado de Government of Canada, 2016).

Por su parte, los suelos representan un gran almacén de mercurio y la especie que domina es Hg^{2+} . Cuando existen procesos de oxidación en suelos y sedimentos, el mercurio puede estar asociado a la materia orgánica y a los óxidos de hierro, mientras que en un ambiente de reducción se asocia a la materia orgánica y a los sulfuros (Chen *et al.*, 2006; Skyllberg *et al.*, 2000). Estas propiedades del suelo influirán en reactividad y susceptibilidad de transporte. El mineral cinabrio (HgS) parece ser relativamente estable cuando está expuesto en el ambiente, manteniendo su estequiometría aún después de la exposición y el transporte (Walvoord *et al.*, 2008).

Cuando el mercurio se encuentra en el componente terrestre en forma iónica, una porción es adsorbida por las plantas (mediante bioacumulación), otra al humus del suelo y finalmente, a los constituyentes minerales (Schuster, 1991; Biester *et al.*, 2002). La deposición de mercurio atmosférico en suelo se debe a la oxidación de Hg^0 a Hg^{2+} . La deposición de Hg^{2+} y su incorporación en vegetación, en suelo y/o en la hojarasca, y subsecuentemente en procesos de escorrentía, pueden incrementar substancialmente la incorporación de mercurio en las cuencas hidrológicas, mientras tanto en el suelo se

presentan reacciones de reducción de Hg^{2+} a Hgo gaseoso lo que permite un flujo de intercambio del suelo a la atmósfera. La volatilización de Hgo del sistema terrestre puede estar influenciada por la humedad del suelo, la luz solar incidente (reducción fotoquímica de Hg^{2+}) y la retención de mercurio en las raíces de las plantas (Frescholtz y Gustin, 2004).

La actividad minera y sus procesos secundarios como desechos de mina provocan fuertes emisiones de mercurio que son potencialmente disponibles para el suelo y el cuerpo acuático. El flujo de mercurio en las aguas naturales como ríos y lagos, a la atmósfera es similar al del compartimiento terrestre. En las aguas naturales hay una gran cantidad de Hgo; sin embargo, existe una rápida fotooxidación de Hgo a Hg^{2+} , lo que disminuye la volatilización (Lalonde *et al.*, 2001). Más del 98 % del mercurio en suelos se encuentra como compuesto no alcalino en forma de Hg^{2+} y otros complejos (Hintelmann *et al.*, 2002). La presencia de mercurio en el ambiente se origina a partir de procesos naturales como el intemperismo de suelos y rocas, no obstante, el exceso de mercurio en suelo, agua y atmósfera tiene su origen por las actividades antropogénicas, especialmente las referidas a la extracción minera (SGM y SE, 2021).

Por lo antes mencionado, la exposición a niveles altos de mercurio en cualquiera de sus formas (metálico, inorgánico u orgánico), puede causar daño permanente en el cerebro y los riñones, se ha observado también que durante el embarazo afecta el desarrollo del feto, incluso meses después de la exposición de la madre; entre los efectos nocivos que pueden pasar de la madre al feto incluyen daño cerebral, retraso mental, ceguera, e incapacidad para hablar (Weinberg, 2007). En lo que respecta al mercurio metálico, éste puede provocar graves daños a la salud, al inhalar los vapores de mercurio. Ya que es introducido al cuerpo a través del tracto respiratorio y luego entra al sistema circulatorio para ser distribuido por todo el cuerpo, pudiendo llegar al cerebro y ocasionar daño neurológico (Castillo-Rodríguez, 2005).

Cuando el suelo se encuentra contaminado con mercurio (Hg), puede generar un alto grado de toxicidad al ambiente y a la salud humana (Hutchison y Atwood, 2003). Sin embargo, en el suelo se puede encontrar de forma natural como Hg^{2+} , así como derivado de distintas fuentes, como: depósito atmosférico, meteorización del sustrato litológico, o por la descomposición de la vegetación (aunque en menor medida). Sin embargo, el mercurio puede encontrarse en los suelos en cualquiera de sus tres estados de oxidación:

Hgo, Hg⁺, y Hg²⁺, una vez depositado en el suelo, el mercurio es retenido por la materia orgánica (ácidos húmicos y fúlvicos), y por materiales arcillosos (Millán *et al.*, 2007). La adsorción de mercurio en suelos, sedimentos y materiales húmicos es un proceso que ocurre de manera natural, puesto que sus componentes pueden fácilmente acomplejarse con este metal (Walvoord *et al.*, 2008), aunado a esto, el Hg²⁺ es considerada la especie más estable de mercurio (EPA, 1997).

Los alimentos contaminados constituyen un factor importante de riesgo para la ingesta de mercurio por humanos, y puede deberse al consumo de granos o plantas que se han desarrollado en un medio en presencia de mercurio, este es un claro ejemplo de la vulnerabilidad de los seres humanos ante este contaminante (Hutchison y Atwood, 2003). Por medio de las raíces, las plantas pueden extraer el mercurio presente en el suelo, y traslocarlo en alguno de sus tejidos o partes aéreas, esto implica un elevado riesgo, ya que puede ser transferido tanto a animales como humanos cuando estas plantas son consumidas, de esta forma el mercurio puede entrar a la cadena trófica (Sierra *et al.*, 2009).

Un factor importante de riesgo para la ingesta de mercurio por humanos es a través de alimentos contaminados, el consumo de granos o plantas contaminadas con este metal es un claro ejemplo de la vulnerabilidad de los seres humanos ante el mercurio (Millán *et al.*, 2007). De esta manera, en los tratamientos de suelos contaminados pueden implementarse métodos físicos, químicos y/o biológicos; sin embargo, es necesario considerar varios factores para elegir la mejor opción, tales como: la extensión del área contaminada, la topografía del lugar, la estructura y propiedades físico-químicas del suelo, así como el tipo y cantidad de contaminante presente (Dağhan, Öztürk, 2014).

Entre las técnicas más comúnmente utilizadas para la remediación de suelo contaminado con metales pesados, se pueden clasificar como se muestra en la Figura 2A. Las tecnologías on/off site se refieren a los tratamientos que se realizan extrayendo el suelo del sitio en que se encuentra, como ejemplo se pueden mencionar: la inmovilización, que consiste en impedir la movilidad del agente contaminante; el tratamiento térmico, es aquel en el que se hace uso de altas temperaturas para lograr la separación del contaminante al volatilizarlo; en cuanto a la lixiviación, es necesario el uso de agentes extractantes para lograr la remoción del metal (Stegman *et al.*, 2001). Las técnicas in-situ incluyen aquellas que son menos invasivas para el suelo, por lo que suelen tener mayor

grado de aceptación y costos asociados menores debido al mantenimiento (Cameselle, 2015), entre ellas se encuentran el tratamiento electrocinético (Manohar *et al.*, 2002; Reddy, 2008) y la fitorremediación (Tobergte y Curtis, 1996).

La remediación electroquímica, electrorremediación, o tratamiento electrocinético, ha sido reconocida como una alternativa prometedora para la remoción de metales pesados y metaloides en suelos. El tratamiento electrocinético se basa en la generación de un campo eléctrico debido a la imposición de una corriente directa o un potencial mediante electrodos que son superficies conductoras de corriente eléctrica (Figura 2B), los cuales se colocan directamente en el suelo para promover fenómenos de transporte como electroforesis, electro-ósmosis, y electromigración (Page y Page, 2002). Durante este tratamiento se utiliza un electrolito soporte para mejorar el transporte de los contaminantes, el cual es una sal inerte que favorece los procesos de transporte de carga por el movimiento iónico entre los poros del suelo contenidos en la matriz sólida. Esta técnica ha mostrado tener eficiencias mayores a un 80 % en compuestos orgánicos e inorgánicos en tiempos cortos (horas o días) de acuerdo con el tipo, ubicación y extensión de suelo; también ha mostrado altas eficiencias en suelos de baja permeabilidad (> 90 %; Giannis y Gidarakos, 2005; Glendinning *et al.*, 2007).

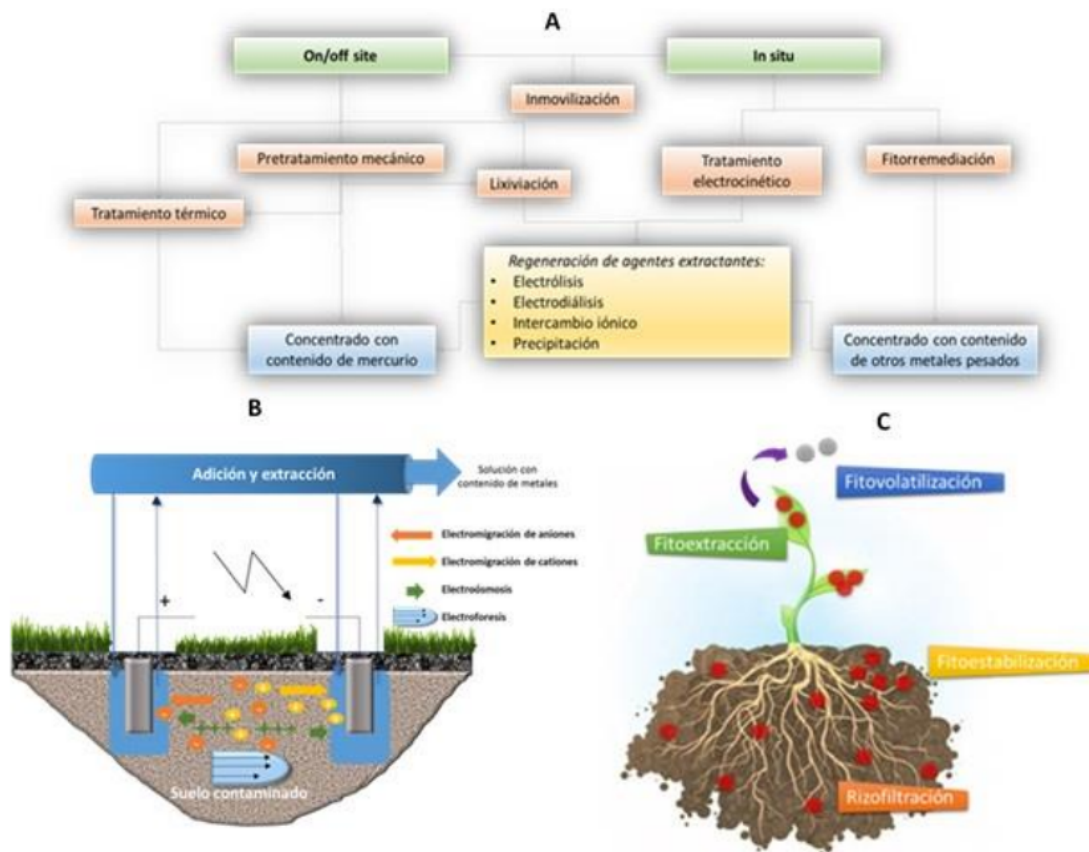


Figura 2. Técnicas de remediación para suelos contaminados con metales pesados (A, adaptado de Tobergte y Curtis, 1996): tratamiento electrocinético en suelo (B, adaptado de Oviedo y Rodríguez, 2003), y fitorremediación (C, creación propia).

