

# 1. Agricultura urbana como medida de mitigación y adaptación al cambio climático



EDWIN JAVIER ORTEGA ZÚÑIGA\*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.348.01>

## Resumen

El estudio realizado en Palmira, Colombia, revela una preocupante situación de inseguridad alimentaria a pesar de su tradición como capital agrícola del país. El análisis de investigaciones previas destaca múltiples factores que contribuyen a este problema, que incluyen el envejecimiento de la población rural, la desigualdad de género en el acceso a recursos agrícolas y el impacto del cambio climático en la producción.

Entre los factores se pueden numerar el envejecimiento de la población rural y la falta de interés de los jóvenes en la agricultura, lo que ha reducido la mano de obra disponible y limitado la adopción de nuevas tecnologías. Además, la desigualdad de género dificulta el acceso de las mujeres a recursos y decisiones agrícolas. Por su parte, el cambio climático, con eventos extremos como sequías e inundaciones, ha impactado negativamente la producción agrícola, mientras que la urbanización acelerada ha disminuido las áreas de cultivo y fragmentado el paisaje agrícola.

Como alternativa, se exploró el potencial de la agricultura urbana mediante un proyecto piloto en cuatro puntos de la ciudad. La implementación de sistemas de producción de hortalizas en espacios reducidos demostró ser una fuente viable de alimentos frescos en entornos urbanos densos. Este estudio subraya la necesidad de un enfoque multidisciplinario para abordar

---

\* Maestro en Gestión y Auditorías Ambientales. Actualmente lidera la estrategia de sostenibilidad en la Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6935-3486> ; correo electrónico: [edwin.ortega@upb.edu.co](mailto:edwin.ortega@upb.edu.co)

la seguridad alimentaria en Palmira, que considere los factores sociales, económicos y ambientales.

**Palabras clave:** *agricultura, desarrollo sostenible, seguridad alimentaria, desarrollo agrícola, producción alimentaria.*

## Introducción

A pesar de su histórica reputación como capital agrícola de Colombia, Palmira enfrenta una paradoja marcada por un crecimiento económico impulsado por la industria, el comercio y la minería, pero con un déficit significativo en la producción de alimentos, lo que la hace dependiente de mercados externos. Esta situación, que cuestiona la sostenibilidad de los sistemas alimentarios locales y la seguridad alimentaria de su población, se ve agravada por la presión que ejercen el cambio climático, la urbanización y el envejecimiento de la población rural sobre la producción de alimentos a pequeña escala, tradicionalmente pilar de la economía local, lo que motivó la sistematización de dos proyectos de investigación en la región para comprender mejor los desafíos y oportunidades del sector.

A través del análisis cualitativo y descriptivo de un estudio socioeconómico de pequeños productores y un proyecto de agricultura urbana en Palmira, se reveló un panorama complejo caracterizado por la persistencia de prácticas agrícolas tradicionales, la desigualdad de género y la necesidad de adaptación a los cambios globales. Este artículo presenta los hallazgos de esta investigación, explora las causas del desabastecimiento de alimentos en la región y propone estrategias para fortalecer la producción local y garantizar la seguridad alimentaria, al discutir los desafíos y oportunidades que enfrentan los pequeños productores, así como el potencial de la agricultura urbana como complemento a la producción tradicional.

## **Metodología**

### **Introducción a la metodología**

A continuación, se presenta la metodología desarrollada para la sistematización de experiencias de dos proyectos de investigación relacionados con la producción de alimentos.

#### ***Diseño del estudio***

El estudio adopta una metodología que combina lo cualitativo y lo descriptivo para analizar investigaciones previas. El enfoque cualitativo busca entender a profundidad el por qué de los resultados, al analizar entrevistas y observaciones para comprender las percepciones de los agricultores y las dinámicas sociales involucradas, para ofrecer así una visión integral y holística. Por otro lado, el enfoque descriptivo se manifiesta en la presentación detallada de los procesos, resultados y contextos de las investigaciones, utiliza narrativas para proporcionar una visión clara y objetiva, facilitando la visualización de los procesos. La combinación de estos enfoques permite generar conocimiento útil y conclusiones adaptadas al contexto actual. En este estudio específico, la sistematización de experiencias permite entender cómo se desarrollaron las investigaciones, sus hallazgos y cómo estos pueden contribuir al diseño de estrategias para promover la agricultura urbana y periurbana, así como a la mitigación y adaptación al cambio climático.

