



Por:

Laboratorios A-L de México S.A. de C.V.

Avances en Tecnología Agrícola 6.

LA ACUAPONIA EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

1. Las chinampas.
2. La agro acuicultura.
3. Los sistemas de acuaponia.
4. El reto científico y tecnológico.
5. Para saber más.

La Ciencia,
exploración de lo posible.

1. Las chinampas

La palabra chinampa, que proviene del náhuatl *chinampan*, y que significa “*en la cerca de cañas*”, es el sistema prehispánico de cultivo acuapónico – único en el mundo- que se utiliza en la zona de Xochimilco. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reconoció en 2017 a las Chinampas como un Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). El sistema de chinampas fue desarrollado por los mexicas para ampliar el territorio en lagos y lagunas del Valle de México, en zonas donde el agua es el principal recurso natural. Es un sistema que se caracteriza por su gran biodiversidad. Xochimilco se coloca como un potencialmente importante productor nacional de maíz, frijol, lechugas, espinacas, acelgas, perejil, cilantro, coliflor, apio, hierbabuena, colinabo, cebollín, romero rábanos, verdolagas, betabel y flor de calabaza, entre otras hortalizas indispensables en la dieta mexicana.



Las chinampas se construyen con troncos, cañas y varas entrelazadas en forma de armazón que se cubren con una mezcla de tierra y materiales biodegradables. Esta mezcla puede contener pasto, hojarasca, cáscaras vegetales e incluso lodo proveniente del fondo del lago, garantizando así fertilidad para la agricultura. Además, en las chinampas se deben sembrar sauces para que sus raíces crezcan desde el agua hasta tierra firme. A partir de ese momento se puede empezar a sembrar los diferentes cultivos. Las chinampas son la definición exacta de desarrollo sustentable, pues ayudan a contrarrestar daños ecológicos, recuperan la tierra y restauran el tejido social al producir mucho más que alimentos: son fuente de oxígeno, paisajes hermosos y lugares de abundante diversidad biológica vegetal y animal.

2. La Agro Acuicultura.

La acuaponía es una tecnología que forma parte de un subconjunto agrícola más amplio conocido como Sistemas Integrados de Agro Acuicultura (IAAS por sus siglas en inglés) . Esta disciplina consiste en integrar prácticas acuícolas de diversas formas y estilos (principalmente piscicultura) con producción agrícola basada en plantas. El fundamento de los IAAS consiste en aprovechar los recursos compartidos entre la acuicultura y la producción vegetal, como el agua y los nutrientes, para desarrollar y lograr prácticas de producción primaria económicamente viables y ambientalmente más

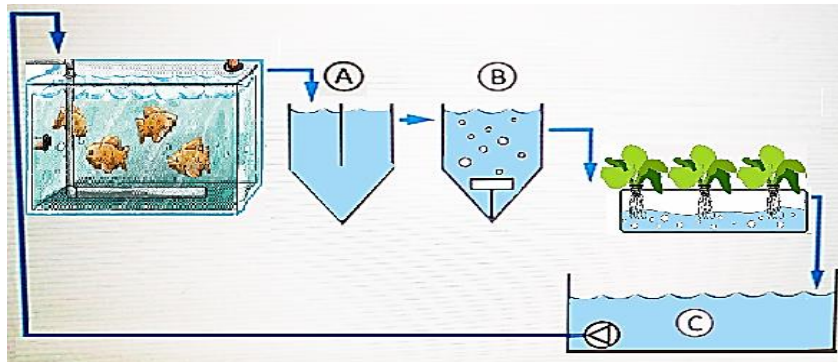
sostenibles. En esencia, tanto los sistemas de producción de plantas terrestres como los de animales acuáticos comparten un recurso común: el agua. Las plantas generalmente consumen agua a través de la transpiración y la liberan al ambiente gaseoso circundante, mientras que los peces generalmente consumen menos agua, pero su cultivo contenido produce corrientes de aguas residuales sustanciales debido a los desechos metabólicos acumulados. Por lo tanto, la acuicultura puede integrarse dentro de la ruta de suministro de agua de la producción de plantas en formas no consuntivas para que dos cultivos (peces y plantas) puedan ser producidos a partir de una fuente de agua que generalmente se usa para producir tan solo un cultivo (las plantas). Una interesante ventaja adicional de integrar la acuicultura con la vía de suministro de riego para la producción de plantas es que la acuicultura también produce desechos de nutrientes a través de los desechos disueltos y no disueltos producidos por el metabolismo de los peces (y otros animales acuáticos). Por tanto, la acuicultura también puede producir flujos de nutrientes de desecho que son adecuados para la producción de plantas y ayudan a la misma contribuyendo a sus necesidades de nutrientes. Las prácticas agrícolas de islas flotantes en lagos de Xochimilco tienen ventajas nutricionales proporcionadas a través de los sedimentos eutróficos o semi eutróficos del lago.

