

El cultivo semi-hidropónico en arena

como técnica de producción de alimentos de traspatio para familias con carencia alimentaria agravada por COVID-19



Semi-hydroponic sand cultivation as a backyard food production technique for families with food deprivation aggravated by COVID-19

Recursos Naturales y Sociedad, 2021. Vol. 7 (3): 43-57. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2021.07.07.03.0005>

Guadalupe Rodríguez Quezada¹, Guillermo González Rosales¹, Xochilth Aguilar Murillo¹, Rigoberto López Amador¹, Eduardo Villavicencio Floriani¹, Marco Real-Rosas¹, Carlos Angulo² y Raúl López Aguilar¹.

¹Unidad Guerrero Negro. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz B.C.S. 23096, México * mgquezada@cibnor.mx

²Immunology & Vaccinology Group. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz B.C.S. 23096, México

Resumen

Este artículo presenta una línea de acción que debe incluirse en una respuesta humanitaria y social para mitigar el daño por COVID-19 en los grupos más vulnerables a nivel local.

Desde el 2014, el hambre en el mundo ha ido en ascenso y una de cada diez personas reporta inseguridad alimentaria severa. Recientemente, una de las razones del incremento en la inseguridad alimentaria es debido a que, al intensificarse las medidas de contención para evitar el contagio por COVID-19, se están interrumpiendo muchas actividades económicas que ocasionan la pérdida de empleos e ingresos de millones de personas en todo el mundo, quienes tienen que luchar por satisfacer sus necesidades alimentarias. Es por eso que proponemos como una opción para aminorar esta situación, el establecimiento de huertos familiares en traspatios con sistemas semi-hidroponicos empleando la arena como sustrato para la producción de alimentos. El sistema propuesto puede ser utilizado en la agricultura urbana o rural que tenga limitantes para la agricultura convencional, ya que utiliza materiales muy accesibles y de bajo costo. Además, se adapta fácilmente a diferentes condiciones urbanas y rurales en las cuales se desee implementar.

Palabras clave: Pandemia, inseguridad alimentaria, agricultura urbana, cultivo sin suelo

Abstract

The present article proposes a course of action that should be included in a humanitarian and social response to mitigate the damage caused by COVID-19 in the most vulnerable groups at the local level. Since 2014, world hunger has been increasing and ten percent of the humanity reports severe food insecurity.

Recently, one of the reasons for the increase in food insecurity has been that, as containment measures are intensified to prevent the transmission of COVID-19, many economic activities are being interrupted, resulting in the loss of jobs and incomes for millions of people around the world who have to struggle to meet their food needs.

Because of that, we propose as an option to reduce this situation, the establishment of home gardens in backyards with semi-hydroponic systems employing sand as a substrate for food production. The proposed system can be applied in the urban or rural agriculture that has limitations for conventional farming, since it utilizes very affordable and low-cost materials. In addition, it can be easily adapted to different urban and rural conditions in which it expects to be implemented.

Key words: pandemic, food insecurity, urban agriculture, soilless culture

Introducción

La seguridad alimentaria se cumple cuando las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos, para cubrir sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa y sana (FAO, 1996); y cualquier situación que la comprometa, genera inseguridad alimentaria. Desde el 2014, el hambre en el mundo ha ido en ascenso y una de cada diez personas reporta inseguridad alimentaria severa (FAO, 2020). Desafortunadamente, la rápida expansión de la pandemia por COVID-19, que afectó a 186 países entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, podría duplicar el número de personas que padecerán inseguridad alimentaria severa; pasando de 135 millones en enero del 2020 a 265 millones al término del año (Lal, 2020). En Latinoamérica, la inseguridad alimentaria severa es del 9.6%, en Sudamérica de 7.6% y en México de 9.2% (12 millones de personas) (FAO, 2020). Una de las razones del incremento en la inseguridad alimentaria es que, al intensificarse las medidas de contención para evitar el contagio por COVID-19, se están interrumpiendo muchas actividades económicas que ocasionan la pérdida de empleos e ingresos de millones de personas en todo el mundo; quienes tienen que luchar por satisfacer sus necesidades alimentarias (FAO, 2020 a,b).