El tratamiento electrocinético presenta la flexibilidad de ser aplicado in-situ, on-site y ex-situ, puede ser aplicado tanto a suelos de baja permeabilidad, heterogéneos, como en suelos saturados o insaturados y puede ser integrado con otro tratamiento para incrementar las eficiencias de remoción de contaminantes. Algunas limitaciones del tratamiento es promover la solubilidad de los metales entre las partículas del suelo, por lo que se adicionan sustancias removedoras, tanto complejantes como secuestradoras (Giannis y Gidarakos, 2005; Lestan *et al.*, 2008; Robles *et al.*, 2014).

Actualmente, se ha estudiado la incorporación de agentes complejantes para incrementar la eficiencia de remoción de metales pesados y metaloides presentes en suelo, un ejemplo es el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, por sus siglas en inglés,

ethylenediaminetetraacetic acid). El EDTA es un agente complejante que tiene como propiedades formar complejos estables en solución. Para el caso específico del mercurio de acuerdo con la literatura forma un complejo de gran estabilidad con el EDTA ($K_f = 6.3 \times 10^{21}$; Giannis y Gidarakos, 2005; Robles *et al.*, 2014), el cual se ha empleado en una concentración de 0.1 M para ingresar al suelo y estar en contacto con los iones de mercurio, de esta manera, se forma un complejo estable con carga negativa, y posteriormente, si se aplica un campo eléctrico como en el caso del tratamiento electrocinético, los iones de $[Hg^{2+} - EDTA]^{2-}$ son removidos hacia la zona cercana al ánodo (Hutchison y Atwood, 2003), logrando un porcentaje de remoción superior al 75 % después de 72 h de tratamiento (Robles *et al.*, 2014), en donde pueden ser extraídos de la solución resultante para luego someterla en algún tipo de tratamiento adicional.

27 Los metales pesados y metaloides en el suelo suponen un riesgo por su lixiviación hacia aguas superficiales y subterráneas, absorción por las plantas, y finalmente, el paso a la cadena trófica. Cuando se dan niveles muy altos de biodisponibilidad, tanto los elementos esenciales (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, y Mo) como los no esenciales (Cd, Pb, Cr, y Hg) pueden ser tóxicos. La amenaza que suponen para la salud humana y animal se agrava por su larga persistencia en el suelo. Es así como, para la descontaminación de elementos tóxicos en suelos, se han empleado las técnicas de fitoextracción y fitoestabilización o fitoinmovilización, que conforman la fitorremediación, además de la fitovolatilización, fitodegradación y rizofiltración (Figura 2C).

11 Además, se ha reportado que la fitorremediación aprovecha la capacidad de ciertas plantas para absorber, acumular, metabolizar, volatilizar o estabilizar contaminantes presentes en el suelo, aire o sedimentos como: metales radioactivos, compuestos orgánicos y compuestos derivados del petróleo, metales pesados y metaloides. De esta manera, la fitorremediación aplicada al suelo contaminado con mercurio se ha probado en distintas partes del mundo, como en Almadén, España, que tiene una historia de explotación de minas de mercurio de más de 2000 años (Robles *et al.*, 2014). Ante esta problemática, se optó por proponer como solución implementar el tratamiento biológico utilizando la especie *Lavandula stoechas* con resultados favorables, logrando remociones de aproximadamente 30 % de mercurio en 3 años de aplicación de esta tecnología en campo, teniendo su mayor efecto sobre el mercurio biodisponible (Sierra *et al.*, 2009; Sierra *et al.*, 2012).

Una vez que se remueven los contaminantes del suelo, en algunas ocasiones éstos pasan a formar parte de una matriz líquida, la cual se almacena o se trata para reducir la contaminación del agua. Diversos tratamientos han sido reportados para eliminar metales y metaloides presentes en agua que han mostrado altas eficiencias (Fu y Wang, 2011; Matlock *et al.*, 2002) como la adsorción (Fu y Wang, 2011; Manohar *et al.*, 2002), electrodepósito (Matlock *et al.*, 2002; Sirajuddin *et al.*, 2007;), electrocoagulación (Kumar *et al.*, 2009; Nanseu-Njiki *et al.*, 2009; Prica *et al.*, 2015) y barreras permeables reactivas de hierro (BPR-Fe⁰). Las BPR son un tipo de tratamiento semi-pasivo utilizando un medio que promueve reacciones químicas, bioquímicas o de adsorción, para transformar o inmovilizar contaminantes, ya sea mediante precipitación, adsorción o degradación de los contaminantes.

Estas barreras reactivas pueden contener catalizadores metálicos para degradar contaminantes orgánicos volátiles, quelantes para inmovilizar metales y metaloides, nutrientes y oxígeno para que microorganismos mejoren la bioremediación, entre otros agentes. Las reacciones llevadas a cabo en estas barreras promueven la generación de productos inocuos. Las barreras de precipitación reaccionan con los contaminantes para generar productos insolubles. Las barreras de adsorción adsorben o acomplejan los contaminantes a la superficie de la barrera. Las reacciones que tienen lugar en las barreras son función de variables tales como concentración del contaminante, pH, potencial redox, y reacciones cinéticas, con las cuales se han reportado eficiencias de hasta un 97 % (Fu y Wang, 2011; Ruíz *et al.*, 2011).

Diversos tratamientos de remoción de metales pesados y metaloides se han aplicado en suelos; sin embargo, por sus ventajas el tratamiento electrocinético favorece la remoción de los contaminantes por ser una técnica relativamente rápida donde se concentra el metal o metaloide en una de las zonas electródicas donde puede posteriormente ser removido, si además de ello se le adiciona una sustancia removedora como el complejante EDTA, las eficiencias de remoción se mejoran. Por lo anteriormente comentado, se propuso estudiar el tratamiento electrocinético para favorecer la remoción de mercurio presente en suelos originarios de San Joaquín, Querétaro, donde la actividad minera propició la acumulación de este metaloide en zonas de cultivo y jales mineros, lo que expone a la población a la acumulación del mercurio en las personas y el ecosistema (Glendinning *et al.*, 2007; Fu y Wang, 2011).

De esta manera, el tratamiento de agua contaminada con mercurio empleando barreras permeables reactivas de hierro puede ser fácilmente acoplado después del tratamiento electrocinético, con el fin de reducir el volumen de agua contaminada con mercurio, así como desarrollar la fitoremediación con lavanda del suelo una vez electroremediado en presencia de EDTA.

Área de estudio

La extracción de mercurio en México se desarrolla principalmente en Guerrero, San Luis Potosí, y Querétaro, en este último estado se localiza en la Sierra Gorda Queretana de San Joaquín y Peñamiller que alcanza 2680 m de altura y cuenta con cañones profundos de hasta 700 m (Vega-González y Vega-Reséndiz, 2010), en donde se encuentran varias minas grandes y pequeñas (Herrera-Muñoz, 2012). La Sierra Gorda Queretana es parte de la provincia geológica de la Sierra Madre Oriental compuesta por numerosas formaciones marinas mesozoicas, por lo que esta región es relevante en la producción de mercurio a nivel nacional en México.

Una característica del sur de la Sierra Gorda son sus múltiples bocaminas de mercurio; se tienen registros arqueológicos que muestran que desde el Siglo IV, los habitantes de esa región llevaban a cabo actividades mineras relacionadas con la explotación y manejo del cinabrio (HgS) (Herrera-Muñoz, 2012). El municipio de San Joaquín se ubica entre los paralelos 21° 07' y 20° 52' de latitud norte; los meridianos 99° 21' y 99° 42' de longitud oeste; altitud entre 600 y 2700 m; colinda al norte con los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra y el estado de Hidalgo; al este con el estado de Hidalgo y el municipio de Cadereyta de Montes; al sur con el municipio de Cadereyta de Montes; al oeste con los municipios de Cadereyta de Montes y Pinal de Amoles.

En la Figura 3 se muestra el mapa de Querétaro, en donde se ubica San Joaquín, éste ocupa el 2.4 % de la superficie del estado, contando con 74 localidades y una población total de 7 634 habitantes (SGM y SE, 2011), así como una extensión territorial de 499 km² (Vega-González y Vega-Reséndiz, 2010). El río Extoraz es el más importante del municipio, y atraviesa algunas de sus localidades; este río nace en el Estado de Guanajuato y su corriente es de origen pluvial con varios arroyos; de los cuales, el más importante, es el de San Lorenzo. Además, existen 48 sistemas hidráulicos; algunos de origen natural y

otros artificiales como bordos y ollas distribuidos por todo el municipio (Vega-González y Vega-Reséndiz, 2010).

En el municipio de San Joaquín se presentan cuatro tipos de suelo (Vega-González y Vega-Reséndiz, 2010): Luvisol crómico asociado con Cambisol crómico y Acrisol férrico; Redzina asociado con Luvisol crómico y Acrisol férrico; Regosol calcárico asociado con Litosol; Cambisol crómico asociado con Luvisol crómico (la morfología de estos suelos se puede observar en la Figura 3). En este sentido, es importante mencionar que alrededor de toda la región de San Joaquín se puede encontrar vegetación muy diversa como: bosque de encino, bosque de pino, selva baja caducifolia, matorral submontano, matorral inerme, bosque de táscate y pastizal inducido (INEGI, 1986).

