



Universidad  
de Guanajuato

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN  
AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA



Vol. 2, No 5, Septiembre-Octubre (2013)

# REDICINAySA®

"Revista de divulgación de la Universidad de Guanajuato en colaboración con el Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guanajuato"

## La Acuaponía

¿Una posibilidad para tener en casa?

REVISTA DE DIVULGACION CIENTÍFICA DE NUTRICION AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, Vol. 2 No.5, Septiembre-Octubre de 2013, es una publicación electrónica, bimestral, editada por la Universidad de Guanajuato, Lascuráin de Retana No. 5, Zona Centro, Guanajuato, Gto., C.P. 36000, a través del Departamento de Medicina y Nutrición, de la División de Ciencias de la Salud, Campus León en colaboración con el Observatorio Universitario en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato. Dirección: 20 de Enero 929, Col. Obregón, León, Guanajuato, México, C.P. 37320. Tel. (477) 2674900, ext. 4653, <http://www.redicinaysa.ugto.mx/>, E-mail: [redicinaysa@ugto.mx](mailto:redicinaysa@ugto.mx). Directora Editorial: Dra. C. Rebeca Monroy Torres. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2012-121911503400-203 e ISSN: 2007-6711, ambos en trámite y otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinación de Sistemas y Servicios Web por el Ing. Vicente Chávez Aguilera e Ing. Diego Victorino del Departamento las Tecnologías de la Información de la División de Ciencias de la Salud, Campus León, de la Universidad de Guanajuato. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guanajuato.

# DIRECTORIO

## REDICINySA® UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

### DIRECTORIO INSTITUCIONAL

**Dr. José Manuel Cabrera Sixto**  
Rector General

**Dr. Manuel Vidaurri Aréchiga**  
Secretario General

**Mtra. Rosa Alicia Pérez Luque**  
Secretaria Académica

**M.C. Bulmaro Valdés Pérez Gasga**  
Secretario de Gestión y Desarrollo

**Dr. Miguel Torres Cisneros**  
Director de Apoyo a la  
Investigación y al Posgrado

**Dr. José Luis Lucio Martínez**  
Rector del Campus León

**Dr. Carlos Hidalgo Valdez**  
Director de la División de  
Ciencias de la Salud

**Dr. Francisco Domínguez Garibaldi**  
Director del Departamento de Medicina  
y Nutrición

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. Vol. 2, No.5, Septiembre-Octubre de 2013, es una publicación electrónica, bimestral, editada por la Universidad de Guanajuato, Lascruaín de Retana No. 5, Zona Centro, Guanajuato, Gto., C.P. 36000, a través del Departamento de Medicina y Nutrición, de la División de Ciencias de la Salud, Campus León en colaboración con el Observatorio Universitario en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato. Dirección: 20 de Enero 929, Col. Obregón, León, Guanajuato, México, C.P. 37320. Tel. (477) 2674900, ext. 4653, <http://www.redicinaysa.ugto.mx/>, E-mail: [redicinaysa@ugto.mx](mailto:redicinaysa@ugto.mx). Directora Editorial: Dra. C. Rebeca Monroy Torres. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2012-121911503400-203 e ISSN: 2007-6711, ambos en trámite y otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinación de Sistemas y Servicios Web por el Ing. Vicente Chávez Aguilera e Ing. Diego Victorino del Departamento las Tecnologías de la Información de la División de Ciencias de la Salud, Campus León, de la Universidad de Guanajuato. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guanajuato.

### COMITE EDITORIAL

**Dra. C. Rebeca Monroy Torres**  
Directora Editorial y fundadora  
Universidad de Guanajuato,  
CA Toxicología OUSANEG A.C.

**MIC. L. N. Susana R. Ruiz González**  
Codirectora Editorial  
OUSANEG, A.C.

**Dra. Xochitl S. Ramírez Gómez**  
Universidad de Guanajuato,  
CA Toxicología

**Dr. Benigno Linares Segovia**  
Universidad de Guanajuato,  
CA Toxicología

**Dra. Diana Carolina Jaimes Vega**  
SAMBI, Colombia

**Dra. María de la Cruz Ruiz Jaramillo**  
Hospital General Regional de León

### APLICACIÓN Y DESARROLLO INFORMÁTICO

**Ing. Marilú Alcántara Núñez**

### DISEÑO

**Ana Fabiola Palafox García**

**Dra. Maria Monserrat López Ortiz**  
Universidad de Guanajuato

### CONSEJO EDITORIAL

**Dra. Ana Karina García Suárez**  
Universidad de Guadalajara

**Dra. Vidalma del Rosario  
Bezares Sarmiento**  
Universidad de Ciencias y Artes  
de Chiapas

**Dra. Adriana Caballero**  
Universidad de Ciencias y Artes  
de Chiapas

**Dr. Roberto Sayavedra Soto**  
Facultad de Ciencias UNAM

**Mtro. Jhon Jairo Bejarano Roncancio**  
Universidad Nacional de Colombia

**Dra. Gloria Barbosa Sabanero**  
Universidad de Guanajuato

**Dr. Jaime Naves Sánchez**  
UMAE-IMSS T48 OUSANEG

**Dra. Ivy Jacaranda Martínez Jasso**  
Universidad de Guanajuato

**Dr. Daniel Tagle Zamora**  
Universidad de Guanajuato

**Dr. Luis Humberto López**  
Universidad de Guanajuato

**MIC. Evelia Apolinar**  
Hospital Regional de Alta Especialidad

**Mtra. Marcela Adriana Leal**  
Universidad Maimonides, Argentina

# CONTENIDO



## REDICINySA® UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

### 4 RESUMEN EDITORIAL

### 5 NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y AMBIENTE

**Alteraciones de la respuesta inmune contra la infección por Salmonella en ratones con obesidad inducida por una dieta rica en grasas**  
MCM MNC LN Ricardo E. Ramírez Orozco

