

# MÁS VIDA EN EL DESIERTO

Kilómetros adentro, muy lejos del mar o los ríos, es posible crear un ecosistema ideal para la crianza de peces y el crecimiento de hortalizas que difícilmente vivirían en un entorno distinto al que pertenecen. Es a través de la acuaponía, una de las formas de producción agrícola más sustentables y respetuosa con el medio ambiente, que se pueden conjuntar dos tipos de producción y garantizar el alimento para el futuro. En México, en el estado de Baja California ya hay claros ejemplos de su eficiencia.

**TEXTO: ERICK FALCÓN • FOTOS: ALEX ESPINOSA**



Abajo: Enrique Strassburger en Acuicultura del Desierto. Página 43: las raíces son irrigadas con agua de los estanques donde se crían las tilapias.



## Se estima que con esta técnica hay una reducción de uso de un 45 por ciento en fertilizante y rendimientos de hasta 500 plantas por metro cuadrado anualmente



Aún en los meses de invierno, el sol no perdona a propios y extraños que se aventuran por los desérticos caminos de terracería del Valle de Guadalupe, justo 20 minutos al noreste de Ensenada. Al ojo de la ventana del auto se asoman interminables viñedos, viejos letreros que indican el camino a Tijuana y una que otra casa de adobe derruida.

Al llegar al rancho El Chivatillo, el termómetro aumenta. Escondido del calor bajo el porche de su casa prefabricada, el oceanólogo Enrique Strassburger disfruta un té helado mientras garabatea unos dibujos para explicar a **Día Siete** cómo funciona la acuaponía, uno de los modelos de producción agrícola más innovadores en el país.

“Para mí, la acuaponía es la forma de producir alimentos para el futuro. Usamos eficientemente el agua para tener peces y hortalizas de manera sustentable y con mejor calidad, al no usar pesticidas tradicionales, y podemos estar en las ciudades, lo que ahorra costos de transporte,” explica el científico.

Junto con su esposa, socia y colega oceanóloga, Naielli Estuvillo, Strassburger dejó la

vida urbana para ir a vivir a un rancho a las afueras del poblado San Antonio de las Minas: aquí fundaron la empresa Acuicultura del Desierto, que combina técnicas acuícolas con agricultura protegida e hidroponía para producir tilapia y hortalizas orgánicas.

En un antiguo gallinero habilitado como invernadero hay una serie de islotes de uncel con cientos de lechugas tipo baby. Un sistema de bombeo y filtración potenciado por un panel solar las alimenta de agua de los estanques de tilapia que están en el siguiente cuarto. Cabe imaginarse un Xochimilco prehispánico transportado al Silicon Valley del siglo XXI.

¿Por qué no? No es la primera vez que los mexicanos se apoyan en técnicas de agricultura intensiva para sustentar a su población; en cierta forma, la acuaponía puede considerarse como la versión moderna y tecnificada de las chinampas del México antiguo, asegura Strassburger.

### La acuaponía se extiende por el país

Los científicos ensenadenses no son los únicos en trabajar este sistema. Otro pionero de la industria es el grupo empresarial Bofish, a través



de su compañía filial Acuaponia, que ya tiene casi tres años desarrollando la tecnología en Jalisco.

Además de cultivar tilapia y hortalizas, Bofish-Acuaponia provee asesoría técnica a personas y empresas interesadas en acuicultura, hidroponia y acuaponia. Tal es la popularidad de la tecnología que con todo y crisis hay dos proyectos acuapónicos que pudiesen arrancar este 2010, aseguran sus representantes.

“El potencial de este sistema es excelente, pues puedes tener una producción muy amplia de peces y plantas con gran eficiencia de consumo hídrico. Esto representa una ventaja para estados con menor disponibilidad de agua,” expresó Héctor Ramos, ingeniero a cargo del sistema acuapónico de la empresa tapatía.

La productividad de Acuaponia ha sido buena: cosecha quincenalmente alrededor de una tonelada y media de tilapia y más de 1,400 lechugas de variedades como Boston, sangría y orejona, comenta Ramos.

Puebla también tiene interés en desarrollar esta industria. La Secretaría de Desarrollo Rural de esa entidad ha propuesto instalar sistemas acuapónicos en 11 municipios de las sierras Nororiental, Negra y la Mixteca poblana.

Una de las ventajas está en el ahorro, según funcionarios de la dependencia estatal, ya que estiman una reducción de 45 por ciento en el uso de fertilizante y un rendimiento de hasta 500 plantas por metro cuadrado anualmente.

“La acuaponia no sólo satisface necesidades de cultivo intensivo. Estas técnicas vienen a resolver el problema de consumo de agua y energía eléctrica de la agroempresa,” agregó Ramos.

