

CAPÍTULO 4

CÓMO CONSERVAR EL AGUA EN EL JARDÍN

“Para el año 2025 alrededor de dos tercios de la población mundial, unos 5 millones de personas, estarán en riesgo de vivir bajo racionamiento debido a la limitada disponibilidad de agua”
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Las necesidades y suministro de agua en el jardín

Como se mencionó en el capítulo 3, “las plantas necesitan habitualmente entre 400 a 700 kilogramos de agua para producir un kilogramo de materia vegetal seca” (Plaster, 1997, p.56). Según el gobierno municipal de Saltillo, en 2011 la ciudad estaba utilizando 1,500 litros de agua por segundo desde un acuífero mermado; con una necesidad urgente de 600 litros por segundo adicionales (Estado de Coahuila de Zaragoza, 2014; Redes Urbanas y Servicios de Planeación, 2012). Saltillo recibe alrededor de 43 hectómetros cúbicos (Hm³) o alrededor de 43 mil millones de litros de agua por año a partir de pozos profundos con alrededor del **73% se utiliza para la agricultura**, el 24% usos domésticos, el 1% por la industria, y el 2% restante en otros usos (Estado de Coahuila de Zaragoza, 2014; Redes Urbanas y Servicios de Planeación, 2012). Cualquier ahorro, reutilización, o fuentes adicionales de agua, especialmente para la agricultura, aliviaría la presión sobre el sistema de gobierno y de suministro de agua para compensar el déficit. Afortunadamente, hay formas que van de bajos a ningún costo de capturar, almacenar y utilizar el agua de lluvia. La técnica se explica en mi publicación *Agua para Todos-Manual No. 1-Cosechando Agua para la casa* (Anderson, 2016).

Un promedio de 365 milímetros (mm) de lluvia por año cayó sobre Saltillo entre 2004 y 2015, con un pico a finales de primavera y principios del otoño (Servicio Meteorológico Nacional Mexicano, s.f.; Tutiempo Network, 2015). Por lo tanto, cayeron 88 Hm³ de lluvia (365 mm / año X 24,085 hectáreas para la zona de metropolitana Saltillo-Ramos Arizpe-Arteaga) = 87.92Hm³, es decir, son **88 mil millones de litros de agua**

"gratis" que caen en el área metropolitana de cada año. Como se puede ver, esos 88 Hm³ de agua de lluvia es el doble del suministro anual de agua municipal. En la actualidad, la mayor parte de la lluvia se escurre en arroyos, se evapora o se añade al sistema de alcantarillado de la ciudad; parte de esa agua logra llegar a los sistemas de tratamiento, pero la mayor parte simplemente se pierde.

No podemos capturar toda la lluvia disponible. Sin embargo, lo que de lluvia se cosecha se puede utilizar para lavar la ropa, en inodoros y riego, dejando el agua tratada potable para beber, lavar platos, bañarse y cepillarse los dientes. Hay maneras de minimizar el uso del agua mientras que la producción de hortalizas se maximiza por unidad de área de su jardín. Estos son: (a) la cosecha de aguas pluviales; (b) la siembra de semillas en almácigos; (c) introducir agua en la zona radicular de la planta; (d) mantener el agua en la zona radicular; (e) mejorar la eficiencia del uso del agua de la planta, y (f) combinar diferentes estrategias de crecimiento.

Cosechando agua de lluvia

La cosecha de aguas pluviales, como se desarrolla con este aparato, incluye la captura, almacenamiento y uso de la lluvia en las inmediaciones de los huertos familiares en pequeña escala. La construcción de terrazas, muros de contención de nivel, diques de contención, estanques de almacenamiento, pozos de inyección, el riego con surcos, y otras construcciones de recogida de aguas pluviales a gran escala, no serán cubiertos aquí.

La mayoría de las casas urbanas en México ocupan alrededor del 60% al 90% de sus lotes así que el espacio para jardines es limitado. El aspecto positivo de tener grandes casas en lotes pequeños es contar con superficies relativamente grandes e impermeables, tales como techos, cocheras, calzadas, aceras y zonas de acaparamiento que están disponibles para capturar la lluvia.