#### ***Métodos utilizados***

Este estudio empleó una metodología cualitativa que combinó la revisión documental de investigaciones previas con el análisis temático de datos recopilados, incluyendo entrevistas a agricultores y datos de producción de sistemas de agricultura urbana. El objetivo principal fue comprender el desarrollo y los aprendizajes de investigaciones previas, así como evaluar el impacto de las prácticas de agricultura urbana y periurbana, en lugar de

verificar hipótesis o generalizar resultados. La información se categorizó y codificó en temas clave como las condiciones socioeconómicas de los productores, las características de los sistemas de producción y las limitaciones encontradas, para luego realizar un análisis temático que identificara patrones y tendencias, al construir narrativas detalladas de los procesos y resultados. Finalmente, se llevó a cabo una reflexión teórica para relacionar los hallazgos con conceptos de agricultura sostenible, seguridad alimentaria y agricultura urbana.

### ***Consideraciones éticas***

El estudio socioeconómico de pequeños productores fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Palmira, garantizando la confidencialidad de los datos personales y con el consentimiento informado de los participantes. Este documento mantiene esos principios éticos y la confidencialidad de los datos.

### ***Limitaciones del estudio***

La interpretación de los resultados debe considerar limitaciones como el posible sesgo en la selección de la muestra a través de asociaciones campesinas, la limitación de la generalización debido al contexto específico de Palmira y la necesidad de actualizar constantemente los datos debido a la dinámica de los sistemas socioeconómicos y agroecológicos. Por lo tanto, se recomienda cautela al extrapolar los resultados a otros contextos y momentos temporales.

## **Resultados y discusión**

### **Caracterización de productores**

Aunque el primer estudio tenía un enfoque de caracterización de recursos fitogenéticos se obtuvieron resultados en diferentes ámbitos, el primero fue la caracterización sociodemográfica de la población.

Tabla 1.1. *Caracterización socioeconómica de pequeños agricultores de Palmira*

| <i>Variable</i>                     | <i>Resultado</i>                                       | <i>Descripción y soporte científico</i>                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tamaño y composición de los hogares | Disminución del tamaño familiar                        | El tamaño promedio de las familias en la zona de estudio ha disminuido en comparación con el promedio nacional y con estudios previos, lo que evidencia una tendencia hacia hogares más pequeños (DANE, 2014).                                          |
|                                     | Envejecimiento de la población rural                   | Aumento en la proporción de adultos mayores y una disminución en la población joven, lo que indica un envejecimiento de la población rural y un bajo relevo generacional (Flórez et al., 2015).                                                         |
| Roles de género y trabajo           | División sexual del trabajo                            | Se mantiene una división tradicional de las tareas, con las mujeres dedicadas principalmente a labores domésticas y cultivos de menor escala, mientras los hombres se ocupan de labores más pesadas y de mayor envergadura (Arriagada y Noordam, 1982). |
|                                     | Baja participación de mujeres en la toma de decisiones | Aunque las mujeres participan en las labores agrícolas, su participación en la toma de decisiones sobre el manejo de la finca es limitada (Arriagada y Noordam, 1982).                                                                                  |
|                                     | Baja valoración social del trabajo agrícola            | La falta de oportunidades y la percepción de un futuro poco prometedor en el campo están llevando a los jóvenes a buscar alternativas fuera del sector agrícola (Perry, 2010).                                                                          |
| Desigualdad de oportunidades        | Bajo nivel educativo                                   | El nivel educativo de los productores es predominantemente bajo, con un mayor porcentaje de personas con estudios primarios o menores (Bravo et al., 2023).                                                                                             |
|                                     | Desigualdad en el acceso a la tierra                   | La mayoría de los productores son propietarios de sus tierras, pero el tamaño de las parcelas es generalmente pequeño, lo que limita sus posibilidades de desarrollo (Huertas y Triana, 2024).                                                          |
| Sistemas de producción              | Policultivo                                            | Predomina el sistema de policultivo, aunque se observa una creciente adopción de prácticas convencionales.                                                                                                                                              |
|                                     | Autoconsumo y comercialización                         | La producción se destina principalmente al autoconsumo, aunque también existe una proporción significativa de productores que comercializan sus productos (Múnera-Ramírez y Acevedo-González, 2020).                                                    |
| Prácticas agrícolas                 | Semillas                                               | Se observa una mezcla de semillas criollas y comerciales, con una tendencia a la adopción de variedades comerciales.                                                                                                                                    |
|                                     | Fertilización                                          | El uso de análisis de suelo es bajo y la fertilización se basa en prácticas tradicionales y en la utilización de productos químicos (Vergara-Buitrago, 2018).                                                                                           |
|                                     | Riego                                                  | La mayoría de los productores tienen acceso a fuentes de agua para riego, pero la eficiencia en el uso del agua es limitada.                                                                                                                            |

Fuente: Elaboración propia.