Al desarrollarse en invernadero, las granjas acuapónicas pueden asentarse dentro de los límites de la ciudad y ofrecer producto fresco a los consumidores cercanos. Por ejemplo, la cosecha de tilapia de Strassburger se vende por temporada en el famoso Mercado Negro de Ensenada, donde están disponibles todo tipo de pescado y mariscos recién capturados.

Un sistema diseñado correctamente, con tecnologías de energía alternativa, como paneles solares, puede tener un gasto operativo mínimo, aunque la inversión inicial todavía es considerable. Pero su potencial representa una opción interesante para la agroempresa mexicana, asegura Strassburger.



## EFICIENCIA HÍDRICA Y SUSTENTABILIDAD

Dado que el sistema se puede implantar en diversos climas, porque se desarrolla en invernadero, la acuaponía tiene un futuro promisorio en entidades con escasa disponibilidad de agua, sobre todo en el norte del país.

Para tener una idea del ahorro de agua que representa el uso de tecnologías acuapónicas, Héctor Ramos de Bofish asegura que para regar una hectárea de cultivos de la manera tradicional, por temporal, se necesitan en promedio 200 metros cúbicos de agua, lo que equivale a tres cuartos de un estadio de fútbol mediano lleno de agua para regar un espacio similar a una cuadra citadina. En cambio, la acuaponía utilizaría una tercera parte, lo que equivale a sólo 70 metros cúbicos.

Pero si se combina con otras técnicas de reciclaje y reuso de agua, el sistema consume incluso menos agua gracias a otras técnicas de recirculación para cultivo intensivo, como el BioFlock, que utiliza menos de la mitad del agua que el riego tradicional.

“Digamos que tenemos cinco tanques de 80 m<sup>3</sup>, que suman 400. Cada día se consumen 120 m<sup>3</sup> de agua para mantener un cultivo de tilapia con la técnica BioFlock, pero con nuestro sistema acuapónico estamos gastando sólo entre 4 y 6 m<sup>3</sup>,” explicó Ramos.

El agua residual que se drena del sistema acuapónico se deposita en tanques de reserva, desde los cuales se bombea a campos de cultivo de pasto en rollo, con el que se ahorra el uso de abonos. En última línea, el agua no aprovechada se filtra al manto freático subterráneo y alimenta los pozos profundos de los terrenos de la empresa Acuaponía, con lo que se completa un ciclo de reuso al 100 por ciento del recurso. •

“Vamos a tener que crecer hacia un número de granjas más pequeñas en producción, pero con métodos acuapónicos, procesos automatizados con el uso de energía solar y eólica, biodiesel, y muchas cosas más orientadas hacia la calidad y el valor agregado que hacia la cantidad.”

### Acuicultura + Hidroponía = Acuaponía

En todas las áreas de la experiencia humana las tendencias dictan fomentar el respeto al medio ambiente, por lo que la acuaponía es calificada por sus promotores como una de las propuestas más innovadoras de la ciencia para alcanzar el desarrollo sustentable de la agricultura.

La ciencia básica de la acuaponía procede, no obstante, de la naturaleza misma, ya que al combinar técnicas de recirculación, siembra y alimentación de la hidroponía y de la acuicultura, los sistemas acuapónicos buscan crear un círculo simbiótico entre las especies, recursos y tecnologías que convergen en el sistema.

La idea general de la acuaponía es aprovechar los desechos orgánicos de los peces, procesados a través de un filtro de bacterias



que provoca que el líquido sea benéfico para las plantas, lo que representa una de las formas de producción agrícola más sustentables y respetuosas con el medio ambiente.

El pez más utilizado en la acuaponia es la tilapia. Dado que la especie se desarrolla mejor a temperaturas de entre 28 a 31°C, el clima controlado de los invernaderos complementa el medio ambiente óptimo para los estanques de este pez.

Sus desechos orgánicos, compuestos de amonio ( $\text{NH}_4$ ), son tóxicos para los peces una vez que alcanzan cierta concentración en el agua. Es por ello que éstos se drenan y canalizan hacia biofiltros que contienen microorganismos llamados bacterias nitrificantes, cuya función natural convierte el amonio en nitrato de amonio, un “abono mágico” para las plantas.

“El nitrato de amonio es un nirvana para las plantas. Nos ha permitido cultivar en un pequeño espacio albahaca y lechugas de gran calidad con un consumo menor de agua y libre de plagas en cosa de 15 días, algo que al cultivo tradicional le lleva cuatro veces más,” menciona Strassburger.

