

Potencial de la hidroponía simplificada en Chihuahua

Jared Hernández Huerta¹.
Lorenza Esther Martínez Escudero¹.
Laura Raquel Orozco Meléndez¹.

-(1) Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.

Universidad Autónoma de Chihuahua

Recibido: 19 de noviembre de 2025.

Aceptado: 11 de diciembre de 2025.

Resumen

La hidroponía simplificada representa una alternativa accesible y sostenible para producir alimentos frescos en entornos urbanos, especialmente en zonas áridas como la ciudad de Chihuahua. En un contexto donde el agua es limitada, el suelo pobre y una dieta baja en consumo de vegetales, la hidroponía simplificada ofrece una opción viable para mejorar la nutrición y mejorar la seguridad alimentaria. A diferencia de la hidroponía comercial, la hidroponía simplificada utiliza materiales económicos, reciclados y asequibles, permitiendo a casi cualquier persona cultivar hortalizas de ciclo corto en espacios reducidos como patios, balcones o terrazas. Además, sirve como una herramienta educativa, con beneficios sociales y ambientales. Su implementación en Chihuahua podría transformar áreas ornamentales en espacios productivos, contribuyendo al bienestar, la conciencia ambiental y resiliencia urbana.

Palabras clave: cultivo sin suelo, hortalizas, seguridad alimentaria, sustentabilidad

Introducción

Actualmente, las ciudades enfrentan un desafío creciente para garantizar el acceso a alimentos frescos, nutritivos y producidos de manera amigable con el medio ambiente (Frei et al., 2020). En México, se estima que más del 80% de la población vive en zonas urbanas, lo que ha generado una gran dependencia de las cadenas de suministro largas, teniendo alimentos que viajan kilómetros desde el campo hasta las ciudades, antes de llegar a los consumidores (Pantoja-Calderon et al., 2025). Esta situación aumenta los costos, reduce la frescura y puede afectar a las familias ante la interrupción del abasto o encarecimiento de insumos y traslados.

En regiones áridas como Chihuahua, el acceso de alimentos es más complejo. La ciudad está ubicada en una región donde la disponibilidad de agua es limitada y los suelos alrededor de la ciudad requieren de mayor cantidad de agroquímicos para producir (López-Álvarez et al., 2021). Además, las condiciones ambientales extremas dificultan el cultivo de alimentos en el año. Por otra parte, las familias poseen poco espacio, para poder producir sus alimentos, aunado a que la dieta mexicana suele ser baja en consumo de frutas y verduras, lo que contribuye a problemas de salud y deficiencias nutricionales (Cu-

ri-Quinto et al., 2022).

Ante este panorama, la agricultura urbana puede ser una estrategia clave para mejorar la nutrición, contribuir a una seguridad alimentaria en ciudades, con prácticas amigables con el medio ambiente. La FAO reporta que incluso áreas pequeñas como azoteas, pasillos, patios, balcones y espacios comunitarios pueden emplearse para producir cultivos para autoconsumo (Bradley & Marulanda, 2001). Lo cual, reduce la dependencia de mercados externos y aumenta el consumo de alimentos frescos. Sin embargo, en el caso de las zonas áridas, es más complicado ya que se requiere de tecnología adaptada para el uso eficiente del agua y que no se dependa del suelo.

En este contexto, la “hidroponía simplificada” o “cultivo sin suelo simplificado” podría ser una alternativa ideal. A diferencia de la hidroponía comercial, esta utiliza materiales accesibles y de bajo costo, funciona sin electricidad o con poco consumo y puede instalarse en espacios reducidos (Izquierdo, 2007). Varios estudios demuestran que la hidroponía puede reducir el consumo de agua hasta un 90%, en comparación al cultivo tradicional, con rendimientos superiores y estables (Pomoni et al., 2023). Además, permiten producir hortalizas de ciclo corto como lechuga, acelga, espinaca, repollo, cilantro entre otros. Estos pueden incorporarse a la dieta cotidiana para mejorar la nutrición de familias de zonas urbanas.

La hidroponía simplificada no solo mejora la eficiencia hídrica y la productividad de hortalizas, sino que las familias pueden mejorar su nutrición, por la producción de hortalizas frescas en espacios reducidos. Además, puede emplearse en escuelas, como una herramienta educativa y para comunidades organizadas, contribuyendo a la autonomía alimentaria.