El jardín en sí capta la lluvia. Su parcela recibe la lluvia y la retiene si se impide la fuga con camas hundidas aprovechando la permeabilidad del suelo. Además, las superficies impermeables en el hogar pueden tener canaletas, desagües, canales y depósitos ubicados para cosechar, transportar y almacenar el agua de lluvia. Así es, como

el efecto multiplicador de cosechar aguas pluviales funciona. Si su jardín ocupa 20 m² de su propiedad, sumados a los 100 m² del techo de la casa, el área total de la captura de techo más jardín es 6 veces mayor que la del jardín solo. La captura total no es precisamente el 100% debido a que una parte del agua se pierde por absorción, derrames, evaporación solar y viento en la superficie.

Detalles para la cosecha de aguas pluviales se presentan en mi *Manual No. 1–Cosechando Agua para la Casa*. Lo que es importante aquí es que te des cuenta del potencial de incrementar sustancialmente el suministro de agua en tu casa y tu jardín a un costo relativamente bajo.

El ahorro de agua germinando semillas en almácigos

Para iniciar, siembra las semillas muy cerca unas de otras (mm) en los almácigos. Cuando las plántulas midan de 3 cm a 5 cm puedes trasplantarlas en el jardín. Incluso con Jardinería Biointensiva [*Grow Biointensive™*] hay que sembrar las plántulas a una separación de 10 cm a 20 cm de distancia para su etapa adulta. Al regar, tú quieres mojar toda el área creyendo que el agua llega a la profundidad de las raíces para establecer y mantener en buenas condiciones el suelo. Sin embargo, el agua se evapora y se drena hasta la capacidad de campo; mientras que tus plantas utilizan sólo unos pocos centímetros cúbicos de agua para transformarse de semillas en plántulas.

Aquí en Saltillo, necesitas desde 40 litros de agua en invierno hasta 80 litros de agua en verano por día para una parcela de jardín de 10 m² al aire libre. Si utilizas semilleros (almácigos) o cajas de unos 30 cm X 30 cm X 10 cm con una capa de suelo enriquecido sin compactar, lograrás un ahorro de agua significativo. Por ejemplo, si germinas las semillas usando 3 cajas o almácigos con divisiones; usarás aproximadamente 4 litros de agua al día durante el primero de 3 a 4 meses de cultivo hasta que germinen y las plántulas estén listas para ser trasplantadas. Utilizando semilleros o almácigos puedes ahorrar al menos 1,000 litros de agua durante los meses fríos y liberar una parcela de 10 m² mientras germinas otras plantas. Multiplicando el ahorro de agua por los 3 o 4 meses que implican las etapas de germinación en semilleros, puedes generar un ahorro anual de

hasta 3,000 litros de agua para una parcela de 10 m². En ciudades como Monclova, Torreón y otros lugares calientes, el ahorro de agua que se genera al utilizar almácigos durante los primeros meses de germinación podrían fácilmente duplicar el que se logra en Saltillo.

Llevar agua a la zona radicular de la planta

No toda la lluvia que cae en tu jardín y en las superficies sembradas de tu casa es finalmente absorbida por las raíces de las plantas. Parte del agua se escurre por la tierra y las superficies duras, escapándose. Otro porcentaje se pierde debido al viento y la evaporación solar. Si llega agua a la zona de las raíces del jardín puede ser bloqueada por un *capa dura* e impermeable como caliche común o una costra de sal. Algunos suelos se vuelven impermeables por el alto contenido de arcilla. Si el suelo de tu jardín tiene una capa de arena o de grava, el agua puede filtrarse fuera de la zona de la raíz más rápido de lo que las raíces pueden absorberlo. Algunas de las maneras para garantizar el suministro de agua a las raíces son:

1. Nivelas tu patio para reducir el escurrimiento.
2. Utiliza el sistema de cosecha de agua pluvial en la azotea de la casa para capturar, canalizar y regar manualmente tus plantas. El riego por goteo se puede utilizar, pero, se debe tener cuidado para mojar toda la tierra del jardín y **NO** dejar ningún espacio seco; porque lo ideal es contar con un suelo en el que las lombrices y otros organismos puedan vivir. **El enriquecimiento del suelo es un objetivo importante de la Jardinería Biointensiva [Grow Biointensive™].**
3. Canaliza hacia tu jardín el agua que se escurre o acumula en calzada, aceras y otras superficies de baja altitud. Asegúrate de que en su recorrido no se contamine con aceite de motor y otras sustancias nocivas.
4. Cava las camas por debajo de su entorno para formar un "jardín hundido" para retener el agua.