Por su altura sobre el nivel del mar y por su ubicación en la Sierra Gorda, predomina en el municipio un clima de montaña, aunque con variaciones de temperatura y humedad durante las diferentes estaciones del año. La temperatura en invierno oscila entre $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ mientras que en los meses de abril y mayo la temperatura promedio es de $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y con una precipitación pluvial de 1150 mm anuales, aproximadamente (Vidal-Durango *et al.*, 2010; Vega-González y Vega-Reséndiz, 2010).

En la región de San Joaquín en Querétaro, la actividad minera ha sido vital desde hace más de 200 años, representando una de las industrias más lucrativas, especialmente por la extracción de oro, plata y mercurio (Solís-Valdéz *et al.*, 2009). En el caso particular del cinabrio (HgS) fue un material ampliamente utilizado en ceremonias, ritos, decoraciones entre otras actividades culturales de la sociedad mesoamericana, que, por su pigmento rojizo se asocian con los símbolos de la vida (Lalonde *et al.*, 2001; Scharek *et al.*, 2010; Slowey *et al.*, 2005). Desde épocas muy remotas la explotación de mercurio ha sido la más importante actividad económica de la región. Entre los años 1940 y 1960, la región fue considerada como la más importante productora de mercurio a nivel nacional en México, y después de su declive en la década de los 70's, en el año 2012 resurge nuevamente, y hasta el momento existen más de 12 minas de mercurio operando de manera regular (Banda, 2013). Esta intensa actividad minera en San Joaquín ocasiona la generación de depósitos de desechos mineros (jales) con altos contenidos de diversos metales y metaloides, así como residuos de mercurio, y al no tener una disposición adecuada, han permanecido expuestos al ambiente y se han convertido en fuente de metales pesados y metaloides para los organismos y el ecosistema en general. En estas áreas los pobladores

llevan a cabo también la siembra y cultivo de plantas como maíz y frijol principalmente, entrando en contacto con los metales pesados y el mercurio que se encuentra en el ambiente (Solís-Valdéz *et al.*, 2009). Estudios realizados por el Centro de Geociencias de la UNAM en 2009 demostraron presencia importante de mercurio en las raíces, tallos, hojas y semillas de maíz (*Zea mays*), especie predominante en los cultivos locales, dado que se utiliza para alimento de personas y de ganado. Este maíz fue sembrado en la periferia de las minas, en donde los valores en raíz se encuentran en un intervalo de concentración de 0.010 a 4.35 mg/Kg; en tallo van de 0.083 hasta 1.041 mg/Kg; en hojas de 0.21 a 8.29 mg/Kg y en granos de 0.048 a 0.951 mg/Kg. Los valores más altos se localizaron en raíz (8.7 mg/Kg) y hoja de maíz (8.3 mg/Kg) (Solís – Valdéz *et al.*, 2009). Como resultado de las actividades mineras a través del tiempo en México, existe una cantidad importante de terreros a cielo abierto, lo que origina una fuente de contaminación para los ecosistemas acuáticos y terrestres. En la actualidad, la explotación de cinabrio está vedada en la región de San Joaquín; ya que la presencia de mercurio en bocaminas, terreros y jales expuestos a las corrientes de agua y vientos lo dispersan en toda el área, por lo que existe un alto nivel de contaminación por este elemento tóxico; un factor de riesgo para la ingesta de mercurio a través de alimentos de procedencia agrícola (Gaona-Martínez *et al.*, 2004; Martínez-Trinidad *et al.*, 2010; Martínez-Trinidad, 2013).

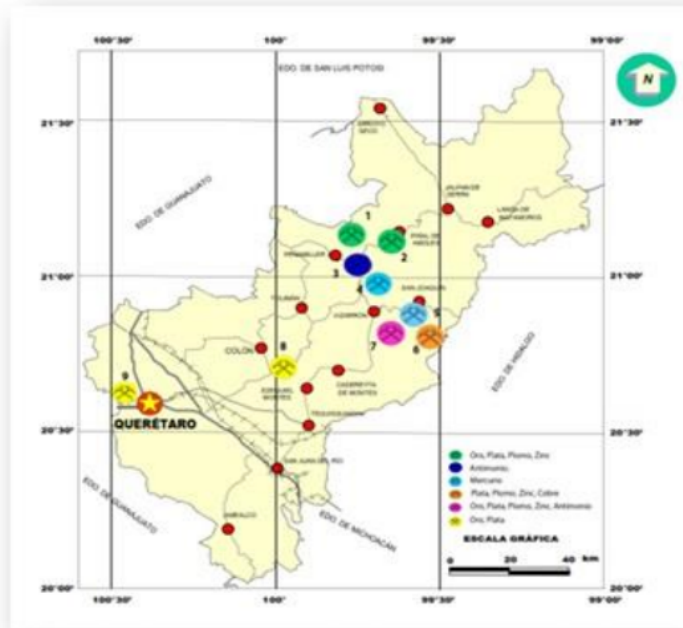


Figura 3. Mapa del Estado de Querétaro con la ubicación de los principales minerales extraídos (SGM y SE, 2021), y ejemplo de los tipos de suelo predominantes en el municipio de San Joaquín: (a) Luvisol crómico, (b) Redzina, (c) Regosol calcárico, (d) Cambisol crómico (FAO/UNESCO, 1998).

Materiales y métodos

Para este estudio se tomaron muestras de suelo provenientes de la mina El Otatal ubicada entre las coordenadas $20^{\circ}56' 51.23''$ al Norte y $99^{\circ}32' 54''$ al Oeste, del municipio de San Joaquín, Querétaro (Figura 4A), con el fin de realizar los análisis correspondientes y

determinar la concentración de mercurio en el suelo. Las muestras recolectadas corresponden a tres distintas zonas:

(1) área de cultivo ($20^{\circ}56'38.46''$ N, $99^{\circ}32'42.63''$ O, altura: 1941 msnm) que corresponde a un sitio de cultivo que se encuentra dentro de la periferia de la mina El Otatal, es utilizado para cultivo de manzana, calabaza, maíz, frijol con riego temporal; y es abonado principalmente por estiércol de ganado bovino y compost elaborado por los agricultores; (2) jales mineros ($20^{\circ}56'31.70''$ N, $99^{\circ}32'59.36''$ O, altura: 2045 msnm) se trata de una muestra que no se considera como suelo propiamente, ya que son residuos procedentes del proceso de incineración del cinabrio HgS, estos desechos son depositados en la periferia de las minas sin ningún tratamiento adicional, y terminan por convertirse en terreros, algunos, incluso con antigüedad de más de 50 años; (3) fuera del sitio ($20^{\circ}56'57.97''$ N, $99^{\circ}33'00.60''$ O, altura: 2336 msnm) es la muestra que se consideró para tomarse como referencia, ya que, por su ubicación, lejos de la mina, no se esperaba encontrar presencia de mercurio.

Todas las muestras fueron almacenadas en recipientes plásticos sellados herméticamente para su traslado, posteriormente las muestras fueron refrigeradas por un periodo de 15 días hasta su utilización en el TEC. Para el seguimiento de la concentración de mercurio tanto en solución como en el suelo se utilizó la técnica de AAS. Posteriormente, se implementó el arreglo circular en 2D para el tratamiento electrocinético de suelo contaminado con mercurio, de esta forma, el ánodo (Ti) fue colocado al centro de la celda y seis cátodos (Ti) alrededor, con un espacio de 6 cm entre cada electrodo, el esquema de la configuración se puede observar en la Figura 4B, en donde se hizo uso además de dos piezas de acrílico que funcionaron como separadores de la zona anódica en donde posteriormente fue colectada la solución resultante (Pérez-Corona *et al.*, 2013; Robles *et al.*, 2015).

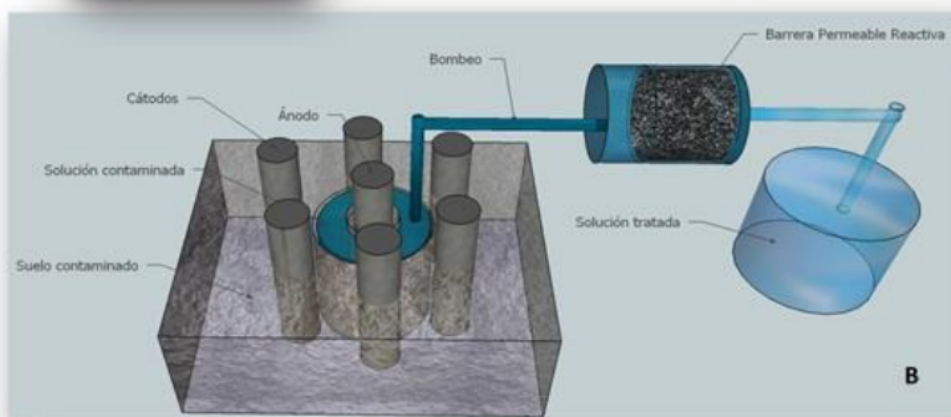


Figura 4. Imagen satelital de los sitios de muestreo de suelo y fotografías de los sitios de toma de muestra en la mina “El Otatal”, en el municipio de San Joaquín, Querétaro (A). Esquema del TEC en arreglo circular acoplado a una BPR para la rehabilitación de suelo contaminado con mercurio (B).

El TEC con este tipo de arreglo se implementó en dos de las tres muestras de suelo obtenidas del municipio de San Joaquín, esto debido a su importancia y disponibilidad de materiales, por lo que se decidió trabajar con la muestra de suelo que mayor y menor cantidad de Hg^{2+} presentaron, estos fueron jales mineros y suelo de cultivo respectivamente. Para el desarrollo de estas pruebas, una vez montada la celda electroquímica para el TEC se pesaron 1.2 Kg de muestra sin cribar, la cual se hidrató con

350 mL de EDTA 0.1 M hasta saturarlo y se dejó reposar durante 24 horas. Posteriormente se insertaron los separadores circulares de PVC en el centro del sistema, dejando espacio para la zona anular, en donde se colectó la solución resultante después de aplicar el tratamiento electrocinético; después se insertaron los electrodos conectados a los caimanes y protegidos con cinta de teflón para evitar la corrosión del caimán; dichos electrodos se dispusieron en un arreglo circular y posteriormente se conectaron a la fuente de poder. Para el TEC se aplicó un potencial de 20 V durante 90 min; en estas pruebas se estuvo siguiendo la corriente de celda con un multímetro al minuto 0, 30, 60 y 90 min. Después de los 90 min se detuvo el paso de corriente eléctrica y se extrajo la solución de la zona anular con ayuda de una bomba peristáltica, con el fin de hacer pasar toda la solución a través del reactor que contenía una BPR con 18 g de Fe⁰ (hierro) para posteriormente almacenar la solución etiquetada en refrigeración hasta su análisis. Se repitió el mismo procedimiento hasta tener 72 horas de tratamiento en el sistema completo: suelo y solución (Robles *et al.*, 2015).