De esta manera, la implementación de la hidroponía simplificada en la ciudad de Chihuahua no solo podría contribuir a los desafíos ambientales de la región, sino también podría servir como una estrategia para coadyuvar a mejorar la nutrición y fortalecer la resiliencia alimentaria en zonas urbanas.

¿Qué es la hidroponía simplificada? La hidroponía simplificada es un método de cultivo de hortalizas sin el empleo de suelo diseñado para ser accesible, económico y fácil de implementar (Izquierdo, 2007). Esta puede emplearse en espacios urbanos reducidos, con reducida disponibilidad de agua. A diferencia de los sistemas hidropónicos comerciales, los cuales requieren infraestructura especializada como invernaderos y equipos de control de temperatura y humedad, la hidroponía simplificada emplea materiales de bajo costo, reciclados y de manejo intuitivo. Lo cual permite que casi cualquier persona pueda produ-

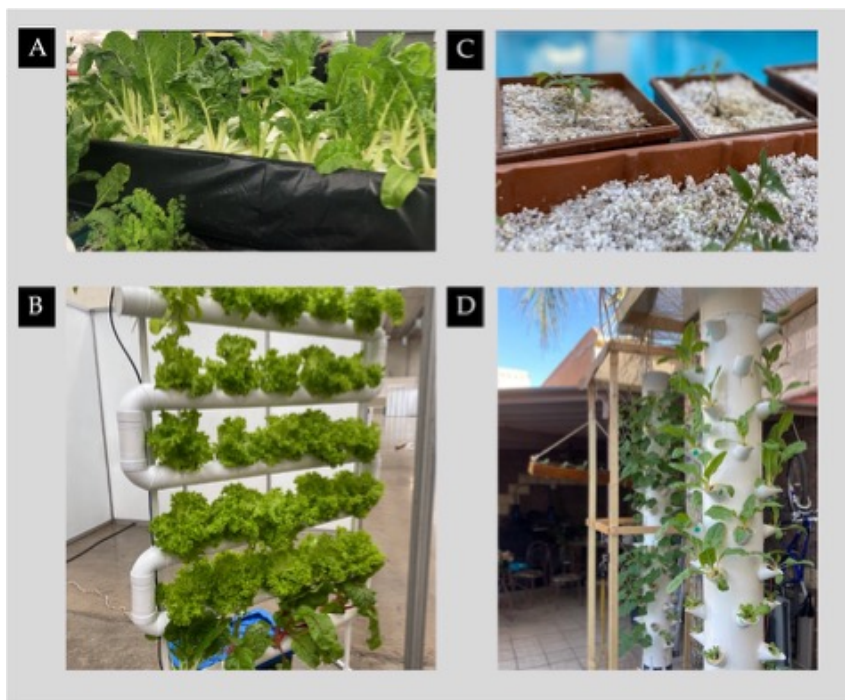


Figura 1.

Cultivo de hortalizas en hidroponía simplificada en Chihuahua:

A) Acelga en sistema de raíz flotante, B) Lechuga en sistema de lámina nutritiva recirculante, C) Tomate en cultivo semi hidropónico con perlita y D) cultivos de calabaza y acelga en torre vertical con sustrato. Fuentes: A y B) Hernández-Huerta (2020); C y D) Gutiérrez-Chávez (2020).

cir sus hortalizas en casa, en la escuela o en zonas comunitarias.

En la hidroponía simplificada, las plantas crecen directamente en una solución de agua con todos los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo, o bien son colocadas en sustratos inertes como arena, grava, perlita, fibra de coco, las cuales sirven solo de soporte (Figura 1). La clave de la simplicidad se debe a que la gran mayoría no requiere de bombas para su funcionamiento y sin me-

canismos complejos. En la mayoría la solución nutritiva permanece estática, se mueve por gravedad o se hace circular en intervalos de tiempo largos (Figura 2).

Entre los sistemas más comunes empleados en hidroponía simplificada están (Bradley & Marulanda, 2001; Izquierdo, 2007):

- El método Kratky, el cual consiste en colocar las plantas en un contenedor sellado con solución nutritiva sin necesidad de bombas ni riego adicional, siendo este método ideal para principiantes. Con este método se pueden cultivar hortalizas de hoja como acelga, cilantro, lechuga, entre otros.
- El sistema de raíz flotante, donde una placa de poliestireno expandido sostiene las plantas sobre la solución nutritiva, permitiendo su flotabilidad. Este sistema es eficiente en el uso del agua y permite aprovechar espacios amplios comunitarios, aunque requiere de oxigenación. La cual se puede proporcionar de forma manual o mediante una bomba de oxigenación encendida dos o tres veces por día, con un consumo bajo de energía eléctrica.
- El sistema semihidropónico, el cual consiste en colocar las plantas en algún sustrato inerte, ya sea en maceta pequeña o contenedores grandes, donde son regadas con la solución nutritiva de forma manual, permitiendo el cultivo de casi cualquier tipo de hortaliza independientemente de su tamaño.
- Los sistemas verticales caseros, los cuales aprovechan botellas, tubos de PVC o estructuras recicladas para incrementar la producción en espacios reducidos como balcones o azoteas (Figura 1B y D y Figura 2E).