5. Utiliza el método de la doble excavación para aflojar el suelo a una profundidad de al menos 60 cm lo que ayuda a mantener los espacios vacíos que facilitan la oxigenación y aumenta su permeabilidad.
6. Utiliza el suelo que sobra del proceso de crear tu jardín hundido y para construir vías de derramamiento y bermas de canalización de agua entre las camas.
7. Evita la compactación del suelo al caminar sobre la superficie del jardín. Establece caminos o rutas de tránsito alrededor de él. La compactación de suelos, con la excepción de la compactación moderada de arena para evitar el drenaje de agua por la acción de la gravedad, reduce su permeabilidad.
8. Gestiona ante el Ayuntamiento un permiso para hacer canales en la banqueta, que es propiedad municipal, para que el agua que escurre en ella cuando llueve llegue directa a los árboles de sombra ubicados en la acera. Yo no usaría la escorrentía que viene de la calle en mi jardín, ya que contiene hidrocarburos, residuos de escape, forro de freno de amianto, y compuestos de caucho.

Mantener el agua en la zona radicular

De 90% a 99% del agua que entra en su jardín se pierde por percolación antes de alcanzar la raíz, la evaporación en la superficie del suelo, o la transpiración a través de las hojas (Plaster, 1997, p. 94). La percolación y evaporación pueden simplemente reducirse. Por otro lado, la transpiración, necesaria para el flujo de agua y nutrientes en las plantas, sin embargo, es responsable de la mayor parte de la pérdida de agua y es difícil de controlar. Para lograrlo puedes:

1. Cavar camas hundidas que presentan menos superficie al sol y al viento, en lugar de camas elevadas, ayuda a reducir la evapotranspiración.
2. Determinar si el suelo del jardín se descarga rápidamente. Si lo hace, puede cavar su jardín hacia abajo cerca de 60 cm, cubrir el fondo y los lados con unos 5 cm de arcilla compactada, y poner la tierra suelta de nuevo en el pozo del jardín para formar una cuenca de retención de agua.

3. Yo uso *hugelkulture* o la colocación de ramas gruesas y troncos en la parte inferior de mis camas excavadas para capturar y retener el agua además del 5% de material orgánico mezclado con el suelo.
4. Usar agua de lluvia, destilada de forma natural, en lugar de agua subterránea para reducir la acumulación de sal que disminuye el potencial osmótico. Esto significa, que los iones de sal disueltos se cuelgan de las moléculas de agua con más fuerza de lo que las plantas pueden, lo que dificulta su absorción provocando que las plantas se sequen.
5. Fomentar el crecimiento de la población de gusanos locales. Sus madrigueras son importantes conductos de agua y su limo orgánico retiene el agua y contiene nutrientes para las plantas. No importar especies exóticas, porque éstas, pueden cambiar radicalmente la composición química del suelo local y la biota.
6. Agregar abonos naturales. Estiércol de vaca añejado al menos un año y de caballo o pollo al menos 2 años, para reducir los patógenos. Evitar el estiércol de los pollos de granjas comerciales, que contiene antibióticos, hormonas de crecimiento, y otras "sorpresas desagradables". Las plantas que son fertilizadas apropiadamente usan menos agua que las no nutridas adecuadamente. Un experimento de Texas produjo 190 libras (~86 kg) de sorgo por acre no fertilizado (~0.4047 hectáreas) por pulgada (~2.54 cm) de agua utilizada, mientras sorgo fertilizado con 240 libras (~109 kg) de nitrógeno por acre produjo 348 libras (~158kg) de sorgo por pulgada (~2.54 cm) de agua utilizada (Plaster, 1997, p.85) que es aproximadamente un aumento de 1.83 veces en el rendimiento.
7. Propiciar un mantillo de hierba, hojas y otras plantas, pero no las venenosas como ricino, o con la descomposición de productos cárnicos. El hedor de este último, puede generar que tus vecinos se quejen y manden llamar a los inspectores de salubridad. El acolchado puede proteger la superficie del suelo y hacer más lenta, pero no se detienen, la evaporación.