La agricultura familiar en la región enfrenta desafíos complejos como el envejecimiento de la población, la baja productividad y la vulnerabilidad al cambio climático, pero demuestra resiliencia a través de prácticas tradicionales y el valor del autoconsumo. Para garantizar su sostenibilidad es crucial fortalecer la asociatividad, promover la capacitación y el acceso a tecnologías apropiadas, y diseñar políticas públicas que reconozcan y valoren los sistemas de producción tradicionales, al abordar estos desafíos de manera integral y con la participación activa de los productores.

La escasez de opciones formativas agrícolas en la región ha generado una brecha generacional y ha impulsado a los jóvenes a buscar oportunidades laborales fuera del sector. Para revertir esta situación se realizó una alianza entre la Secretaría Agropecuaria de Palmira y el Servicio Nacional del Aprendizaje (SENA), con el objetivo de ofrecer programas de formación contextualizados que fortalezcan las competencias de los jóvenes en áreas como tecnologías agropecuarias y agronegocios. Al aprovechar la disposición de los jóvenes para apropiarse de nuevas tecnologías, se busca fomentar el relevo generacional y garantizar la sostenibilidad de la agricultura en la región. Por su parte, la Secretaría Agropecuaria también se vinculó al proyecto para fortalecer las asistencias técnicas en función de aumentar la productividad de los sistemas productivos a pequeña escala.

### **Ruedas de negocios para compras locales**

Para fortalecer la producción local y promover la seguridad alimentaria se implementó un proyecto de ruedas de negocio ejecutado por el semillero de investigación en organizaciones sostenibles. Esta iniciativa se alinea con la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional del país (CONPES 113 de 2008) y con la Ordenanza 480 de 2018 del Valle del Cauca, que adopta el Plan de Soberanía, Seguridad Alimentaria y Nutricional 2018-2032. Para seguir las recomendaciones de la FAO sobre el fomento de compras públicas locales (Bravo et al., 2022), se estableció un espacio de encuentro entre pequeños productores y entidades públicas y privadas.

A través de mesas de negociación rotativas se facilitó la conexión entre la oferta y la demanda de productos locales, para contribuir al desarrollo económico local y a la consolidación de cadenas de suministro sostenibles. La iniciativa, que inicialmente contó con el apoyo de las secretarías municipales de agricultura y educación, logró ampliar su alcance en 2019 gracias a la alianza con la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca del Valle del Cauca. Esta colaboración permitió desarrollar una metodología más robusta para priorizar las necesidades de los productores y compradores locales, para asegurar así la sostenibilidad y el impacto a largo plazo del proyecto.

Figura 1.1. Afiche ruedas de negocios regionales



Fuente: Universidad Pontificia Bolivariana (2019).

## Agricultura urbana

Por su parte, la variabilidad climática está generando desafíos significativos para los agricultores de la zona. El desplazamiento de los pisos térmicos en la ladera de la montaña provoca una disminución en la productividad de los cultivos tradicionales, e incluso imposibilita su cultivo en algunas áreas.

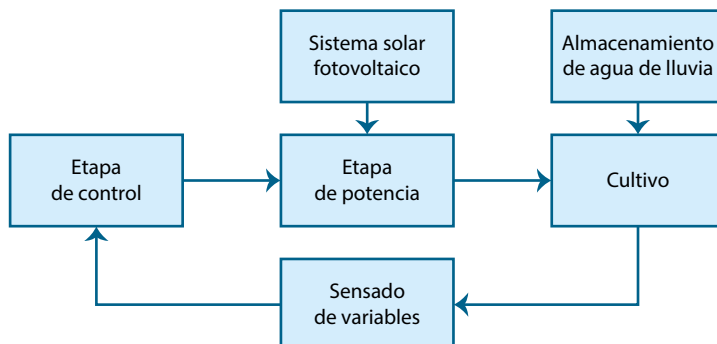
Esta situación plantea un dilema para los agricultores: migrar a zonas con condiciones climáticas más favorables o adaptar sus sistemas productivos. Si bien la primera opción es poco viable debido a las repercusiones sociales y económicas, la segunda opción implica la adopción de nuevas tecnologías y prácticas agrícolas que permitan hacer frente a los efectos del cambio climático (Ocampo, 2011).