En cuanto a la fitorremediación de suelo contaminado, la propagación de plántulas de lavanda se llevó a cabo mediante crecimiento de esquejes, que fueron tomados de una planta madre, colocados posteriormente uno en cada ⁸³receptáculo de la caja de germinación, usando como sustrato peat moss. Este tipo de sustrato se utiliza para que la semilla o esqueje tenga una óptima penetración en el medio para germinar y pueda enraizar adecuadamente; puesto que proporciona la humedad, temperatura y porosidad adecuada para el desarrollo de los cultivos. La caja de germinación fue colocada dentro de una cámara de crecimiento adaptada con luz artificial con 8 horas de luz y 16 horas de oscuridad al día, y riego constante cada 2 días con agua corriente; los esquejes de lavanda en la caja de crecimiento desde el momento de su trasplante hasta que las raíces crecieron, transcurrieron entre 21 y 25 días. Una vez desarrolladas las raíces en los esquejes, y con el fin de implementar el proceso de fitorremediación, se inició con el trasplante a los diferentes tipos de suelo para evaluar su desarrollo y crecimiento durante 5 semanas, así como la capacidad de esta planta para fitorremediar suelo contaminado con mercurio procedente de San Joaquín, Querétaro; analizando, al final del tratamiento, la concentración de mercurio presente en distintas partes de las partes de la planta, así como la concentración final en la muestra de suelo. Para estas pruebas se utilizaron dos recipientes por muestra, para tener un total de 12 plantas de lavanda en cada tipo de

muestra, así como 12 plantas creciendo en suelo de control. De igual forma, las plantas fueron regadas cada 2 días con agua corriente y se mantuvieron en la cámara de crecimiento con 8 horas de luz y 16 de oscuridad durante el desarrollo de todo el experimento. El crecimiento de la lavanda fue seguido durante 5 semanas, tomando la medida del tallo con Vernier, cada siete días se tomaba una planta de cada recipiente para posteriormente ser secada a temperatura ambiente con la finalidad de obtener el peso seco, con estos datos se calcularon los índices de crecimiento y de tolerancia al contaminante.

Resultados y discusión

Durante el TEC se observó una disminución en la respuesta de corriente en ambos tipos de suelo conforme el tiempo de tratamiento transcurrió, con un ligero aumento cerca de las 30 horas de tratamiento pero con tendencia a disminuir después de las 50 horas de tratamiento, de $3.5 \mu\text{A}$ a $1.0 \mu\text{A}$, en donde la variación en la medida de corriente está asociada al movimiento de los iones presentes en la celda que migran hacia el ánodo o cátodo según su carga, como causa de la aplicación del campo eléctrico. Para comprobar que dentro de este movimiento de iones se encontraba el Hg^{2+} la solución extraída de TEC se analizó mediante ¹⁴espectroscopía de absorción atómica (AAS, por sus siglas en inglés, Atomic Absorption Spectroscopy). De igual manera se observó que la señal de corriente aumentó para la muestra de jales mineros tratados mediante TEC en arreglo circular con un máximo de $47 \mu\text{A}$ respecto a la respuesta obtenida de la solución extraída del sistema del TEC en arreglo 1D con solo un par de electrodos (aproximadamente $8 \mu\text{A}$), lo que indica un aumento en la eficiencia del tratamiento con el arreglo propuesto. Esto se comprobó posteriormente con el análisis de Hg total presente en las muestras tratadas con AAS, en donde se observó que la eficiencia de remoción en la muestra de jales mineros que fue tratada electrocinéticamente presentó un mayor porcentaje de remoción (83.38 %) respecto a la muestra de suelo de cultivo (29.80 %; Tabla 1). El comportamiento que se observó en la remoción de Hg^{2+} en cada zona de la celda, distinto para cada tipo de muestra se debe principalmente a la composición de cada una de estas, mientras que los jales mineros la remoción fue similar en cada zona de la celda. En cuanto a la muestra de suelo de cultivo, esta presentó modificaciones muy evidentes en la zona cerca del ánodo

respecto a la zona de media celda, fenómeno que se asocia a la manera en que el contaminante fue removido dentro de la celda por la carga negativa del complejo $[\text{Hg}^{2+} - \text{EDTA}]^{2-}$, el cual migra hacia el ánodo (Robles *et al.*, 2014), y finalmente la solución es colectada en la zona anular, esta puede ser una de las causas de que la eficiencia de remoción en la zona cerca del ánodo de la celda resulta ser menor.

Tabla 1. Concentración de Hg^{2+} en muestras de suelo y jales mineros, antes y después del TEC, así como las eficiencias de remoción obtenidos por AAS.

Muestra	[Hg] (ppm)		Eficiencia (%)
	Antes TEC	Después TEC	
Cultivo	440.462	309.189	29.80
Jales mineros	2061.771	342.766	83.38

La Figura 5 muestra la concentración de mercurio total en ambas muestras antes y después del TEC, la diferencia que se presenta se atribuye a la distinta composición de cada una, y se observa por un lado que la concentración de Hg^{2+} (que es finalmente el que la técnica implementada puede remover), es mayor en los jales mineros, es decir, que esta forma de mercurio no puede retirarse fácilmente del suelo de cultivo, esto como consecuencia de la complejación que se presenta del mercurio con la materia orgánica (Ernst, 1996). En cuanto a la solución que se hizo pasar por la BPR- Fe° para la remoción de mercurio fue analizada mediante AAS, con lo que se comprobó una eficiencia de remoción de 84.47% (Robles *et al.*, 2015). En lo que respecta a los resultados del proceso de fitorremediación se evaluó el crecimiento de las plantas en condiciones de suelo contaminado con mercurio, durante las 5 semanas, tomando los datos correspondientes de altura y peso seco tanto de las plantas que fueron trasplantadas en el suelo de cultivo, como jales mineros y su respectivo control.

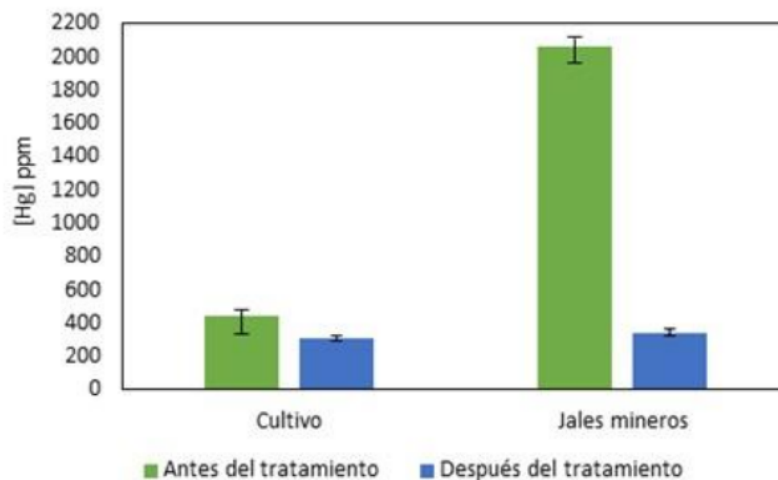


Figura 5. Concentración de mercurio (ppm) en las muestras de cultivo y jales mineros antes y después del TEC.

El índice de tolerancia (TI) se encuentra definido como la relación que existe entre el peso seco de la biomasa producida por las plantas que crecieron en suelo contaminado respecto al peso seco de la biomasa producida por las plantas que crecen en un suelo no contaminado (Audet y Charest, 2007). En este caso, el índice de tolerancia es igual al peso seco de la biomasa que fue producida por las plantas de lavanda en las muestras de suelo de cultivo y jales mineros, ambas contaminadas con Hg, el cual se midió en función del rendimiento en biomasa de lavanda en el suelo no contaminado (control).

De acuerdo a Audet y Charest (2007), valores de TI menores a 1 significan estrés en la planta debido a la contaminación por metales. Si el valor de TI es igual a 1, se considera que no existe diferencia respecto al control. En contraste, si TI es mayor que 1, significa que la planta no está siendo afectada por el contaminante, y que puede ser un hiperacumulador del metal.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 2, la lavanda que creció en condiciones de extrema contaminación, es decir, en la muestra de jales mineros no pudo adaptarse realmente a las condiciones a las que fue sometida, solamente presentó crecimiento la primer semana después del trasplante, y para los días posteriores el índice de tolerancia de la planta disminuyó a menos de 1, lo que indica que la planta sufrió estrés

en el tiempo que fue evaluado su crecimiento, por lo que no fue capaz de adaptarse realmente al tipo de sustrato.

Tabla 2. Índice de tolerancia de las plantas de lavanda utilizadas para fitorremediación en jales mineros y suelo de cultivo.					
	Índice de tolerancia				
	7 d	14 d	21 d	28 d	35 d
Cultivo	1.258	1.251	1.119	1.230	1.106
Jales mineros	1.163	0.921	0.679	0.491	0.514

Por otro lado, las plantas que se trasplantaron al suelo de cultivo tuvieron una excelente respuesta (Figura 6), ya que el índice de tolerancia se muestra mayor que 1 en cada uno de los períodos de tiempo, por tanto, se puede inferir sobre una propiedad hiperacumuladora de la especie de lavanda utilizada. Lo que favorece su uso para fitorremediación, ya que se trata de una característica deseable en las plantas que son utilizadas para tal fin.