8. Plantar árboles de sombra alrededor de la parcela o instalar una cortina de paño para reducir la temperatura del aire y del suelo, la evaporación por viento y transpiración de las plantas. Aquí en Coahuila, especialmente en las zonas altas, la cortina de paño se utiliza para proteger los árboles frutales contra la luz UV y el granizo. Los nogales de la región son bastante fuertes, soportando condiciones graves por el granizo. Es importante que durante el verano no satures el perímetro del huerto con cortinas de árboles o paño que puedan bloquear las corrientes de viento o absorber demasiado calor; pues, corres el riesgo de "cocinar" a tus plantas.
9. Nebulizar tus plantas con un spray de agua ligera en los días más calurosos puede reducir el estrés y los daños a las plantas.
10. Mantener la humedad en la zona radicular cerca de capacidad de campo, o nivel donde el agua gravitacional se ha drenado, pero el suelo no se ha secado. Los suelos saturados se quedan privados de oxígeno y promueven la pudrición de las raíces por hongos que pueden matar a las plantas. Los suelos que se secan al punto de marchitez exceden la capacidad de la planta para superar las fuerzas adhesional y cohesional en el agua. La planta primero decae, y luego muere, si no recibe agua suficiente.
11. Añadir abono orgánico a su suelo hasta que alcanza al menos 2% del suelo en volumen. La composta puede absorber hasta 6 veces su peso en agua. El 2% en volumen, puede reducir las necesidades de agua de las plantas hasta en un 75% (*Ecology Action*, 2011, p.2). Yo tengo cerca de 5% de materia orgánica en mi jardín. Si se sobrepasa el 5% de materia orgánica, el suelo tiende a mantener el exceso de agua y se convierten en ácido y anóxico.
12. Reducir la evaporación superficial en más de un 60% sombreando su suelo con cerca de siembra, abono orgánico y techos de tela (Jeavons, 2007, p.95). El suelo correctamente fertilizado puede reducir la transpiración de las plantas hasta en un 75% (Jeavons, 2007, p. 95), por lo tanto, en teoría, el uso del suelo con un 2% de material orgánico, sombra, y fertilizantes, se puede reducir el

consumo de agua para: $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = 1/32$ en comparación con esa misma área de la agricultura convencional en surcos. En la práctica, John Jeavons ha demostrado que se puede reducir el consumo de agua hasta aproximadamente un octavo del agua de la agricultura convencional para las verduras y en alrededor de un tercio para el cultivo de granos (Jeavons, 2007, p.9). Las técnicas adicionales mencionados anteriormente pueden reducir el consumo de agua hasta en una décima parte de la utilizada con la agricultura convencional.

Selección de plantas para el uso eficiente del agua

Las plantas difieren en gran medida en el número de kilogramos o litros (el mismo número) de agua necesaria para producir un kilogramo de materia vegetal seca. El mijo japonés utiliza unos 280 l de agua para producir un kilogramo de planta seca; la alfalfa utiliza alrededor de 858 l. Una lista breve que muestra la relación aproximada de agua utilizada para el material vegetal seco producido sigue (Plaster, 1997, p. 84):

Tabla 1

Relación de transpiración de cultivos y semillas

Cultivo	Relación de transpiración	Semillas	Relación de transpiración
Guisantes	747:1	Quelite	658:1
Avena	635:1	Cardo ruso	314:1
Papa	575:1	Verdolaga	300:1
Trigo	505:1	Amaranto	281:1
Maíz	372:1		
Mijo japonés	(no)		287:1
Sorgo*	271:1		

Nota: Puedes encontrar la relación aproximada de transpiración de diferentes plantas al *googlear* <relación transpiración + nombre de la planta>.

*Es un cultivo común en México, pero, puede producir cianuro cuando está estresado por la sequía.