### 7 TIPS SALUDABLES

**Vivir más y mejor**  
Dra. Evodia Silva Rivera, Universidad Veracruzana.

### 12 ECONOMÍA Y POLÍTICA

**Construcción de carreteras y caminos ¿qué impacto tiene en la lucha contra el hambre?**  
Ing. José Antonio Guerrero Fernández

### 16 INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

**La Acuaponía como alternativa de producción agropecuaria sostenible ¿Una posibilidad para tener en casa?**  
Dra. Rosario Martínez Yáñez, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

### 24 NOTICIAS

**Reseña del Tercer Foro en Seguridad Alimentaria y Nutricional**  
Dra. C. Rebeca Monroy Torres



# Resumen editorial

Por: Dra. C. Rebeca Monroy Torres  
Directora Editorial y fundadora de la Revista

**B**ienvenidos a la edición del periodo septiembre-octubre de 2013, ya casi en la recta final de nuestra año 2013. El título **En búsqueda de la seguridad alimentaria: Un reto para México**, nos posiciona, en una reflexión, para analizar los avances que se tienen en materia de seguridad alimentaria y Nutricional en México. Un foco rojo son los problemas de obesidad y más cuando se suman otros factores de riesgo como las enfermedades infecciosas transmitidas por alimentos, que complican el problema, el MC. Ricardo Orozco, nos presenta un resultado de una de sus investigaciones y su impacto cuando se tiene salmonelosis y obesidad. Afortunadamente, en México contamos con una gran variedad y diversidad de alimentos, que en su mayoría confieren y dotan a la alimentación de la población, con nutrimentos que protegen contra daño a nuestras células, por varios mecanismos. Uno de estos preciados alimentos, es el chile, donde la Dra. Evodia, con su tema de **Vivir más y mejor**, nos presenta un análisis y revisión de la importancia no sólo en salud del consumo de chile, sino de su papel económico y social; tal como lo señala la autora, los niños con una de las poblaciones que más consume el chile, pero en una forma perjudicial para la salud, como lo

es industrializado con aditivos y saborizantes. Pero otro alimentos, promesa por su calidad y aporte nutrimental en proteínas de fácil digestión y bajo aporte de grasa, es el pescado. La Dra. Rosario, nos comparte, **La Acuaponía como alternativa de producción agropecuaria sostenible ¿Una posibilidad para tener en casa?**, este interesante artículo, nos muestra la importancia de promover el consumo en los hogares de forma sustentable.

Pero la mayoría de las veces aunque se tenga la intención de consumir alimentos de buena calidad nutrimental, no se cuenta con su acceso, ya sea por sus limitantes físicas o económicas; pero el Ingeniero civil, Antonio Guerrero, nos presenta un análisis con el tema **la Construcción de carreteras y caminos ¿qué impacto tiene en la lucha contra el hambre?**, un tema de reflexión para la construcción carretera y de vías de comunicación efectiva.

Finalmente y no menos importante, se comparte la Reseña del **Tercer Foro en Seguridad Alimentaria y Nutricional**, cuyo propósito fue el integrar conferencistas de las diferentes disciplinas y con la presentación de evidencia sólida en sus argumentos, además de los talleres precongreso para público en general.

# Nutrición, alimentación y ambiente

## Alteraciones de la respuesta inmune contra la infección por *Salmonella* en ratones con obesidad inducida por una dieta rica en grasas

MCM MNC LN Ricardo E. Ramírez Orozco

Licenciado en nutrición graduado de la Universidad de Guanajuato, posee dos posgrados una maestría en ciencias médicas por parte de la misma universidad y otra en Nutrición clínica por parte de la Universidad del Valle de Atemajac, actualmente labora como Secretario académico de la Licenciatura en Nutrición y catedrático de la Universidad de Celaya

Correo electrónico: licrero@hotmail.com

### Palabras clave:

*Salmonella*; respuesta; infección e inflamación.

Estudios realizados en humanos y roedores demuestran que la obesidad afecta la función del sistema inmunológico; caracterizado por una inflamación crónica de bajo grado y la producción alterada de *citocinas* proinflamatorias. Por otro lado, la salmonelosis es una de las enfermedades gastrointestinales más comunes y es transmitida por la ingestión de alimentos y agua contaminada; manifestándose con un cuadro de diarrea aguda. Además esta bacteria se asocia a otras bacterias que causan infecciones en todo el organismo, como la fiebre tifoidea (Nombre de las bacterias: *Salmonella typhi/paratyphi*).