3. Los Sistemas de Acuaponia.

La premisa básica de la *acuaponia* es que los peces son alimentados con alimento para peces; que luego metabolizan y utilizan los nutrientes en el alimento liberando desechos en función de las sustancias que no se utilizaron. Por su parte, la microflora accede a estos desechos metabólicos de los peces y utiliza pequeñas cantidades de ellos, transformando el resto, y así las plantas podrán tener acceso a ellos. En cierta medida, se limpia el medio acuático de desechos, contrarrestando cualquier acumulación asociada.

En este sistema, los peces se mantienen en tanques hechos de materiales que no eliminan los nutrientes del agua (plástico, fibra de vidrio, hormigón, etc.), el agua se filtra para tratar o eliminar los desechos metabólicos de los peces (sólidos y gases disueltos de amoníaco) y el agua (y los nutrientes asociados) se dirige luego a un componente de cultivo de plantas mediante el cual las plantas utilizan los desechos de los peces como parte de su recurso de nutrientes. En cuanto a los peces, no se utilizan componentes de cultivo de plantas a base de tierra porque los suelos involucrados eliminan los nutrientes y no necesariamente los hacen completamente disponibles para las plantas. Las plantas cultivadas en hidroponia convencional requieren la adición de nutrientes que están presentes en sus formas iónicas (nitrato, fosfato, potasio, calcio, etc. como iones) Por el contrario, los sistemas acuícolas de recirculación deben realizar intercambios de agua regulares para controlar la acumulación de metabolitos de desechos de pescado. En resumen,

los *Sistemas Acuapónicos*, buscan combinar las dos empresas separadas para producir un resultado que logre lo mejor de las dos tecnologías mientras reducen o eliminan lo peor. Existe ya en el mercado mundial una serie de variaciones de la tecnología de integración de la piscicultura con el cultivo de plantas acuáticas. Todas ellas se definen bajo el nombre de "*Acuaponia*".



A = clarificador. B = filtro C = bomba

4. El reto científico y tecnológico

Si bien la acuaponia se considera una tecnología sostenible y eficiente para la producción de alimentos, tiene aspectos que se pueden simplificar y hacerla mucho más eficiente. Uno de los problemas clave en los sistemas acuapónicos convencionales es que los nutrientes en el efluente producido por los peces son diferentes a la solución nutritiva óptima para las plantas. Los sistemas de acuaponia desacoplados (DAPS), que usan el agua de los peces pero no devuelven el agua a los peces después de las plantas, pueden mejorar los diseños tradicionales mediante la introducción de componentes de mineralización y biorreactores de lodos que contienen microbios que convierten la materia orgánica en formas biodisponibles de elementos minerales (tales como fósforo, magnesio, hierro, manganeso y azufre) que son deficientes en los efluentes típicos de los peces. La capacidad de reciclar agua, nutrientes y energía hace que la acuaponia sea una solución potencialmente única para una serie de problemas ambientales que enfrenta la agricultura convencional. Los diseños alimentados con energía solar también mejoran el ahorro de energía, particularmente si el agua precalentada de los calentadores solares en los invernaderos puede recircularse a las peceras para su reutilización. En los siguientes artículos de esta serie sobre Acuaponia, se irán presentando las diferentes alternativas y problemas de esta importante tecnología.

5. Para saber más:

Aquaponics Food Production Systems. European Cooperation in Science & Technology. COST. Más informes: www.laboratoriosaldemexico.com.mx .

Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratis y puede ser reproducido sin ninguna limitante. Se solicita solo mencionar la fuente.