Si bien, enfrentar la inseguridad alimentaria es complejo por la multidimensionalidad de sus causas (Urquía-Fernandez, 2014), existen estrategias que pueden implementarse a nivel local o regional para apoyar a familias que padecen carencia alimentaria. Las técnicas agronómicas y de producción animal para la obtención de alimentos han avanzado significativamente en todo el mundo, y es impensable que no puedan planificarse para enfrentar una situación de escasez de víveres o de apoyo a sectores sociales que no tienen la capacidad económica

de adquirirlos. Una de las estrategias integrales sugeridas por Lal (2020) para enfrentar la inseguridad alimentaria agravada por COVID-19 es, 1) implementar sistemas alimentarios adaptados a las circunstancias, 2) reducir el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de suministro, y 3) fortalecer el crecimiento de las capacidades agrícolas locales a través de la horticultura doméstica y la agricultura urbana.

La técnica de cultivo en arena es un sistema de producción de alimentos que puede ser utilizado en la agricultura urbana. Lo anterior es relevante en ciudades localizadas en zonas áridas y semiáridas, debido a que el material está disponible en cualquier época del año y puede ser adquirido a un menor costo, comparado con otros sustratos comerciales, como fibra de coco, perlita, lana de roca, turbas, entre otros, que se utilizan en sistemas semi-hidropónicos. Además, la arena no contamina el medio

ambiente al momento de desecharla, y se puede reutilizar para otros propósitos diferentes a los agronómicos. La ventaja que tiene el cultivo semi-hidropónico en arena con respecto al cultivo directo en suelo, es que sortea las dificultades principales que representa crecer plantas en suelos con problemas de salinidad, plagas del suelo, terrenos pedregosos o muy compactos. Por lo tanto, una alternativa estratégica para enfrentar la inseguridad alimentaria en la porción media de la Península de Baja California en tiempos de crisis económicas y/o sanitarias, como la que se presenta actualmente por COVID-19, es implementar la técnica del cultivo semi-hidropónico en arena en huertos de traspatio.

Agricultura urbana

La agricultura urbana (AU) se practica tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, pero generalmente con fines diferentes. En los primeros es común que se realice con propósitos recreacionales, mientras que en los segundos para seguridad alimentaria (Pearson *et al.*, 2010). La AU se define como la producción agrícola (alimentaria y no alimentaria) que ocurre en el hogar, parcelas en áreas urbanas o en los alrededores de las ciudades (Wagstaff y Wortman, 2015). Este tipo de agricultura puede comprender huertos urbanos al aire libre en el suelo, producción hidropónica o acuapónica, huertos cultivados en las azoteas de casas y edificios, negocios de jardinería y viveros, y ganadería urbana (Little, 2019). Estos sistemas de producción son intensivos y generalmente con espacios de cultivo muy reducidos (Orsini *et al.*, 2013). La elección del sistema de producción depende principalmente de la calidad del suelo y la disponibilidad de agua, sobre todo en zonas áridas y semiáridas. Además de proporcionar productos agrícolas, la AU brinda diversos beneficios sociales, como áreas para uso comunitario,

activación física de los participantes, mejora la salud humana a través de sentimientos de relajación y bienestar, belleza y valor estético de los espacios, y educación sobre agricultura que conecta la necesidad alimentaria del ser humano con su entorno natural (Loschiavo, 2016).

Agricultura urbana y economía local

En muchos países, la AU es un componente constante y dinámico del sistema socioeconómico y ecológico urbano que utiliza los recursos existentes en las ciudades (o sus alrededores) y su actividad puede ser una fuente de ingresos para un número considerable de hogares. Además de los ingresos de las ventas de excedentes, los hogares ahorran en gastos domésticos al cultivar sus propios alimentos, lo que puede ser crítico ya que los pobres que viven en zonas urbanas generalmente