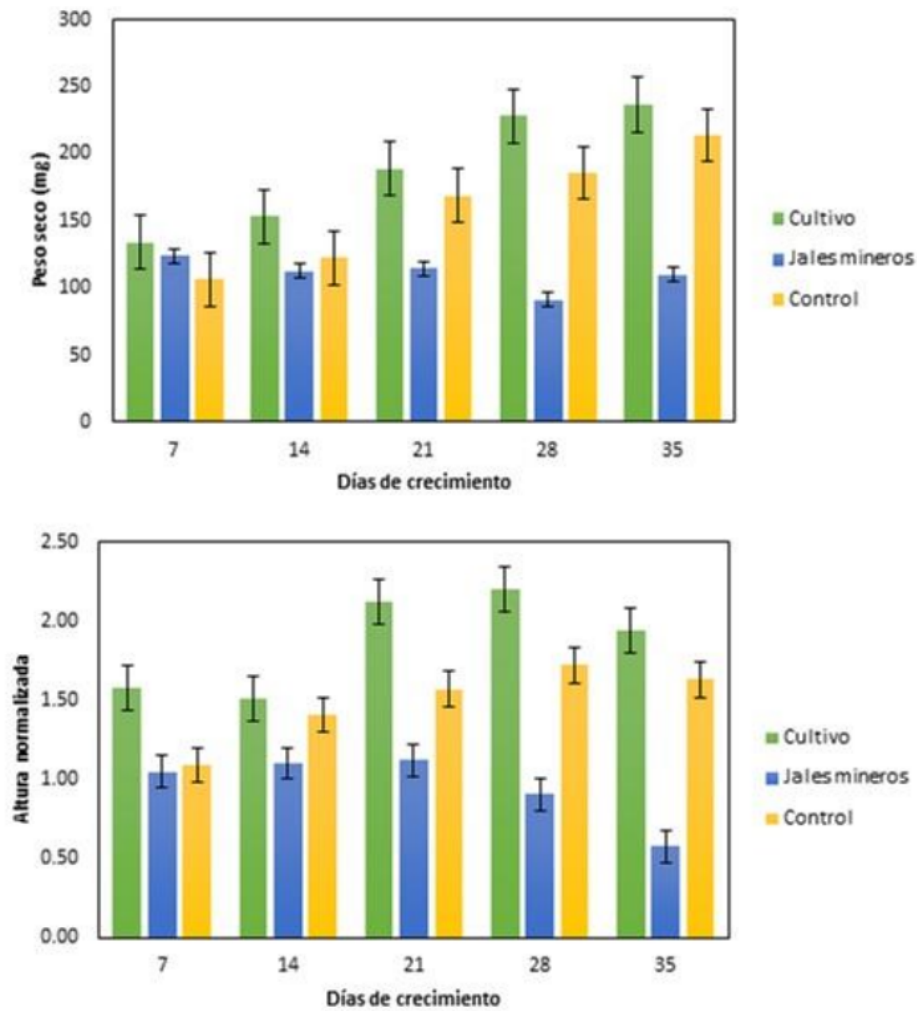


Figura 6. Peso seco y crecimiento normalizado de las plantas de lavanda que fueron utilizadas para fitorremediación de suelo de cultivo, jales mineros y suelo control durante cinco semanas.

Posteriormente, la eficiencia de remoción del mercurio presente en suelo se evaluó mediante AAS de igual forma que para el tratamiento electrocinético, en donde los resultados de este análisis se muestran en la Figura 7 tomando en cuenta la concentración inicial ya conocida.

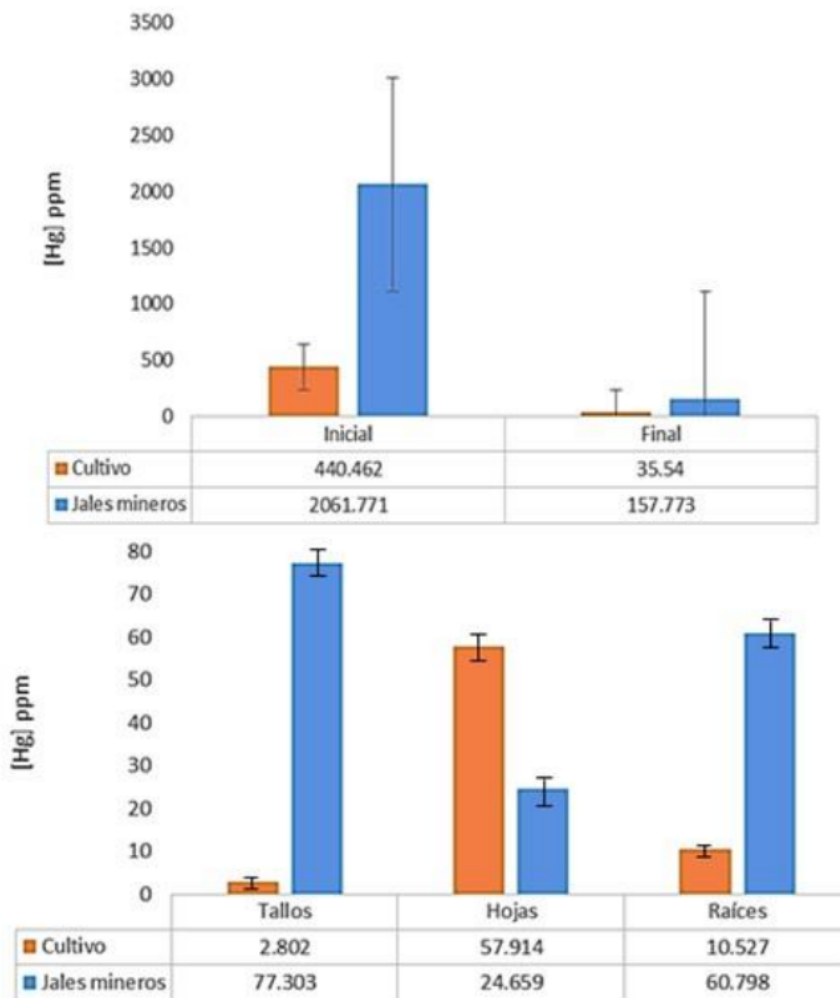


Figura 7. Concentración del mercurio total inicial y final de suelo fitorremediado, así como el contenido de mercurio en cada sección de la lavanda utilizada para fitorremediación de suelo de cultivo y jales mineros.

De esta forma se observa que para el caso del suelo de cultivo, la mayor concentración de mercurio se presentó en las hojas, por otro lado, las plantas que fueron desarrolladas en los jales mineros tuvieron una acumulación mayor en las raíces y los tallos de las mismas, por lo que se comprueba que la lavanda tiene una acción fitorremediadora en el suelo haciendo uso del proceso de fitoacumulación, mientras que las muestras de jales mineros

y suelo de cultivo obtenidas en el municipio de San Joaquín contienen entre 7% y 15% de mercurio biodisponible para algunas especies vegetales como la lavanda.

Conclusiones

Se implementó el TEC en arreglo circular 2D con seis cátodos de Ti alrededor y el ánodo del mismo material al centro, en dos muestras de suelo contaminado procedentes de San Joaquín, la eficiencia de remoción para el suelo de cultivo fue de 32.4% mientras que para los jales mineros fue de 84.2% utilizando EDTA 0.1M en 72 horas de tratamiento. El proceso de fitorremediación con lavanda fue evaluado mediante el índice de tolerancia al contaminante, las plantas que fueron utilizadas para remediar jales mineros presentaron estrés a partir de la segunda semana de crecimiento, en cambio, las plantas de lavanda sembradas en la muestra de suelo de cultivo mostraron índices de tolerancia por encima de 1, lo que demuestra una posible acción hiperacumuladora de esta planta. Finalmente, se demuestra la eficiencia del TEC acoplado a la BPR-Fe⁰ para tratamiento de jales mineros, con una alternativa para ofrecer un tratamiento adecuado a los residuos que son desechados por la industria minera, y que son, finalmente, la fuente principal de contaminación ambiental por Hg. Por otro lado, la el TEC acoplado a la BPR-Fe⁰ y la fitorremediación con lavanda es una opción adecuada si se pretende remediar un suelo de cultivo, ya que presenta un elevado índice de tolerancia al Hg, además de ser una tecnología limpia y socialmente aceptada, podría evaluarse posteriormente el aprovechamiento de la planta para producción de infusiones y/o esencias.

Pespectivas

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación el tratamiento electrocinético acoplado a la fitorremediación con lavanda es una alternativa más para la rehabilitación de suelos contaminados con mercurio por las eficiencias obtenidas, así como el posterior tratamiento del agua residual con mercurio empleando barreras permeables reactivas de hierro; hasta el momento se ha desarrollado este sistema a nivel laboratorio, el cual se puede escalar a nivel piloto para su aplicación en México y demás países interesados.

Agradecimientos

Agradezco a todas/os las/os alumnas/os que han apoyado las diferentes actividades teóricas y experimentales necesarias para lograr los resultados que en este capítulo de libro se plasmaron, así como a todas/os las/los colaboradoras/es a nivel nacional e internacional que también han contribuido al desarrollo del tratamiento electrocinético en México, a través de proyectos comercializados y/o patrocinados.

Literatura citada

- Audet P, Charest C. (2007). Heavy metal phytoremediation from a meta-analytical perspective. *Environmental Pollution*, 147(1), 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2006.08.011>
- Banda, L. (2013). Reactivan 12 minas de mercurio en San Joaquín. El Diario de Querétaro. Querétaro, Qro., 06-Oct-2013.
- Biester H, Müller G, Schöler HF. (2002). Binding and mobility of mercury in soils contaminated by emissions from chlor-alkali plants. *Science of The Total Environment*, 284(1-3), 191-203. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)00885-3](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)00885-3)
- Cameselle C. (2015). Electrokinetic remediation and other physico-chemical remediation techniques for in situ treatment of soil from contaminated nuclear and NORM sites. In van Velzen L (ed). *Environmental remediation and restoration of contaminated nuclear and norm sites*. New York: Elsevier, pp. 161-184. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-231-0.00008-9>
- Castillo-Rodríguez F. (2005). Biotecnología ambiental. España: Editorial Tébar Flores. 592 p.
- Chen Y, Gat P, Frimmel FH, Abbt-Braun G. (2006). Metal binding by humic substances and dissolved organic matter derived from compost. In: Twardowska I, Allen HE, Häggblom MM, Stefaniak S (eds). *Soil and water pollution monitoring, protection, and remediation*. Dordrecht: Springer, pp. 275-297. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4728-2_18
- Dağhan H, Öztürk M. (2014). Soil pollution in Turkey and remediation methods. In Hakeem KR, Öztürk M, Sabir M, Mermut AR (eds). *Soil remediation and plants:*

Capítulo 12. La etnografía acuática como un sistema integrativo en pueblos de pescadores

Ana María Hernández-Chamorro*

María Alejandra Melo-Ovalle**

José Guadalupe Chan Quijano***

Resumen

La etnografía acuática como método integrativo y holístico busca entender los conocimientos ancestrales, tradicionales y contemporáneos de los pueblos, sociedades y culturas de su entorno sacionatural de los sistemas acuáticos, así como el sentir de los pescadores. Por lo tanto, la etnografía acuática aporta una credibilidad de métodos y técnicas complementarias a los estudios etnográficos para la validación del estudio ecológico-biológico, económico-administrativo, social-antropológico. En este sentido, el presente trabajo aporta una visión, como un todo, de los que es la etnografía acuática como un concepto que refiere a las personas para preservar, revalorizar y transmitir la relación que se tiene entre las comunidades rurales y urbanas con su relación con el agua mediante un intercambio de información entre el desarrollo económico, ambiental y sociocultural.