La disminución de la producción agrícola en zonas rurales amenaza con generar escasez de alimentos en las ciudades. Ante este escenario, la agricultura urbana surge como una alternativa prometedora, propuesta ya abordada en otros contextos como es el caso del proyecto de agricultura urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha en Ecuador (Risueño C. A., 2020), en el cual se determinó que existe una disposición significativa de la comunidad para participar, a pesar de la falta de información y conocimientos técnicos. Se concluyó que la agricultura urbana tiene el potencial de mejorar la seguridad alimentaria, generar ingresos adicionales y contribuir a la lucha contra el cambio climático, pero enfrenta obstáculos como la falta de conocimientos técnicos de la población urbana.

La falta de tiempo para tareas como el riego representa un obstáculo importante para el desarrollo de la agricultura urbana. Para hacer frente a esta problemática, se propuso el desarrollo de un sistema automatizado de agricultura urbana para la ciudad de Palmira, diseñado para cultivar alimentos de manera eficiente y sostenible. Este proyecto se concibió desde una perspectiva multidisciplinar, al integrar investigadores de diversas áreas del conocimiento, incluyendo ingeniería industrial, ingeniería agropecuaria, química, ingeniería de sistemas y electrónica. La colaboración entre estos campos permitió abordar el desafío desde múltiples ángulos, para asegurar una solución que permita cultivar alimentos de manera eficiente y sostenible, incluso en espacios reducidos y con horarios limitados, solución que ha sido abordada por otros investigadores como es el caso en la Universidad de Cartagena donde se desarrolló un sistema IoT para el monitoreo de variables climatológicas en cultivos de agricultura urbana el cual propone una solución práctica y accesible para la monitorización al utilizar tecnologías de código abierto y aprendizaje automático (Chanchí-Golondrino et al., 2022).



Figura 1.2. Diagrama de bloques del sistema



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.3. Piloto de producción de agricultura urbana



Fuente: Elaboración propia.

Para garantizar la eficiencia de la investigación se seleccionaron cuidadosamente especies con ciclos de cultivo cortos. Esta decisión permitió acelerar la obtención de resultados y maximizar la productividad, para facilitar así el análisis de los datos experimentales.

Se instaló un sistema de cosecha de agua de lluvia que capta el agua de los techos y la almacena en dos tanques de 500 litros. Esta agua, libre de cloro y otros químicos, se utiliza para el riego por goteo de los cultivos. Esta tecnología permitió reducir en un 100 % el consumo de agua potable y garantizar un suministro continuo de agua de alta calidad, incluso durante periodos de sequía. Además, el riego por goteo optimizó la distribución del agua, minimizar las pérdidas por evaporación y mejorar la eficiencia del sistema.

Figura 1.4. *Piloto de producción de agricultura urbana 2*



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el estudio demostraron que, con una profundidad de suelo de al menos 35 cm, se logró un rendimiento promedio de 6.5 kg por metro cuadrado.

Tabla 1.2. *Producción en kilos de un punto en un ciclo productivo*

| <i>Especie</i> | <i>Peso (g)</i> |
|----------------|-----------------|
| Tomate cherry  | 3 095           |
| Tomate chonto  | 19 560          |
| Acelga         | 3 866           |
| Habichuela     | 74              |
| Pimentón       | 267             |
|                | <b>26 862</b>   |

Fuente: laboración propia.

Los datos obtenidos en la primera etapa del estudio permitieron diseñar un plan de producción escalonado y sostenible, que a partir del segundo año incorporó la rotación de cultivos para validar la adaptación de nuevas especies como fue el caso del pepino, lechuga y hierbas aromáticas como el cilantro, se optimizó el uso del espacio disponible y se diversificó la producción. Esta práctica no solo previno la fatiga del suelo y aumentó su capacidad de retención de nutrientes, sino que también redujo significativamente la necesidad de insumos externos, manteniendo una producción orgánica.