La mejor manera de visualizar su funcionamiento es una pecera común con su sistema

“LO QUE  
USTED NO  
VERÁ EN  
LOS MEDIOS”

- Opinión
- Análisis
- Noticias
- Periodismo
- Internet
- Sociedad

unafuente.com

lo mejor de la prensa, en un sitio



Abajo: Pequeñas crías de tilapia, peces elegidos para su cultivo por su fácil mantenimiento y reproducción. Pág. 47: Lechugas en tubos de PVC.



## Al desarrollarse en invernadero, las granjas acuapónicas pueden asentarse dentro de los límites de las ciudades y ofrecer producto fresco

de recirculación. Sólo que en vez de bombear el agua continuamente de nuevo hacia la pecera, ésta se envía hacia tanques o biofiltros donde se realiza el proceso de nitrificación, y de ahí se envía a los plantíos hidropónicos.

La empresa Acuaponia hace circular el agua con nitratos a través de dos tinas de 33 metros de largo donde se siembran las hortalizas con métodos de hidroponía.

Después de recorrer las tinas de cultivo, el agua regresa a una cisterna, donde una bomba vierte el líquido a través de unas cubetas con cuentas de plástico. El chorro de agua se separa en pequeñas gotas de agua para oxigenarla, y cae de nuevo al tanque de peces, cerrando así el ciclo acuapónico.

### Un sistema probado

Aunque la acuaponia se desarrolló inicialmente a mediados de la década de los ochenta en naciones industrializadas como Nueva Zelanda, Canadá o Estados Unidos, su producción comercial aún es limitada e incipiente, pero su potencial es significativo, y existe un creciente interés en México, aseguran los especialistas entrevistados.

El país tiene un potencial interesante para ser un jugador en esta novel industria, asegura Strassburger. Incluso los pioneros del ramo en México han sobrevivido los embates de las crisis económicas mejor que sus competidores. Future Aqua Farms, la primera empresa del ramo en Canadá, surgió en 1998. Sólo siete años antes que Acuicultura del Desierto.

Pero mientras la canadiense ya no está en operación, la compañía mexicana cumplirá un lustro de existencia este año, y ha producido cientos de kilos de hortalizas en sus 1,500 metros cuadrados de sistemas acuapónicos.

Strassburger y Estuvillo estiman que por cada tonelada de pescado que se produce anualmente se puede llegar a producir cerca de siete toneladas de vegetales. No obstante, dado que hay muchas maneras de configurar los sistemas, los resultados de las investigaciones a nivel internacional aún presentan muchas diferencias y es difícil establecer parámetros generales de productividad.

### ‘La acuaponia es para todos’

La acuaponia no es una técnica exclusiva de las grandes empresas.



Un cultivo acuapónico puede ser tan sencillo como un estanque con peces conectado con tubos de PVC a un metro cuadrado de lechugas, tomate o chiles. En internet ya hay algunos blogs que hablan sobre el tema de la acuaponía casera, como el de Rogelio Rodríguez.

Strassburger inició con un estanque pequeño de tilapias y algunas lechugas en su laboratorio. Pero el proceso se puede llevar a casa con un poco de asesoría.

“Nosotros diseñamos sistemas caseros de 2.80 cm<sup>3</sup>, un sistemita que no funciona solamente con tilapia, sino que puede servir para otros peces. El chiste es que vamos a aprovechar la armonía que tiene,” explicó Héctor Ramos, de la empresa Acuaponía.

Hay un gran mercado para los productos acuapónicos, incluso si uno se decide al menos a venderlos entre sus vecinos.

Estos son cultivos orgánicos que tienen un valor comercial más elevado que los de sistemas tradicionales, porque garantizan su inocuidad y son regados por aguas limpias, asegura el especialista. Dentro de estas técnicas, la cuestión es tener ingenio. •

## AGUA DULCE Y SALADA

Varias especies han sido cultivadas con éxito en los sistemas de acuaponía, sin embargo la tecnología actual limita las opciones a especies de agua dulce.

Ante esto, recientes investigaciones han demostrado ser prometedoras en especies híbridas y el camarón en un medio de agua salobre, de acuerdo con Evolutions Aquaponics.

Las especies que pueden reproducirse en acuaponía son la tilapia, principalmente, mojarra de agallas azules, pez dorado, carpa y bagre (soportan grandes variaciones en las condiciones ambientales para su cultivo), trucha, lobina y pescado blanco.

Cabe destacar que la tilapia tiene varias ventajas para la operación comercial: tiene un ciclo corto desde el nacimiento hasta la cosecha (de seis a nueve meses), tolera fluctuaciones drásticas en la calidad del agua y también es resistente a los bajos niveles de oxígeno durante temporadas largas. •

FUENTES: CICESE (CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BC) Y CONAPESCA