Palabras clave: sistemas acuáticos, sostenibilidad, sociología, etnografía, producción.

Introducción

En términos etimológicos, la palabra etnografía proviene del griego “*etnos*” que significa pueblo y “*grafos*” que significa descripción, en términos generales, la etnografía es la

77

*Bióloga Marina. Estudiante de la Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0658-9461>

**Bióloga. Estudiante de la Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8213-2695>

*** Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. Investigador del Centro de Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C., Tabasco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4943-1202>

descripción que se hace de un pueblo. Mientras que la palabra "acuático" viene del latín *aquaticus* y significa "relativo al agua" (Estévez-Rodríguez, 2021). Así pues, la etnografía acuática es la descripción de un pueblo y su relación con el agua.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (2023) “*la etnografía es un método utilizado por la antropología social y ciencias afines que permite describir y analizar las costumbres, prácticas, creencias, lugares, espacios y formas de vida de las sociedades que el antropólogo busca investigar*”. En este sentido, ¹²⁶ la etnografía acuática es tanto una perspectiva teórica como un método de investigación, mediante el cual es posible estudiar el agua y sus variaciones para analizar y describir lo importante que es el agua para la vida y así entender desde las diferentes sociedades como la conceptualizan, usan, controlan y cuál es el significado de esta (Morales-López y Garchana-Camarero, 2014).

Por otro lado, la etnografía como método y no la ciencia (etnología), posee ciertas características y una serie de pasos a seguir, inicialmente se realiza la etapa denominada observación participante. En esta fase, se consiguen los datos y se analizan para proceder a las interacciones reales del entorno estudiado mediante un análisis cualitativo (Álvarez-Góngora y Herrera-Silveira, 2005). No obstante, cuando se aplican entrevistas, los sujetos involucrados permiten registrar información empírica desde un contexto personal e histórico.

A partir de este método y de observaciones directas, es posible comprender, por ejemplo, a una comunidad de pescadores desde la perspectiva social y entender la transmisión de conocimientos (empíricos y experienciales) a los más jóvenes. Arévalo-Frías *et al.* (2008) destaca que los actores principales de la pesca, tiene una gran responsabilidad de conservar y administrar los recursos pesqueros y de su entorno natural.

Adicionalmente, desde la etnografía acuática se busca comprender como las comunidades dedicadas a la pesca de pequeña escala entienden desde su cosmovisión, el movimiento de la luna y su influencia en el mar y en los ríos para ²⁰ el aprovechamiento de una pesca responsable. Con relación en la estacionalidad, el empleo de redes con tamaños estandarizados para una pesca selectiva y racional y el saber de la etología de los peces para una caracterización sociocultural que ha pasado de generación en generación.

De igual manera, la capacidad de conocimiento y de experiencia de aplicar técnicas de georreferenciación y decodificación de la tabla de oleaje sin usar tecnologías sofisticadas,

es sin duda algo extraordinario (Mexicano-Cíntora *et al.*, 2009; Espinoza-Tenorio *et al.*, 2013; Monterroso-Coronado *et al.*, 2020). Por otro lado, en el ámbito económico, es posible entender cómo los niveles de producción a pequeña escala se ven reflejados en sus medios de producción, un ejemplo de esto es la dimensión de sus embarcaciones, la capacidad de carga, el número de redes, el tamaño de sus mallas y el uso limitado y estacional de hielo (Ávalos-González e Iriarte-Rodríguez, 2008).

En relación con la conciencia ambiental, los pescadores suelen tener conocimientos sobre el cuidado del ciclo de reproducción de los recursos hidrobiológicos, mediante el uso de redes no tan pequeñas o ciegas que permitan capturas de especies que hayan realizado su primer desove y otras de estas técnicas que, dependiendo de la comunidad puede ser estudiado desde la etnografía acuática (Oersted-Mirera *et al.*, 2013; Espinoza-Tenorio *et al.*, 2015; Barbosa-Filho *et al.*, 2020).

Un ejemplo de lo anterior es la protección de los conocimientos tradicionales, desde una orientación de manejo de conservación y protección (Chan-Quijano *et al.*, 2023). Por ejemplo, Barbosa-Filho *et al.* (2020) menciona que cuando se inicia un problema de extracción ilegal (no declarada y no reglamentada) en una reserva marina protegida provoca graves impactos económicos, sociales y ambientales. Por lo tanto, los pescadores, desde la etnografía acuática logran aportar conocimientos y actitudes para actuar ante el conflicto socioambiental generado y que su cultura pesquera no se vea afectada.

La etnografía acuática y las culturas pesqueras

En México, las culturas pesqueras ancestrales han tenido una alta importancia por el profundo conocimiento tanto de la costa como de la vida marina, sin embargo, este equilibrio entre sociedad y naturaleza está en peligro debido a fuerzas externas que afectan la gestión pesquera. Teniendo esto en cuenta, comenzó la necesidad de identificar alternativas de manejo a nivel de ecosistema capaces de disminuir los impactos de la pesca mediante el uso de un proceso de construcción de consenso y aplicando el conocimiento ecológico tradicional de los usuarios del recurso (Barbosa-Filho *et al.*, 2020).

Espinoza-Tenorio *et al.* (2013) mencionan que, en una laguna del sur de México, desde tiempos hispánicos, empezó a ser utilizada de forma sostenible y de diversas formas complementarias por distintos grupos étnicos ya que en los últimos años se empezó a

observar un alto impacto ecológico debido al aumento en la pesca artesanal en la región; causando un desequilibrio entre la naturaleza y la sociedad. Por ello, se ha buscado desarrollar nuevos enfoques de gestión holística en donde se base de la suposición de la información sobre los procesos de los ecosistemas para así poder resolver problemas relacionados con la disminución en pesquerías y, también, para considerar aspectos como lo son la interacción entre especies e impactos humanos.

Ahora bien, la etnografía acuática está caracterizada por un arduo trabajo de campo, en el cual es muy importante la interpretación de los significados, el análisis de la estructura social y de los roles en la comunidad estudiada (Álvarez-Góngora y Herrera-Silveira, 2005). El análisis de los datos es delicado y complicado, pues se puede obtener una gran cantidad de material, de diversas fuentes y en diferentes soportes. Adicionalmente, la credibilidad de la etnografía acuática puede ser imprecisa, subjetiva o distorsionada.

Por tal motivo, para garantizar la credibilidad se debe utilizar métodos y técnicas que sean complementarias a los estudios etnográficos para la validación del estudio ecológico-biológico, económico-administrativo, social-antropológico (Álvarez-Góngora y Herrera-Silveira, 2005; Álvarez-Álvarez, 2008; Chan-Quijano *et al.*, 2023). Ya que los sistemas acuáticos continúan degradándose, como consecuencia, principalmente, de las actividades humanas.

La abundancia de peces, invertebrados y otras especies acuáticas ha disminuido alrededor del mundo, afectando la capacidad de los ecosistemas acuáticos de proveer alimento y buena calidad del agua, controlar plagas y agentes patógenos, proteger a la zona costera del estrés ambiental y regular el clima (DOF, 2012; Uribe-Botero, 2015). Por tal motivo, es importante resaltar la importancia de los estudios de etnografía acuática, puesto que a partir de estos se puede construir la base de un plan de gestión, gobernanza ambiental y como herramienta de seguimiento que involucre a las comunidades locales para participar en las investigaciones y gestión de los recursos hídricos y, con ello, lograr que las comunidades y pueblos originarios sean los responsables del manejo ambiental de sus socioecosistemas y sus servicios ecosistémicos.

Manejo de recursos naturales y la etnografía acuática

4

La demanda de los servicios ecosistémicos crece rápidamente y la capacidad de muchos ecosistemas de brindar dichos servicios está disminuyendo en forma exponencial debido al desarrollo urbano mal planificado, aumento de diversas fuentes de polución, sobreexplotación de recursos naturales por manejo inadecuado y esquemas débiles de gobernanza, lo que genera una pérdida o un impacto importante de los recursos naturales (FAO, 2015).

4

Los estudios se comienzan a aplicar con un enfoque de manejo más holístico, basado en una aproximación ecosistémica. El concepto de manejo ecosistémico se genera a partir del cambio de paradigma en la ecología de ecosistemas y el manejo de los recursos naturales, lo que ha impulsado la idea de “conservar, proteger y restaurar la salud e integridad de los ecosistemas” (Naciones Unidas, 1992; Jørgensen *et al.*, 2007).

La etnografía acuática como método integrativo es sumamente útil, para entender a los pueblos, sociedades, culturas y su entorno siconatural en el que se vive de una manera holística y mucho más profunda, puesto que los conocimientos ancestrales, tradicionales y contemporáneos son herramientas útiles para conocer el entorno que los rodea. Logrando con ello, obtener datos valiosos para generar soluciones a problemáticas y, de igual forma, enlazar a la ciencia con las comunidades (Pérez-Gómez, 2012; Monterroso-Coronado *et al.*, 2020).

Los seres humanos desde hace muchos siglos han visto al mar como una fuente de vida y como tal, también de alimento, del cual se podía tomar recursos, mediante un gran esfuerzo (Odum, 1972). De esta manera, la pesca, la caza y la recolección, constituyen las actividades más antiguas de la población humana y que se han empleado a lo largo del tiempo. Por otra parte, la pesca ha sido una actividad económica muy importante en las zonas ribereñas y costeras alrededor del mundo (Méndez, 2004). En este sentido, las zonas costeras han sido objeto de expansión poblacional, manipulación y explotación de sus recursos naturales, estas situaciones han llevado a un fuerte deterioro de los ambientes acuáticos (Lupi *et al.*, 2021).