La hidroponía simplificada ha sido reconocida a nivel interna-

cional como una herramienta poderosa para mejorar la seguridad alimentaria en zonas urbanas. La FAO ha documentado desde los 90s que familias con recursos limitados pueden producir hortalizas frescas y nutritivas durante casi todo el año, incluso en climas áridos y sin depender del suelo (Izquierdo, 2007). Además, se ha reportado que los sistemas hidropónicos pueden reducir el uso de agua hasta un 90%, con altos rendimientos especialmente en hortalizas de hojas, hierbas aromáticas y microvegetales (Pomoni et al., 2023).

Una de las principales ventajas de la hidroponía simplificada es su capacidad para adaptarse a las necesidades y recursos de las familias urbanas. Pueden emplearse cajas de madera o plástico, charolas de unicel, cubetas, garrafones, botellas, u otros materiales reciclados. Además, la producción se puede escalar a unas cuantas plantas hasta pequeñas unidades de producción para venta en mercados locales.

Beneficios de la hidroponía simplificada

La hidroponía simplificada proporciona beneficios productivos a quienes las practican, pero pueden integrarse en las dimensiones sociales, ambientales, educativas y de salud. Estos beneficios podrían resumirse a continuación (Tüzel et al., 2006; Izquierdo, 2007; Mezzetti et al., 2010;):

a) Beneficios ambientales: 1) Ahorro de agua significativo (hasta un 90%). Los sistemas que funcionan en circuitos cerrados o semi estáticos, reducen las pérdidas de agua por evaporación o infiltración. 2) No hay degradación del suelo. Al no requerir de suelo, se evita problemas de erosión, compactación, salinidad o contaminación. 3) Reducción de huella de carbono. Al producir alimentos en la ciudad, se reduce el uso de combustibles y contaminantes relacionados con la producción, transporte y conservación de las hortalizas. 4) Aprovechamiento de residuos y reciclaje. Los sistemas se construyen con materiales reciclados como botellas de plástico, cajas de unicel, cubetas, tubos de PVC o materiales asequibles.

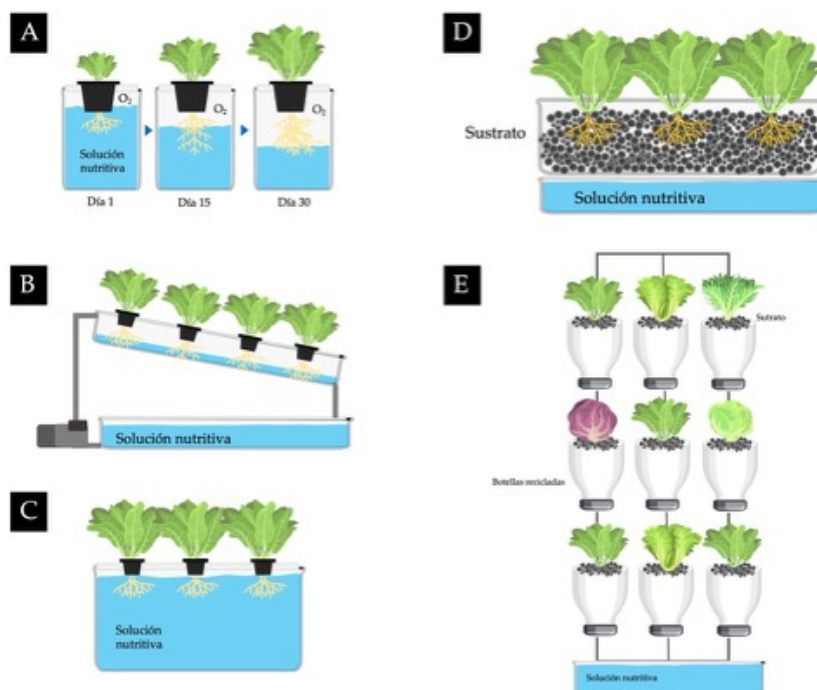


Figura 2.
Tipos de sistemas de hidroponía simplificada:
A) Método Kratky; B) sistema de lámina nutritiva recirculante; C) sistema de raíz flotante; D) sistema semihidropónico (con sustrato); E) sistema semihidropónico vertical.
Fuente: Elaboración propia (2025).