destinan entre el 60 y el 80% de sus ingresos para la compra de alimentos (Mougeot, 2005; Redwood, 2008). Por otro lado, el desarrollo de la AU estimula el crecimiento de empresas en las actividades relacionadas como: insumos agrícolas, procesamiento de alimentos, envasado, comercialización, entre otras. Lo anterior es importante ya que la FAO (2010) estima que 230 millones de habitantes urbanos en África y 130 millones en América Latina practican la AU apoyando de esta manera a las economías locales. En México, el ejemplo más conocido es, la ciudad de México, en donde se produce alrededor del 20% de los alimentos que consumen sus pobladores mediante la AU. Sin embargo, su importancia en términos económicos como generación de empleos e ingresos todavía es limitada o desconocida (Dieleman, 2016). A diferencia de las grandes zonas urbanas, la agricultura (orgánica) de traspatio se da como una alternativa de subsistencia y comercialización alimenticia clave para los pobladores de los oasis de Baja California Sur (Servín-Villegas *et al.*, 2010). Esta actividad también se ha incluido en los programas estatales y municipales de desarrollo agropecuario, pero en la mayoría de los casos sin ningún sustento técnico para determinar el tipo de sistema de producción más adecuado y sin el acompañamiento especializado que asegure el éxito socioeconómico del programa.

Huertos familiares y comunitarios en zonas urbanas en tiempos De COVID-19

Tradicionalmente los huertos familiares y comunitarios se han considerado como espacios que pueden proporcionar recreación, fortalecer la salud física y mental, y aportar beneficios económicos y ambientales (Hartig *et al.*, 2014; Jennings y Johnson Gaither, 2015). La pandemia por COVID-19 ha dificultado el abasto de alimentos a las ciudades. Los grupos más pobres y vulnerables sufrirán los efectos más negativos de la pandemia por la falta de

disponibilidad de alimentos y por la afectación de su salud física y mental debida al asilamiento impuesto para contener la propagación del virus (FAO, 2020). Por lo tanto, para ellos, y para todos, es altamente recomendable implementar huertos familiares y comunitarios para producir alimentos y proporcionar bienestar social. Las características de los huertos familiares varían en todo el mundo y están relacionadas con las condiciones locales, socioeconómicas, geográficas y políticas (Stewart *et al.*, 2013). Adicionalmente, en tiempos de crisis sociales, como la impuesta por COVID-19, las instituciones especializadas en la producción de alimentos deben solidarizarse con los sectores más vulnerables compartiéndoles su conocimiento y acompañándolos con capacitación en el establecimiento de huertos de traspatio, desde el diagnóstico técnico del predio seleccionado, su diseño y manejo apropiado

del sistema de producción.

El cultivo continuo de diversas frutas, verduras y hierbas aromáticas en espacios urbanos vacíos y en los traspatios familiares mejorará significativamente la dieta alimenticia con su consumo; y además tendrán a su alcance plantas para la medicina tradicional, ampliamente usada entre la población pobre por falta de recursos para la compra de medicamentos.

El cultivo semi-hidropónico en arena para producir alimentos

El sistema semi-hidropónico con arena, como sustrato es una alternativa para producir una diversidad de hortalizas, frutas, hierbas aromáticas y forrajes de buena calidad, además de obtener rendimientos muy superiores a los cultivados en suelo.

Esta técnica se puede emplear con gran facilidad en huertos familiares de traspatio. Las dimensiones de terreno con que se cuenta en la mayoría de las zonas urbanas

son pequeñas y es fácil de adaptarse para obtener alimentos de origen vegetal y mitigar la crisis económica y de alimentos que se viven entre los pobladores provocada por la pandemia COVID-19.

A continuación se describe la metodología básica:

1. Selección y habilitación del predio: Es indispensable conocer la disponibilidad de agua y energía eléctrica para poder planear con mayor certeza el sistema de producción. Es conveniente delimitar el área con un cerco perimetral para protegerlo de animales domésticos.



Figura 1. Estructuras para contener arena como medio de cultivo. A) Cajas, B) canaletas, y C) coberturas plásticas.