Para reducir biológicamente el uso de agua en el jardín tu puedes:

1. Usar especies locales que requieran poca agua. Los cultivos autóctonos de secano están generalmente bien adaptados a los climas áridos de Coahuila. Si siembras la variedad de nopal sin espinas (*Opuntia ficus-indica*) por sus almohadillas y frutos comestibles, probablemente no tendrá que regar en absoluto. Esto también es válido para la lechuguilla con la que se fabrican fibras naturales; o para las plantas de las que se obtiene licores como el tequila o el sotol. Sin embargo, a todos ellos les toman años crecer. Árboles como el mezquite, fuente de flores para miel de abeja y harina de frijol, y el nogal, crecen bien en partes semiáridas del Estado. Las palmas datileras se dan bien en zonas calurosas y secas como Viesca y Torreón. Sin embargo, como los cereales, los árboles absorben una gran cantidad de espacio para la cantidad de materia vegetal comestible que producen. Para la mayoría de los habitantes de las ciudades con el espacio limitado en su jardín, sembrar las plantas resistentes que crecen naturalmente en la sequía no son rentables.
2. Plantar variedades tolerantes a la sequía de: frijol pinto, tomate, habichuelas de poste y arbusto, ejote, acelga, berenjena y otras plantas para ahorrar agua. Obtener información de las universidades agrícolas locales o de las grandes tiendas de semillas importadas, o mejor aún, de un productor local. Consulta con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) en Saltillo y Torreón sobre el origen de las semillas. México tiene estrictos reglamentos de importación de plantas o semillas y los protocolos para introducir las al país son largos y costosos. Sin embargo, no intentes cultivar semillas y plantas que vengan del extranjero sin los procedimientos de inspección agrícola pertinentes; pues, podrías introducir enfermedades, plagas y hasta pestes, así como, ser multado o incluso encarcelado si te detectan. No recomiendo la compra de semillas transgénicas o híbridos comerciales, ya que no se reproducen fieles a su tipo. Es decir, su descendencia no siempre se parece a sus plantas madre. Además, debido a que muchos son estériles, te encierran en la compra de

nuevas semillas y productos químicos diseñados para cada estación de crecimiento.

3. Comprar plantas cultivadas localmente que sean tolerantes a la sequía esta semilla que ha sido producida por la cría selectiva y ha sido cultivada sin variación durante generaciones. Un pequeño *truco* es ir al **mercado de agricultores locales** y comprar plántulas cultivadas orgánicamente, verduras de la región, o almácigos con semillas de la zona. Estas plantas están a menudo adaptadas a las condiciones locales por generaciones de cría selectiva. Curiosamente, los *diné* o navajos en Estados Unidos y los huicholes de México, no seleccionan los granos de su maíz multicolor para siembra por el color, tamaño o forma. Esa práctica, a pesar de que no maximiza la producción de cultivos en condiciones óptimas, mantiene la diversidad genética de la planta para hacer frente a calor, el frío, la sequía, las plagas y enfermedades. Tenemos mucho que aprender de nuestros pueblos indígenas.
4. Usar el método de *Grow Biointensive*TM [Jardinería Biointensiva] de John Jeavons, ampliamente recomendado por el presente documento, con lo que debes ser capaz de producir 4 veces la materia vegetal por unidad de superficie en comparación con la agricultura convencional utilizando la mitad de la cantidad de agua (*Ecology Action*, 2011, p.6). Eso es una octava parte de la cantidad de agua por kilogramo de materia vegetal seca producida por el cultivo tradicional en surcos. Estos métodos se presentan en el **Anexo 1 El Huerto Sustentable**¹ (Jeavons, 2007).

Maximizar la producción de plantas por unidad de área

Los siguientes enfoques no disminuirán la cantidad de agua utilizada por planta pero, al menos, puede duplicar los nutrientes y calorías producidas por unidad de superficie:

¹ John Jeavons concede el derecho de hacer uso libre de este libro, con fines educativos, siempre y cuando se dé crédito al autor y a *Ecology Action*. Por lo tanto, todo el crédito de la autoría y publicación original del texto *Huerto Sustentable* es de John Jeavons y Acción Ecología. Esta publicación no puede ser vendida.