78

El agua es fundamental para el desarrollo sostenible y es necesaria para el progreso socioeconómico, la energía, la producción de alimentos, los ecosistemas y la supervivencia de los seres vivos (Lupi *et al.*, 2021). Sin embargo, dada la gran contaminación, calentamiento global y escasez de recursos ha hecho que la actividad pesquera esté llegando al punto máximo de rendimiento sostenible (Méndez, 2004).

A lo largo de los últimos años casi el 50 % de las pesquerías han sido explotadas al máximo de su capacidad, el 25 % ha estado sobreexplotada lo que está provocando un colapso. El otro 25 % ha mostrado potencial de aumento de la producción (FAO, 2007). Los riesgos ambientales están dejando repercusiones sociales y daños a la salud de los ecosistemas acuáticos (Tabla 1; Hsieh *et al.*, 2006). La vulnerabilidad de los ecosistemas y de la economía muestran lo mal que se están administrando los recursos naturales, por lo que se debe correlacionar aspectos ambientales, sociales y económicos, para que de esta manera sea más fácil reconocer estrategias que permitan mitigar las diversas amenazas y riesgos a las que se enfrentan las sociedades y los ecosistemas (Foschiatti, 2012).

Tabla 1. Riesgos ambientales en sistemas acuáticos y sus características.

Amenazas	Características	Referencia
Marea roja	Mortandad masiva de organismos. Se tiene conocimiento empírico de que la marea roja afecta la costa yucateca cada tres o cuatro años, sin embargo, algunos años es de baja intensidad y no ocasiona estragos significativos a diferencia de otras que afectan a todas las pesquerías y al turismo.	Álvarez y Herrera-Silveira (2005); Zetina-Rios <i>et al.</i> (2009)

<p>Nortes y huracanes</p>	<p>Contribuyen a aumentar el estrés de los pescadores. Pueden tener un impacto en sus activos, sus actividades y su vida personal. Las operaciones de pesca se reducen a medida que los peces mueren o mientras se alejan dado el fenómeno ambiental. La demanda de productos del mar también disminuye cuando ocurre este fenómeno.</p>	<p>Salas <i>et al.</i> (2006, 2007, 2011)</p>
<p>Contaminación costera</p>	<p>³⁴ La contaminación es el resultado de las aguas no tratadas que vierten una gran variedad de productos químicos orgánicos e inorgánicos, muchos de los cuales son tóxicos para los organismos acuáticos e incluso para los humanos. la contaminación ³⁴ puede inducir una disminución de especies nativas y su reemplazo por especies más tolerantes y resistentes</p>	<p>Aguilar-Ibarra <i>et al.</i> (2006); Vásquez-Botello <i>et al.</i> (2005)</p>

<p>Especies invasoras</p>	<p>⁸¹ Cuando una especie introducida se adapta a su nuevo entorno y afecta las poblaciones nativas, entonces se convierte en una especie invasora. Estos individuos amenazan la biodiversidad local y compiten o capturan, generando extinciones de los organismos locales, importantes para las pesquerías locales o artesanales</p>	<p>UICN (2000); Chornesky <i>et al.</i> (2005); Brufao-Curiel (2012); Aguilar-Perera (2019)</p>
<p>Migraciones</p>	<p>Históricamente la región costera ha presenciado movimientos importantes de personas que provenían de zonas rurales y urbanas hacia la costa en busca de empleo y bienestar económico, implicando así aumento en la presión de recursos marinos y aumentando la demanda de bienes y servicios.</p>	<p>Páre y Fraga (1994)</p>

<p>Deterioro de hábitat</p>	<p>El deterioro de hábitats o comunidades puede estar directamente asociada al recurso objetivo, ya que pueden ser hábitats críticos para el desarrollo de los primeros estadios de vida o de hembras reproductoras, o bien alimento de las especies que son recurso o de otras especies en el ecosistema. La recuperación de los organismos es clave para la mitigación de los impactos, la recuperación de la estructura y funciones del ecosistema.</p>	<p>Arreguin-Sánchez (2006) México-Cintora <i>et al.</i> (2009)</p>
<p>Pesca incidental</p>	<p>La mortalidad por pesca asociada puede llegar a ser un factor determinante para la estructura del ecosistema. Esta problemática impacta en cuanto a la cantidad de biomasa removida pero más significativamente a la biodiversidad de las especies, alterando la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, es decir, que el efecto acumulado de esta práctica tiende a hacer a los</p>	<p>Arreguin-Sánchez (2006); Arreguin-Sánchez <i>et al.</i> (2005)</p>

ecosistemas más vulnerables a las perturbaciones, cualquiera que sea su origen.

La atención interinstitucional e integral como estrategia de soluciones pueda ver al ambiente y a la sociedad como un todo, ya que enfrentar las diferentes amenazas tanto de origen natural como antropogénico puede ser posible si se tiene en cuenta dentro de un contexto holístico que involucre a todos los sectores y que esto permita garantizar una producción y sostenibilidad a largo plazo. De igual manera, tener en cuenta políticas y programas públicos acordes a los contextos locales y regionales implementando medidas que incentiven a participar y mejorar la ordenación pesquera y ambiental de la zona.

Etnografía acuática y el turismo

Al integrar a la sociedad como un todo, es importante resaltar la importancia de la etnografía acuática desde el turismo, puesto que a partir de este enfoque se pueden construir estrategias o planes de gestión con comunidades locales que hagan parte de un manejo mucho más responsable con el medio ambiente y pueda garantizar la sostenibilidad a largo plazo. El turismo se ha ido convirtiendo en una fuente importante de la economía, muchos países en desarrollo han intentado convertir el turismo comunitario en una importante fuente de ingresos (Reig-García y Coenders-Gallard, 2002; Le Bot, 2004).

Se tiene un estimado de que alrededor del 60 % de la población mundial reside en los 60 kilómetros próximos a la línea de costa (Dowling y Pforr, 2009). Los socioecosistemas como los ríos, deltas, litorales y marinos presentan numerosas dimensiones, entre las que destacan la socioeconómica, sociocultural y medioambiental. En estos territorios complejos y dinámicos se enlazan elementos biofísicos, sectores económicos, discursos, poblaciones locales y residentes, instituciones públicas e incluso los turistas, generando así ciertas complejidades como conflictos y entramados de interacciones a las cuales es importante prestarles atención (González, 2021).

El desarrollo turístico asociado a espacios costeros ha supuesto un gran interés para la transformación económica, ya que atrae fuertemente capitales locales, nacionales e internacionales, bien sea a través de turistas o inversores. Adicionalmente, ha sido percibido como beneficioso para la mejora de las condiciones de vida de las personas que habitan las áreas de destino (Rioja-Peregrina *et al.*, 2017; Conell, 2018).

Sin embargo, el turismo trae consigo una serie de efectos, que van a requerir de la participación de los diferentes actores implicados en proveer instrumentos que permitan establecer un balance entre las dimensiones fundamentales de sostenibilidad. En este sentido, la convivencia entre el turista y el medio ambiente, o la reconciliación con las comunidades indígenas, promueve, por tanto, la idea de 'turismo sostenible y responsable', definido como una apuesta por conocer, explorar y muchas veces utilizar la naturaleza (Rainforest Alliance, 2008).

Por ejemplo, a lo largo de la historia, los pueblos indígenas han sido vulnerables de muchas maneras y han sido explotados por diversos actores para lograr sus objetivos de desarrollo económico (Le Bot, 2004), por lo que a través del turismo se van poco a poco dejando de lado las principales actividades como lo son la ganadería, agricultura, o la pesca (Gascón y Cañada, 2005; Dobbs *et al.*, 2016). Estas actividades en América Latina suelen ser de suma importancia pues las comunidades son muy reconocidas ya que se caracterizan por ser ricas en tradiciones y cultura, en donde la ganadería, agricultura, caza o pesca forman su perfil de vida (Canessa, 2005).

Consideraciones finales

El reconocimiento de las comunidades indígenas es ahora un activo internacional importante, por motivo de que los pueblos originarios ahora son reconocidos como estilos de vida frugales y protectores de la naturaleza (Navarro-Gamboa *et al.*, 2019). Así pues, la etnografía acuática se ha convertido en una fuente importante dentro de la cultura local como de las comunidades en donde la “población anfitriona” interactúa de manera directa con el socioecosistema y todo su entorno para conocer y vivir la cultura, tradiciones, costumbres y la relación del sentir de las poblaciones (Quintero-Santos, 2004).

En este contexto, la etnografía acuática intenta recopilar la información necesaria de las comunidades indígenas que habitan las zonas costeras o ribereñas y su interacción con

respecto a su entorno, garantizando por supuesto una gestión apropiada de los recursos naturales, de su patrimonio, su cultura y territorio creando una distribución equitativa de ingresos (Cravatte, 2006; Roux, 2013; Scheou, 2014; Bravo y Zambrano, 2018).

Por lo tanto, cuando se habla de etnografía acuática, se refiere a que por medio de los de las personas se puede llegar a preservar, revalorizar y transmitir la relación que se tiene entre las comunidades con su relación con el agua mediante un intercambio de información entre los dos entes contribuyendo al desarrollo económico, ambiental y sociocultural de una comunidad (Ministerio de Cultura, 2011).

Literatura citada

- Aguilar-Ibarra A, Villanueva-Fragoso S, Guzmán-Amaya P, Vázquez-Botello A. (2006). La contaminación del agua como una externalidad para la producción pesquera y acuícola. In Guzmán-Amaya P, Fuentes-Castellanos DF (coords). *Pesca, acuicultura e investigación en México*. México; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, pp. 107-119.
- Aguilar-Perera A. (2019). El océano y sus recursos naturales bajo amenaza ambiental. *Bioagrocencias*, 12(1), 10-17.
- Álvarez-Álvarez C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de Antropología*, 24(1), 1-15.
- Álvarez-Góngora C, Herrera-Silveira JA. (2005). Cuando el mar cambia de color: florecimientos algales. *Avance y Perspectiva*, 24(3), 33-42.
- Arévalo-Frías WA, Hernández-Lazo CC, Mendoza-Carranza M. (2008). Manejo, procesamiento primario y transformación de los productos pesqueros con énfasis en los recursos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. México: El Colegio de la Frontera Sur. 93 p.
- Arreguín-Sánchez F, Zetina-Rejón MJ, Cruz-Escalona VH, Lercari D, del Monte P, Galván-Piña VH. (2 al 4 de mayo de 2005). Efectos en el ecosistema de la mortalidad asociada a la fauna de acompañamiento de la pesca de arrastre de camarón [ponencia oral]. Simposio Internacional sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, Baja California Sur, México.