2. Camas de siembra y estructuras para contener arena: El tipo de cama de siembra depende de las condiciones del sitio y la disponibilidad de materiales locales para su construcción. En la Figura 1 se muestran diferentes estructuras que pueden ser empleadas para contener la arena como cajas, canaletas, y coberturas plásticas, entre otras. Las dimensiones pueden variar y depende del material, que puede ser reciclado o encontrado en venta en los mercados locales.
3. Sistema de fertirrigación: El sistema de fertirrigación aplica de manera simultánea el agua y los fertilizantes o abonos nutrimentales a través del sistema de goteo que, generalmente, se utiliza en la modalidad de cultivo semi-hidropónico con arena como sustrato. El sistema de fertirrigación consta básicamente de tres tanques: dos son para disolver fertilizantes o abonos nutrimentales, y el tercero con agua para lavados del sistema de riego para prevenir precipitaciones entre soluciones nutritivas y reducir taponamientos de goteros. Las soluciones son inyectadas con bombas sumergibles y programadas mediante temporizadores

4. Elaboración de planteros y trasplante: La siembra se puede efectuar en diferentes tipos de charolas y de distintas cavidades. Desde luego que ello dependerá en gran medida del tamaño de la semilla. Una vez elegida y preparada con el sustrato, en la charola se deposita una semilla por cavidad, cubriéndola con la mezcla preparada de sustrato y se da un riego ligero. Trascurrido el tiempo de desarrollo y crecimiento de la semilla a plántula se lleva a cabo el trasplante, lo que depende de la especie (Figura 3).

5. Manejo de los cultivos: Para aprovechar con mayor eficiencia los espacios de los huertos de traspatios es conveniente manejar cultivos como: pepino, tomate y melón, entre otros, en sistemas verticales. En este caso, se requiere de podas continuas y hacer un tutorado (una guía) para mantener a las plantas verticalmente (Figura 4).



Figura 2. Sistema de fertirrigación. A) Sistema de riego por goteo, B) tanques para soluciones nutritivas, C) temporizadores para programar la aplicación de soluciones nutritivas.



Figura 3. Obtención de plántulas y trasplante. A) Siembra de hortalizas en charolas de polietileno de 128 cavidades, B) plántula de lechuga lista para trasplante, C) trasplante de pepino en sustrato de arena.



Figura 4. Técnicas para mantener el desarrollo de cultivos en vertical. A) Tutorado con rafia del cultivo pepino, B) poda de hojas y bajado de plantas de pepino, C) tutorado con rafia del cultivo de tomate.

6. Control de plagas y enfermedades: En la Tabla 1 se indican las principales plagas y enfermedades que se pueden presentar en cultivos de trasplato.

Insectos

Es importante monitorear las plagas durante todo el ciclo de los diferentes cultivos ya que el éxito de obtener productos de calidad en gran medida dependerá del bueno manejo que se le dé al control de los insectos plaga.

Tabla 1. Principales plagas y enfermedades que se pueden presentar en cultivos de traspatio y su control mediante productos orgánicos o químicos.

Nombre comun	Cultivos	Control químico	Control Biológico
Gusanos trozadores <i>Spodoptera frugiperda</i>	Melón, Sandía Calabacita, Pepino	Lorsban 480	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Neem</i>
Gusano soldado <i>Spodoptera exigua</i>	Chile, Tomate, Repollo, Coliflor	Lannate	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Pulgones <i>Aphis gossypii</i> <i>Myzus persicae</i>	Calabacita, Repollo	Imidacloprid	<i>Chrysopa Formosa</i> <i>Coccinella</i>
Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	Tomate, Calabacita, Chile	Avermectina Acetamiprid	<i>Beauveria bassiana.</i> <i>Eretmacerus mundus.</i>
Trips <i>Frankliniella occidentalis</i>	Vid, Higo, Tomate Pepino	Abamectina Spinosad	<i>Aelothrips intermedius</i> <i>Orius sp.</i>
Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i>	Chile	Permetrina	<i>Bacillus thuringiensis.</i>
Minador de la hoja <i>Liriomyza trifoli. L. sativae</i>	Chile, Pepino, Tomate	Abamectina Dimetoato 40.	<i>Diglyphus isaea</i> <i>Cysoperlla spp.</i>
Araña Roja <i>Tetranychus urticae</i>	Pepino, higuera, Papaya, Tomate	Abamectina Bifenazate.	<i>Phytoseiulus persimilis</i> <i>Neoseiulus californicus.</i>
Cenicilla o mildiu polvoriento <i>Oidium neolycopersicum.</i> <i>Leveillula taurica</i>	Cucurbitáceas, Chile, Tomate, Cebolla, Alfalfa	Ridomil Gold Bravo. Amistar Oxicloruro de cobre	Aceite de neem Aceite de jojoba Azufre
Fusarium <i>Fusarium oxysporum</i>	Sandía, Melón, Tomate, Cebolla	Sulfato de Cu+Captan Ridomil Gold 4E + Amistar	Extracto de neem. <i>Trichoderma sp+ B. subtilis</i>