b) Beneficios sociales: 1) Acceso a alimentos frescos. Las personas pueden tener alimentos frescos durante casi todo el año, principalmente hortalizas de ciclo corto como acelga, lechuga, cilantro entre otros. 2) Reducción del gasto por concepto de verduras. Una familia puede disminuir el gasto derivado del consumo de verduras, ya que puede producir aquellas que especialmente son caras, como el tomate, pimiento u aromáticas. 3) Cohesión social. Si los sistemas hidropónicos simplificados se instalan en escuelas, centros o sitios comunitarios, pueden ayudar a mejorar la convivencia entre los miembros de esas comunidades. 4) Inclusión social. Los sistemas hidropónicos pueden ser adaptados en mesas o de forma vertical para aquellas personas con discapacidad o adultos mayores con movilidad limitada

c) Beneficios nutricionales. 1) Mayor consumo de verduras. Reportes científicos muestran que el consumo de mayor contenido de vegetales favorece la conservación de una buena salud y este consumo se incrementa cuando se cultivan en casa. 2) Alimentos frescos. Debido al cultivo en casa, los vegetales no pierden propiedades nutritivas derivadas de su cosecha y transporte, además de evitar contaminantes que pudieran adquirir durante su almacenamiento.

d) Beneficios educativos. 1) Conciencia ambiental. El cultivo de hortalizas bajo este tipo de técnicas permite hacer conciencia en los estudiantes sobre la conservación de los recursos como el agua, suelo y una alimentación más saludable. 2) Motivación y creatividad. Al emplearse materiales reciclados o materiales asequibles, la creatividad es la limitante en el diseño de los sistemas para niños y jóvenes. 3) Aprendizaje de ciencias. Durante el manejo de los sistemas hidropónicos, los involucrados aprenden sobre biología, química y tecnología aplicada en un contexto real.

Hidroponía simplificada como alternativa para la ciudad de Chihuahua

En el caso de la ciudad de Chihuahua tiene una serie de desafíos particulares y oportunidades para la producción de alimentos en casa. Como lo menciona el estudio realizado por Hernández-Rodríguez et al. (2022), la mayoría de los hogares cuentan con espacios exteriores reducidos de menos de 5m², pero aun así las familias tienen interés por tener áreas verdes, lo cual contribuye a su bienestar emocional y la estética. Sin embargo, estas áreas verdes están destinadas principalmente a plantas ornamentales y rara vez se emplean para producir alimentos, ya que el 46% de las familias no cultiva hortalizas, no tiene frutales, ni plantas medicinales, desaprovechando el

potencial de los espacios con que cuentan. Por otra parte, el estudio demuestra que un problema grave es el uso del agua, ya que es poco eficiente, con riegos frecuentes, sin uso de tecnología con un desperdicio de agua que supera el 40% (Pomoni et al., 2023). En este contexto, aunado a la escasez hídrica de la región, la hidroponía simplificada podría ser una herramienta estratégica, capaz reducir el desperdicio de agua, y creando áreas productivas para autoconsumo. El funcionamiento de los sistemas hidropónicos cerrados limitaría la evaporación del agua, permitiendo producir alimentos de ciclo corto, en las temporadas de sequía. Así mismo, la hidroponía simplificada podría ser compatible con los propietarios de áreas verdes de la ciudad de Chihuahua, ya que el estudio antes mencionado, indica que las personas no tienen una capacitación formal sobre jardinería, pero aun así realizan actividades de cuidado básico de las plantas. En este sentido, la hidroponía simplificada resultaría accesible y fácil del aprender para los ciudadanos con áreas verdes. Esta técnica, no obliga a los usuarios aprender sobre el manejo del suelo y es ideal para aquellas personas que manejan cultivos de manera intuitiva, siendo ideal para adultos mayores, o estudiantes en escuelas de distintos niveles educativos.