1. Elige cultivos altos en nutrientes y ricos en calorías como las patatas, las legumbres y los camotes. En el capítulo 5 se tratará a profundidad este tema.
2. Elije plantas con un ciclo de maduración corto, 90 días o menos, con temporadas de cultivo diferentes, y variedades de vegetales populares y logra 4 cosechas por año en lugar de 3. Puedes sustituir los techos de tema con láminas de plástico transparente desde mediados de noviembre hasta mediados de marzo donde inicia la estación fría. Puedes obtener información sobre las variables climáticas locales y su duración de agricultores, jardineros, expertos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), y personal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca, y Alimentación (SAGARPA).
3. También puedes seleccionar plantas como: arbusto de tomate, espinaca de Malabar, habichuela, chayote y otras que requieren estructuras para trepar que van de ligeras a sólidas. Puedes construir: soportes de cuerdas, postes, enrejados, pérgolas, jardineras, torres de plantas de vid, espalderas, mallas, alambre, redes y muchas otras que se analizan en el capítulo 6.
4. Finalmente, cultivar plantas verticalmente puede, por lo menos, duplicar la materia vegetal producida por unidad de área de su jardín. Plantas de fresa en cascada y otras variedades pequeñas o con caída, hierbas de olor, plantas en cajas o macetas suspendidas. Utilice soportes de pared fuertes para fijar pequeños recipientes para cultivo. Las rejas o protecciones de las ventanas en casas de ladrillo y hormigón pueden soportar pequeños huertos en cajas. Instala estantes de acero industrial o andamiajes para cargas pesadas en forma apropiada. Puedes consultar a un arquitecto o ingeniero estructural para cualquier cosa más pesada que una caja en la ventana. Las paredes de adobe son demasiado débiles para fijar macetas y otros contendores. Por razones de seguridad, cumple las regulaciones de zonificación y construcción locales. La Jardinería Vertical se discute con más detalle en el capítulo 6.

Conclusiones

Si siembras variedades adaptadas de plantas ricas en nutrientes y calorías, bajo una sombra, fertilizadas naturalmente, cultivadas biointensivamente, de no más de 3 meses de maduración, y aplicas la Jardinería Vertical, deberías ser capaz de levantar 10 veces más alimentos utilizando la misma cantidad de agua por unidad de superficie que con la agricultura tradicional en surcos.

Bibliografía

- Anderson, B. (junio, 2015). *Agua para todos; manual no. 1-cosechando agua para la casa*. Saltillo, Coahuila, México: Texto autopublicado.
- Ecology Action (2001). *Growing More Food With Less Water [Cultivando más comida con menos agua]*. Willits, California: Biointensive™.
- Estado de Coahuila de Zaragoza, Municipio de Saltillo. (2014). *Revisión del Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo, Estado de Coahuila de Zaragoza: Municipio de Saltillo*. Recuperado de <http://transparencia.salttillo.gob.mx/transparencia2/attachments/article/388/Actualizacion%20PDDU%20Saltillo%202014.pdf>
- Jeavons, J. (2007). *El Huerto Sustentable*. Willits, California, Estados Unidos de América: Texto autopublicado.
- Plaster, E. (1997). *Soil Science & Management (3rd Ed.)*. Albany, New York, USA: Delmar Publishers.
- Redes Urbanas y Servicios de Planeación S.A. de C.V. (2012). *Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo—Ramos Arizpe—Arteaga, Síntesis Ejecutiva*. Recuperado de http://www.segucoahuila.gob.mx/admin/uploads/Documentos/modulo23/SintesisEjecutiva_ZMSalttillo.pdf
- Servicio Meteorológico Nacional Mexicano en el Internet. (s.f.). Normales Climatológicas, Estado de Coahuila de Zaragoza. Periodo: 1951—2011. Recuperado de smn.cna.gob.mx/climatología/normales5119/NORMAL0548.TXT

Tutiempo Network, S.L. (s.f.). *Clima en Saltillo Históricos de 1977 hasta 2015*. Recuperado de http://www.tutiempo.net/clima/Saltillo_Coah/763900.htm