Enfermedades

Las enfermedades que pueden presentarse en los diferentes cultivos establecidos en el huerto familiar pueden ser muy diversas como son: hongos, bacterias y virus. El nivel de infestación depende de las condiciones climatológicas que se presenten, de las esporas que se encuentren en el ambiente y de los residuos de cosechas contaminados, además de la maleza, y otras condiciones.

Diversas plantas que pueden ser cultivadas en sustrato de arena

En la Tabla 2 se presentan las hortalizas, frutas, hierbas aromáticas y forrajes que pueden ser cultivadas en sistema semi-hidropónico con arena como sustrato.

En el sistema semi-hidropónico con camas de arena se pueden desarrollar exitosamente hortalizas, hierbas aromáticas, ornamentales y forrajes. Los rendimientos que se obtienen son significativamente más elevados a los que arrojan cuando son plantadas directamente en el suelo, y similares a los que se obtienen en otros sustratos utilizados en sistemas semi-hidropónicos (Tabla 3).

Los cultivos de pepino y tomate son de las hortalizas que más se han evaluado por el CIBNOR-UGN en sustrato de arena (Figura 5) y son de las plantas que no deben faltar en un huerto de traspatio por los altos rendimientos que se obtienen por espacio ocupado.

Además, sus frutos son muy nutritivos y se pueden consumir frescos o en una gran diversidad de platillos de bajo costo.



Figura 5. Cultivo de tomate A) y pepino B) en sistema semi-hidropónico utilizando arena como sustrato.

Tabla 2. Principales especies de plantas que pueden ser cultivadas en sistema semi-hidropónico utilizando arena como sustrato.

Especies	Principales componentes nutricionales
Hortalizas	
Tomate, Pepino, Calabacita, Chile, Acelga, Repollo, Lechuga, Betabel, Brócoli, Coliflor y Rábano.	Aportan vitaminas como A, C, del grupo B (B1, B2, B3, B5, B6, B9) E, K; Minerales principales como hierro, potasio, calcio, cobre, hierro, magnesio, fósforo, potasio, zinc, sodio, selenio, azufre yodo. Contiene ácido fólico, carotenos, luteína, Son una excelente fuente de fibra y antioxidantes.
Hierbas aromáticas	
Cilantro, Albahaca, Menta, Romero, Estragón o Tarragon, Salvia, Tomillo	Son ricas en minerales como calcio, manganeso, hierro, magnesio, potasio, magnesio, cobre, fósforo, sodio y zinc. Cantidad de vitaminas del grupo A, B (B1, B3, B6, B9), C y E, K, así como ácido salicílico, ácido fólico; no es muy alta pero su valor medicinal es muy alto.
Frutas	
Melón, Sandía, Higo, Papaya, Fresa, Uva y Cítricos	Destaca su contenido en vitamina C, A, D, B (B1, B2 y B3). Aportan minerales como potasio, fósforo, cobre, manganeso, calcio, magnesio, sodio, hierro, zinc, yodo, azufre y selenio. Son fuente de betacarotenos, carotenoides, flavonoides; omega 3 y 6, también el contenido de ácido fólico, ácido cítrico, ácido málico, oxálico, y pequeñas cantidades de ácido salicílico, y antioxidantes. Aportan pocas calorías pero sí muchos nutrientes esenciales.