## Conclusiones

La agricultura rural enfrenta un desafío crítico debido al envejecimiento de la población y la disminución del interés de los jóvenes hacia esta actividad. La falta de relevo generacional pone en riesgo la sostenibilidad de las prácticas agrícolas tradicionales y la seguridad alimentaria local.

Las mujeres, a pesar de su importante papel en la agricultura, enfrentan desigualdades en el acceso a la tierra, la tecnología y la toma de decisiones. Esta situación limita su potencial de desarrollo y contribuye a la persistencia de prácticas agrícolas menos eficientes.

El cambio climático, la urbanización y la globalización están transformando los sistemas agrícolas tradicionales. Es necesario adoptar nuevas

tecnologías y prácticas agrícolas más sostenibles para garantizar la resiliencia de los sistemas productivos y la seguridad alimentaria.

La falta de formación especializada limita la adopción de nuevas tecnologías y prácticas agrícolas. Es fundamental invertir en capacitación para los agricultores, especialmente los jóvenes, para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

La agricultura urbana se presenta como una estrategia valiosa para combatir el cambio climático, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover prácticas agrícolas sostenibles. Además, mejora la resiliencia alimentaria, optimiza el uso del agua y mitiga las islas de calor urbanas, con beneficios adicionales para la salud pública y la economía local. Para fortalecer el sector agrícola y la sostenibilidad se requieren políticas públicas que apoyen la agricultura familiar (Guzmán, 2023), la investigación, la innovación, la igualdad de género y la conservación de recursos naturales.

## Referencias

- Arriagada, I. y Noordam, J. (1982). *Las mujeres rurales latinoamericanas y la división sexual del trabajo: Las trabajadoras del agro II*. CEPAL.
- Bravo, E., Elena, O. y Solano León, E. (2023). Inequidad en la educación rural en Colombia: Revisión de literatura. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7257-7274.
- Bravo, H., Sotomayor Echenique, O. y Nanno, M. (2022). *Programas de compras públicas a los agricultores familiares: ¿Un nuevo canal de ventas para el comercio justo?* FAO.
- Chanchí-Golondrino, G., Ospina-Alarcón, M. A. y Saba, M. (2022). Sistema IoT para el monitoreo de variables climatológicas en cultivos de agricultura urbana. *Revista Científica*, 44, 257-271. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-22532022000200257&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-22532022000200257&script=sci_arttext)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia. (2014). *Censo Nacional Agropecuario*.
- Flórez, C., Villar, L., Puerta, N. y Berrocal, L. (2015). *El proceso de envejecimiento de la población en Colombia: 1985-2050*. Fundación Saldarriaga Concha.
- Guzmán, M. (2023). Análisis del sector agropecuario en el PND: Colombia potencia mundial de la vida. *Revista Nova*, 8(1), 47-56.
- Huertas, R. D. y Triana Ancinez, B. (2024). *Reforma agraria y sistemas de tenencia de la tierra: Una difícil relación*. CAPAZ.

- Jara, O. (2012). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Javegraf.
- Múnera-Ramírez, R. y Acevedo-González, G. (2020). Aproximación a un sistema asociativo de comercialización para productos agrarios de pequeños y medianos productores. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 162-176.
- Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*, 1(33), 115-123.
- Perry, S. (2010). *La pobreza rural en Colombia: Programa Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo*. RIMISP.
- Risueño Calahorrano, P. (2020). *La agricultura urbana como medida de mitigación al cambio climático en San Antonio de Pichincha en el año 2020*. FLACSO. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/16806/2/TFLACSO-2020PMRC.pdf>
- Salcedo, S. y Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política*. FAO.
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2019). *Ruedas de negocios del semillero SIOS*. <https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/63884/rueda-de-negocios-de-palmira-acerco-a-pequenos-productores-con-grandes-companias-nacionales>
- Valent, J., Oliveira, L. y Dornelles Valent, V. (2017). Agricultura urbana: O desenvolvimento de um projeto social. *Desenvolvimento Regional em Debate*, 7(2), 4-19.
- Vergara-Buitrago, P.-A. (2018). Los saberes campesinos como estrategia de desarrollo rural en la Serranía de los Yariguíes (Santander, Colombia). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 38(2), 461-477.