Una ventaja de la hidroponía simplificada es su adaptabilidad a espacios reducidos. En métodos como el Kratky, el de raíz flotante o módulos verticales con o sin sustrato, se pueden instalar en patios, balcones, pasillos o incluso en el interior de las casas con o sin luz artificial. De esta forma, las personas podrían convertir sus espacios verdes ornamentales a espacios verdes productivos y ornamentales. Por otra parte, se pueden convertir esos espacios ornamentales a sistemas de producción de hortalizas, hierbas aromáticas o plantas medicinales que pueden contribuir al bienestar familiar. Además, el cultivo de alimentos en hidroponía simplificada podría servir de actividad recreativa, terapéutica y educativa.

Desde el punto de vista productivo, la hidroponía simplificada abre la posibilidad de que las familias de zonas urbanas como Chihuahua, puedan producir hortalizas nutritivas, cosechadas al momento para su consumo. Con lo cual, en el contexto de la dieta urbana, mejoraría su salud y nutrición. A escala pequeña, un módulo hidropónico puede generar entre 8 a 20 lechugas por ciclo, suficiente para complementar la dieta de una familia pequeña y reducir el gasto.

En otro contexto, la implementación de sistemas hidropónicos simplificados puede tener un efecto multiplicador a nivel comunitario. Estudios indican que las áreas verdes comunitarias

pueden generar cohesión social, por ejemplo, al instalarlos en escuelas, centros comunitarios o vecindarios podría fortalecer la educación ambiental, promover hábitos saludables y generar experiencias compartidas, además de contribuir a la resiliencia alimentaria urbana. Lo anterior, podría mejorar la calidad de vida de familias de zonas urbanas vulnerables, mejorando sus relaciones y su entorno urbano.

Conclusión

La hidroponía simplificada podría ser una alternativa práctica y oportuna para aprovechar pequeños espacios, optimizar el uso del agua, mejorar la alimentación y fortalecer la educación ambiental, respondiendo a las necesidades de las poblaciones urbanas como la ciudad de Chihuahua. Con el impulso de instituciones educativas, comunidades y programas municipales, esta tecnología podría consolidarse como un elemento clave para mejorar la seguridad alimentaria.

Referencias

- Bradley, P., & Marulanda, C. (2001). Simplified hydroponics to reduce global hunger. *Acta Horticulturae*, 554, 289-296. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2001.554.31>
- Curi-Quinto, K., Unar-Munguía, M., Rodríguez-Ramírez, S., Rivera, J. A., Fanzo, J., Willett, W., & Röss, E. (2022). Sustainability of Diets in Mexico: Diet Quality, Environmental Footprint, Diet Cost, and Sociodemographic Factors. *Frontiers In Nutrition*, 9, 855793. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.855793>
- Frei, B., Queiroz, C., Chaplin-Kramer, B., Andersson, E., Renard, D., Rhemtulla, J. M., & Bennett, E. M. (2020). A brighter future: Complementary goals of diversity and multifunctionality to build resilient agricultural landscapes. *Global Food Security*, 26, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100407>
- Hernández Rodríguez, O. A., Hernández Huerta, J. y Ojeda Barrios, D. L. (2022). Áreas verdes residenciales, sus beneficios y alcances. <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/5944>
- Izquierdo, J. (2007). Simplified hydroponics: a tool for food security in latin america and the caribbean. *Acta Horticulturae*, 742, 67-74. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2007.742.9>
- Lopez-Alvarez, B., Ramos-Leal, J. A., Morán-Ramírez, J., & Arango-Galvan, C. (2021). Edaphological and water quality conditions that limit agricultural development in semi-arid zones of Northeastern Mexico. *Environmental Monitoring And Assessment*, 193(1), 40. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08805-1>
- Mezzetti, M., Orsini, F., Fecondini, M., Michelon, N., & Gianquinto, G. (2010). Women and simplified hydroponics: community gardening as a way of emancipation in trujillo, peru. *Acta Horticulturae*, 881, 169-172. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2010.881.20>
- Pantoja-Calderon, R., Garcia-Cejudo, D., & Roggema, R. (2025).

- Addressing the Paradox of Food and Health in Mexico: A Landscape Urbanism Approach. *Land*, 14(3), 506. <https://doi.org/10.3390/land14030506>
- Pomoni, D. I., Koukou, M. K., Vrachopoulos, M. G., & Vasiliadis, L. (2023). A review of hydroponics and conventional agriculture based on energy and water consumption, environmental impact, and land use. *Energies*, 16(4), 1690.
- Tüzel, I. H., Meric, K. M., & Tüzel, Y. (2006, April). Crop coefficients in simplified hydroponic systems. In *International Symposium on Greenhouse Cooling* 719 (pp. 551-556).