Fuente: FAO, 2011

Otras hortalizas como melón, cilantro, repollo, brócoli, coliflor, lechuga, acelga y algunas hierbas aromáticas y flores.

Uno de los objetivos de destinar un espacio del huerto de traspatio al cultivo de alfalfa es el proveer de alimento a conejos y aves de corral para carne y huevo. Las cuales se encuentran ubicados en la misma área cerca del huerto (Figura 6).

Consideraciones finales

En este artículo, se ha presentado un sistema de producción de alimentos que puede ser usado por las familias más afectadas por COVID-19. La implementación de este sistema no puede solucionar la crisis alimentaria o el hambre de millones de pobladores de las ciudades; pero si es una línea de acción que debe incluirse en una respuesta humanitaria y social para mitigar el daño por COVID-19 en los grupos más vulnerables a nivel local.

Tabla 3. Comparación del rendimiento (kg/m²) de cultivos desarrollados en arena como sustrato, directamente en el suelo, y en otros sustratos diferentes a la arena

Cultivo	Rendimiento (kg/m ²)		
	Sustrato Arena ¹⁾	Suelo ²⁾	Fibra de Coco
Rábano	3.0	1.5	No Aplica
Cilantro	4.0	1.8	No Aplica
Betabel	7.0	3.6	No Aplica
Acelga	36.0	15.0	No Aplica
Repollo	16.0	10.0	No Aplica
Tomate Saladette	28.4	6.0	16.2 ³⁾
Calabacita	12.2	8.5	8.8 ⁶⁾
Pepino	25.6	6.8	23.4 ⁴⁾
Maíz Grano	2.0	1.0	No Aplica
Melón	18.0	2.5	12.0 ⁵⁾
Alfalfa	130.0	9.0	No Aplica

¹⁾ Rendimiento por ciclo de producción (CIBNOR-Unidad Guerrero Negro); ²⁾ SIAP, 2016;

³⁾ INIFAP, 2009; ⁴⁾ Chacón-Padilla y Monge-Pérez, 2016; ⁵⁾ Reboucas-Cosme *et al.*, 2017;

⁶⁾ Patra-Suvo *et al.*, 2017.

El cultivo continuo de diversas frutas, verduras y hierbas aromáticas en espacios urbanos vacíos y en los traspatios familiares no solo mejora sustancialmente la dieta alimenticia con su consumo, sino que también proporciona plantas para la medicina tradicional ampliamente usada entre la población pobre por su incapacidad de comprar medicamentos.



Figura 6. Cultivo de alfalfa en un sistema semi-hidropónico.

El consumo de las frutas y hortalizas que pueden ser cosechadas porque aportan: a) vitaminas como A, C, del grupo B (B1, B2, B3, B5, B6, B9) E, K; b) minerales principales como hierro, potasio, calcio, cobre, magnesio, fósforo, potasio, zinc, sodio, selenio, azufre yodo, c) ácido fólico, carotenos, luteína; d) fibra y e) antioxidantes.

Aunque no existen datos de su efecto sobre COVID-19, algunas hierbas aromáticas y medicinales tienen efectos benéficos para tratar trastornos respiratorios, bronquitis, neumonía, asma, gripe, resfriados, sinusitis, entre otros, por la gran diversidad de metabolitos secundarios que contienen (Alami *et al.*, 2020; Juárez-Rosete, 2013; Sotero-García, 2016). Sin lugar a dudas, el sistema semi-hidropónico con arena tiene múltiples ventajas, por citar algunas: la arena es muy económica y fácil de adquirir; reduce el riesgo de plagas y enfermedades del suelo, ya que por las características