Miradas transversales y reflexiones desde la educación, empresa y ambiente

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	www.biblioteca.juriquilla.unam.mx Internet	700 palabras — 1%
2	pcientificas.ujat.mx Internet	585 palabras — 1%
3	edoc.tips Internet	268 palabras — 1%
4	www.researchgate.net Internet	232 palabras — < 1%
5	www.scielo.org.mx Internet	213 palabras — < 1%
6	revistalogos.policia.edu.co Internet	197 palabras — < 1%
7	hdl.handle.net Internet	170 palabras — < 1%
8	issuu.com Internet	146 palabras — < 1%
9	vdocument.in Internet	144 palabras — < 1%

10	www.scribd.com Internet	144 palabras — < 1%
11	www.coursehero.com Internet	139 palabras — < 1%
12	www.scielo.org.co Internet	138 palabras — < 1%
13	novascientia.delasalle.edu.mx Internet	137 palabras — < 1%
14	docplayer.es Internet	125 palabras — < 1%
15	maestroysociedad.uo.edu.cu Internet	122 palabras — < 1%
16	rus.ucf.edu.cu Internet	121 palabras — < 1%
17	datospdf.com Internet	117 palabras — < 1%
18	repositorioacademico.icesi.edu.co Internet	112 palabras — < 1%
19	d.documentop.com Internet	111 palabras — < 1%
20	dialnet.unirioja.es Internet	111 palabras — < 1%
21	www.slideshare.net Internet	106 palabras — < 1%

pepsic.bvsalud.org

22	Internet	105 palabras — < 1%
23	journals.openedition.org Internet	103 palabras — < 1%
24	www.elsevier.es Internet	103 palabras — < 1%
25	www.theibfr.com Internet	101 palabras — < 1%
26	bibliotecaunapec.blob.core.windows.net Internet	100 palabras — < 1%
27	fitorremediacion.wikispaces.com Internet	97 palabras — < 1%
28	es.revistaespacios.com Internet	94 palabras — < 1%
29	davinci.tach.ula.ve Internet	84 palabras — < 1%
30	www.acimed.sld.cu Internet	84 palabras — < 1%
31	moam.info Internet	81 palabras — < 1%
32	pasosonline.org Internet	81 palabras — < 1%
33	ri-ng.uaq.mx Internet	75 palabras — < 1%
34	ballast-outreach-ucsgep.ucdavis.edu	

Internet

73 palabras — < 1%

35 repositorio.ug.edu.ec

Internet

65 palabras — < 1%

36 vocesdelperiodista.mx

Internet

64 palabras — < 1%

37 produccioncientificaluz.org

Internet

62 palabras — < 1%

38 crisolhoy.com

Internet

56 palabras — < 1%

39

sistemafinancieromexicanoolenka.blogspot.com

Internet

55 palabras — < 1%

40 www2.deloitte.com

Internet

54 palabras — < 1%

41 dspace.ucuenca.edu.ec

Internet

51 palabras — < 1%

42 repositorio.ucv.edu.pe

Internet

47 palabras — < 1%

43 play.google.com

Internet

46 palabras — < 1%

44 nsgl.gso.uri.edu

Internet

44 palabras — < 1%

45 www.milenio.com

Internet

44 palabras — < 1%

46	repositorio.utm.mx Internet	43 palabras — < 1%
47	archivostransparencia.ujat.mx Internet	42 palabras — < 1%
48	riico.net Internet	42 palabras — < 1%
49	8eaa8e41-20bc-4582-8433-9286bea9c0e0.filesusr.com Internet	41 palabras — < 1%
50	html.rincondelvago.com Internet	41 palabras — < 1%
51	dspace.utpl.edu.ec Internet	39 palabras — < 1%
52	hrmars.com Internet	39 palabras — < 1%
53	lopezdoriga.com Internet	39 palabras — < 1%
54	www.archivosdemedicina.com Internet	39 palabras — < 1%
55	www.elmayorportaldegerencia.com Internet	38 palabras — < 1%
56	core.ac.uk Internet	37 palabras — < 1%
57	documents1.worldbank.org Internet	37 palabras — < 1%

58	es.scribd.com Internet	37 palabras — < 1%
59	www.eumed.net Internet	35 palabras — < 1%
60	Ana Cristina Soares Caruso França Biagini. "Influência do autocuidado nos quadros de bruxismo e DTM na infância", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2021 Crossref Posted Content	33 palabras — < 1%
61	www.buenastareas.com Internet	32 palabras — < 1%
62	ceune.unach.mx Internet	29 palabras — < 1%
63	sistemafinancieroclau.wordpress.com Internet	29 palabras — < 1%
64	tec.mx Internet	28 palabras — < 1%
65	www.dspace.uce.edu.ec Internet	28 palabras — < 1%
66	www.markedbyteachers.com Internet	28 palabras — < 1%
67	aaltodoc.aalto.fi Internet	27 palabras — < 1%
68	ojs.unipamplona.edu.co Internet	27 palabras — < 1%

69	unefco.minedu.gob.bo Internet	27 palabras — < 1%
70	dspace.ups.edu.ec Internet	26 palabras — < 1%
71	gaceta.diputados.gob.mx Internet	26 palabras — < 1%
72	koreascience.kr Internet	26 palabras — < 1%
73	pt.scribd.com Internet	26 palabras — < 1%
74	www.bdigital.unal.edu.co Internet	26 palabras — < 1%
75	fer.uniremington.edu.co Internet	25 palabras — < 1%
76	vinculategica.uanl.mx Internet	24 palabras — < 1%
77	www.adscientificindex.com Internet	24 palabras — < 1%
78	repositorio.utc.edu.ec Internet	23 palabras — < 1%
79	www.uniamazonia.edu.co Internet	23 palabras — < 1%
80	www.hss.de Internet	22 palabras — < 1%

www.revista.ccba.uady.mx

81	Internet	22 palabras — < 1%
82	cdn.www.gob.pe Internet	21 palabras — < 1%
83	www.hydroenv.com.mx Internet	21 palabras — < 1%
84	fenix.iztacala.unam.mx Internet	20 palabras — < 1%
85	tlaxcala.quadratin.com.mx Internet	20 palabras — < 1%
86	www.yumpu.com Internet	20 palabras — < 1%
87	Estrada Diaz, Gabriela. "El papel de los combustibles en la politica del aire para el Valle de Mexico", El Colegio de México, 2022 ProQuest	19 palabras — < 1%
88	revistas.unilibre.edu.co Internet	19 palabras — < 1%
89	doaj.org Internet	18 palabras — < 1%
90	www.mysciencework.com Internet	18 palabras — < 1%
91	archive.org Internet	17 palabras — < 1%
92	octaviogallegos.blogspot.com Internet	17 palabras — < 1%

93	repositorio.upsjb.edu.pe Internet	17 palabras — < 1%
94	www.oge.sld.pe Internet	17 palabras — < 1%
95	www.pemex.com Internet	17 palabras — < 1%
96	O. Bruneel, N. Mghazli, L. Sbabou, M. Héry, C. Casiot, A. Filali-Maltouf. "Role of microorganisms in rehabilitation of mining sites, focus on Sub Saharan African countries", Journal of Geochemical Exploration, 2019 Crossref	16 palabras — < 1%
97	olaalfredo.blogspot.com Internet	16 palabras — < 1%
98	www.ptolomeo.unam.mx:8080 Internet	16 palabras — < 1%
99	cienciamlatbulletin.blogspot.com Internet	15 palabras — < 1%
100	portafolioinfo.cnbv.gob.mx Internet	15 palabras — < 1%
101	www.ucol.mx Internet	15 palabras — < 1%
102	Berenice Solís Castillo. "Magnetismo ambiental y cambio climático", Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2018 Crossref	14 palabras — < 1%
103	encolombia.com	

Internet

14 palabras — < 1%

104 jssidoi.org
Internet

14 palabras — < 1%

105 repositorioinstitucional.uabc.mx
Internet

14 palabras — < 1%

106 www.clubensayos.com
Internet

14 palabras — < 1%

107 www.pymempresario.com
Internet

14 palabras — < 1%

108 (Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência",
[Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012.](#)
Publicaciones

13 palabras — < 1%

109 es.slideshare.net
Internet

13 palabras — < 1%

110 prezi.com
Internet

13 palabras — < 1%

111 repositorio.umsa.bo
Internet

13 palabras — < 1%

112 utcj.edu.mx
Internet

13 palabras — < 1%

113 www.getabstract.com
Internet

13 palabras — < 1%

114 www.remo.ws
Internet

13 palabras — < 1%

115	www2.thdo.bbc.co.uk Internet	13 palabras — < 1%
116	Felipe Antonio Cuevas Rodríguez, Maria Águeda Moreno Moreno. "Validación de un instrumento para evaluar metodología de enseñanza de la lengua en docentes de educación secundaria", UNACIENCIA, 2022 Crossref	12 palabras — < 1%
117	Geissen, V.. "Effects of land-use change on some properties of tropical soils - An example from Southeast Mexico", Geoderma, 20090715 Crossref	12 palabras — < 1%
118	congreso.smeq.org.mx Internet	12 palabras — < 1%
119	idoc.pub Internet	12 palabras — < 1%
120	iieg.gob.mx Internet	12 palabras — < 1%
121	mafiadoc.com Internet	12 palabras — < 1%
122	pemeco.mcguirenetworks.com Internet	12 palabras — < 1%
123	puenteaereodigital.com Internet	12 palabras — < 1%
124	repository.eafit.edu.co Internet	12 palabras — < 1%
125	repository.uaeh.edu.mx	

Internet

12 palabras — < 1%

126 todosloshechos.es
Internet

12 palabras — < 1%

127 universidadesdemexico.mx
Internet

12 palabras — < 1%

128 www.revistacomunicar.com
Internet

12 palabras — < 1%

129 www.upo.es
Internet

12 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 12 PALABRAS