de la arena no retiene humedad lo que ocasiona que no se saturen los espacios porosos por mucho tiempo; además, la arena se puede colocar en una diversidad de contenedores como cajas, canaletas semi flexibles, polietileno de diversos calibres, entre otros, que son fáciles de conseguir en el mercado o de material de desecho que puede ser reciclado; es una técnica muy versátil, y se puede emplear desde huertos de traspatio hasta un nivel comercial, ya que algunos de los cultivos evaluados superan los rendimientos comparado con el cultivo directo en suelo. Por ejemplo, el cultivo de pepino produce 25.6 kg/m², tomate saladette 38.4 kg/m², grano de maíz 2 kg/m² y alfalfa 130 kg/m², mientras que, cuando se cultivan en suelo se obtienen rendimientos de 5 kg/m², 6 kg / m², 1 kg/m² y 9 kg/m², respectivamente durante todo el ciclo de producción (Tabla 3). La operación de los huertos comunitarios o de traspatio, además de los beneficios alimenticios, nutricionales y medicinales, también conlleva una relación solidaria entre los participantes que conforme avanza el proceso se genera el respeto mutuo, se reduce el estrés y se eleva la autoestima (Artmann *et al.*, 2017; Suchocka *et al.*, 2019). Con el transcurso de la crisis por COVID-19, la solidaridad interpersonal ha ido disminuyendo, mientras que la importancia de la solidaridad institucional está cobrando más protagonismo (Prainsack, 2020). La pandemia por COVID-19 nos ha enseñado hasta ahora, que las sociedades que se están adaptando más eficientemente a la crisis, no son las de mayor tecnología o nivel educativo, sino aquellas que cuentan con instituciones empáticas, humanitarias, que le tienden la mano a quien las creó y las financia.

Agradecimientos

Se agradece a los árbitros editores por su tiempo y dedicación en la revisión del presente manuscrito y al Lic. Gerardo Hernández el Diseño gráfico editorial y equipo de trabajo. Así como a los técnicos Arturo Naranjo Murillo y Juan Diego Hernández Medina compañeros de la Unidad Guerrero Negro por su apoyo en las actividades realizadas en este trabajo.

Literatura citada

Alami A. E., A. Fattah, A. Chait, 2020. *Medicinal plants used for the prevention purposes during the covid-19 pandemic in Morocco*. Journal of Analytical Sciences and Applied Biotechnology, 2(1), 4-1.

- Artmann, M.; Chen, X.; Iojă, C.; Hof, A.; Onose, D.; Ponizy, L.; Lamovšek, A.Z.; Breuste, J. 2017. *The role of urban green spaces in care facilities for elderly people across European cities*. Urban For. Urban Green. 27, 203–213
- Ávila Martínez, C.J. 2017. *La medicina tradicional en la pobreza*. Revista de Comunicación y Salud. 7:199-204.
- Dieleman H 2016. *Urban agriculture in Mexico City; balancing between ecological, economic, social and symbolic value*. J Clean Prod In Press. doi:10.1016/j.jclepro.2016.01.082
- FAO 1996. *Cumbre Mundial sobre la Alimentación 1996*. Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial. Roma. [Consultado:12.10.2020].
- FAO 2010. *Growing Greener Cities*. En <http://www.fao.org/ag/agp/greencities/pdf/ggc-en.pdf> [Consultado:12.11.2017].
- FAO 2011, *Prácticas para la producción de huertos familiares urbanos*. Honduras. [Consultado:15.10.2020].
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. 2020. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Transforming food systems for affordable healthy diets. Rome.[Consultado:12.10.2020].
- FAO 2020a. *Addressing inequality in times of COVID-19* Rome. Available from: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8843en/> (Consultado: 12.11.2020).
- FAO. 2020b. *Cities and local governments at the forefront in building inclusive and resilient food systems: Key Results from the FAO Survey “Urban Food Systems and COVID-19”*. Rome. En <https://doi.org/10.4060/cb0407>. [Consultado:15.10.2020].
- Hartig, T., R. Mitchell, H. Frumkin, S. de Vries 2014. *Nature and health* Annual Review of Public Health, 35 (1),207-228.
- Jennings, V., & Johnson Gaither, C. 2015. *Approaching environmental health disparities and green spaces: An ecosystem services perspective*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12(2), 1952– 1968.
- Juárez-Rosete, C. R., Aguilar-Castillo, J. A., Juárez-Rosete, M, E., Bugarín-Montoya, R., Juárez-López, P., & Cruz, C. E. 2013. *Hierbas aromáticas y medicinales en México: tradición e innovación*. Revista Bio Ciencias, 2(3), 119-129.
- Lal, R. 2020. *Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic*. Food Secur., 1–6
- Little, N. 2019. *What is urban agriculture?* University of Maryland Extension. University of Maryland Extension. En <https://extension.umd.edu/learn/what-urban-agriculture>. [Consultado:09.10.2020].

- Loschiavo-Miranda, R., 2016, *12 Beneficios de cultivar huertos urbanos*. En <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/huertos-urbanos/>. [Consultado:12.11.2020].
- Mougeot, L. 2005. *Agropolis: the social, political and environmental dimensions of urban agriculture*, Luc J A Mougeot, Earthscan e internacional Devvelopment Research Centre. Londres, Inglaterra 304 pgs.
- OMS. 2012. Reunión del Consejo Ejecutivo de la OMS: Proyecto del Duodécimo Programa General de Trabajo. Organización Mundial de la Salud. EB132/26. En [http:// apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB132/B132_26-en](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB132/B132_26-en).
- Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., Gianquinto, G., 2013. *Urban agriculture in the developing world: a review*. Agronomy Sustainable Development. 33, 695–720.
- Pearson, L. J., Pearson, L. y Pearson, C. J. 2010. *Sustainable urban agriculture: Stocktake and opportunities*. International Journal of Agricultural Sustainability, 8(1-2), 7-19.
- Prainsack, B. 2020. *The Value of Healthcare Data: To Nudge, or Not?* Policy Studies 41 (5): 547–562.
- Redwood, M. 2008. *Greywater irrigation: challenges and opportunities*. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 3 (.063),1-7
- Servín-Villegas, R., M. Arce-Montoya, A. Breceda Solís-Cámara. 2010. *Agricultura orgánica de traspatio: Una alternativa para los oasis de Baja California Sur*. Capítulo 12. EN: Murillo-Amador, B., Rueda Puente, E.O., Ruiz-Espinoza, F.H., García-Hernández, J.L., Beltrán-Morales, F.A. (eds.) Agricultura Orgánica. Temas de Actualidad. Editorial Plaza y Valdés. México, D.F. ISBN: 978-607-402-092-2. 265-277p.
- Sotero García, A. I., Gheno Heredia, Y. A., Martínez Campos, R., & Arteaga Reyes, T. T. 2016. *Plantas medicinales usadas para las afecciones respiratorias en Loma alta, Nevado de Toluca, México*. Acta Botánica de México, 114, 51-68.
- Stewart, R. et al., 2013. *What are the impacts of urban agriculture programs on food security in low and middleincome countries?* Environmental Evidence, 2(1), p.7.
- Suchocka, M.; Kosiacka-Beck, E.; Niewiarowska, A. 2019. *Horticultural therapy as a tool of healing persons with disability on an example of support centre in Kownaty*. Ecological Questions, 30, 7–18.
- Urquía-Fernandez, N. 2014. *La seguridad alimentaria en México*. Salud Publica Mex; supl I:S92-S98.
- Wagstaff, R. K., & Wortman, S. E. 2015. *Crop physiological response across the Chicago metropolitan region: Developing recommendations for urban and peri-urban farmers in the north central US*. Renewable Agriculture and Food Systems, 30(1), 8–14.

Imágenes: Portada de artículo, Aldo Vargas †(CIBNOR)

Cita de artículo:

Rodríguez Quezada G., G. González Rosales, X. Aguilar Murillo, R. López Amador, E. Villavicencio Floriani, M. Real-Rosas, C. Angulo y R. López Aguilar. 2021. El cultivo semi-hidropónico en arena como técnica de producción de alimentos de traspatio para familias con carencia alimentaria agravada por COVID-19. Recursos Naturales y Sociedad, 2021. Vol. 7 (3): 43-57. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2021.07.07.03.0005>

Sometido: 27 de abril de 2021

Revisado: 16 de mayo de 2021

Aceptado: 23 de julio de 2021

Editor asociado: Dra. María Goretty Caamal Chan

Diseño gráfico editorial: Lic. Gerardo Hernández