Se ha visto, que obesidad pudiera hacer que se intensifique la infección por *Salmonella* al disminuir la capacidad funcional de los linfocitos (perteneciente al Sistema inmunológico). Sin embargo a la fecha no se conoce completamente el nivel o intensidad del daño de la obesidad sobre la respuesta inmune contra la infección por *Salmonella*.

Por lo que el objetivo de este estudio fue investigar, si el estado de obesidad genera un cambio en la susceptibilidad a la infección por *Salmonella*, por lo que se integraron dos grupos de forma separada; cada uno con 10 ratones cepa C57BL/6 (susceptibles a generar obesidad), un grupo se mantuvo por 10 semanas con una dieta normal, es decir equilibrada en nutrientes y el otro con una dieta rica en grasa.

La ganancia de peso fue registrada de forma quincenal. Los resultados muestran una colonización bacteriana menor en el grupo con obesidad en comparación al grupo delgado. La obesidad generó mayor procesos inflamatorio.

Los resultados sugieren que la obesidad modifica de manera importante el microambiente intestinal, dificultando que se reproduzca o incremente la *Salmonella*, lo cual señala que se da una respuesta tardía para eliminar la bacteria cuando invade por primera vez el organismo.



Figura 1. Fotografía de Salmonella.

Finalmente, podemos darnos cuenta que pese a que la obesidad brinda una ventaja engañosa, las repercusiones que deja este estado nutricional son peores que el de sobrellevar una enfermedad infecciosa por *Salmonella*, puesto que observamos todo lo que conlleva atrás de una simple infección, es decir una pobre y retardada estructura de ataque de nuestro organismo hacia patógenos, además de estar en un estado constante de inflamación que se verá reflejado con el disminuido desempeño de nuestro organismo.

## CONCEPTOS

**Ficoll Hystopaque:** Este es utilizado muy comúnmente en laboratorios de biología molecular con el fin de separar los componentes de la sangre tales como los eritrocitos, granulocitos y leucocitos entre otros.

## ABREVIATURAS

**DRG:** Dieta Rica en Grasas.

**DN:** Dieta Normal.

## REFERENCIAS

L. Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Stump. Nutrición y dietoterapia de Krause. Mc Graw Hill: 10 edición. 2000; pags. 527-528.

American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Manual of clinical dietetics. 6th. Edition. 2000; pag. 366.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>. Obesidad y sobrepeso; Nota descriptiva N°311. Marzo de 2011.

Melissa, Kennedy. A Brief Review of the Basics of Immunology: The Innate and Adaptive Response. Vet. Clin. Small Anim. 2010; 0195-5616.

Shimon Sakaguchi, Tomoyuki Yamaguchi, Takashi Nomura. Regulatory T Cells and Immune Tolerance. Cell. 2008;133:775-787.

# Tips saludables

## Vivir más y mejor.

Dra. Evodia Silva Rivera

Bióloga egresada de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Educación de Adultos, Alfabetización y Desarrollo Comunitario en la Universidad de Manchester y Doctorado en Desarrollo Sustentable, en la Universidad de East Anglia, ambas en el Reino Unido. Es autora y coautora de publicaciones diversas relacionadas con sustentabilidad, organización social, manejo de recursos naturales, educación ambiental, áreas protegidas y grupos indígenas entre otros. Desde 2009 trabaja con organizaciones civiles y gubernamentales en la restauración ecológica del sistema agroforestal totonaca.

Correo electrónico: esilva.rivera@gmail.com

### Palabras clave:

Chile; salud; bienestar.

“...una dieta condimentada le dará a tu vida sazón y salud.”

Srinivasan

Antiguamente las especias se utilizaban para sazonar los alimentos, y se les asignaban propiedades afrodisíacas sin poner mucha atención a sus valores alimenticios y medicinales. Aunque hace ya varias décadas que se estudia, el papel benéfico que cumplen los condimentos sobre la salud, empezó a ser reconocido hace poco más de dos décadas. Entre los condimentos más populares, de los cuales se ha descubierto una amplia variedad de beneficios para la salud, y que aún mantiene un fuerte arraigo con las poblaciones humanas y la cultura, está el chile.

Uno tiene que haber nacido en México para comprender el papel del chile en la cultura mexicana. La relación estrecha que en la actualidad tenemos los mexicanos con el chile, se remonta a las épocas prehispánicas, donde además de cumplir una función alimenticia;

era utilizado de manera ritual, con fines terapéuticos y medicinales, y aún como arma de guerra para enfrentar a los enemigos. Algunos estudiosos sugieren que el consumo del chile les permitía a los antiguos mexicanos ser especialmente fuertes y resistentes para los trabajos pesados que realizaban, ya fuera en la construcción de ciudades, como agricultores, cazadores, o como guerreros.

Al haberse desarrollado en un país con variadas condiciones topográficas, y climáticas, el chile mexicano y las técnicas para su cultivo han dado como resultado una extensa variedad de sabores, tamaños, y formas de preservación y por lo tanto, de preparación y consumo. Aunque en la actualidad el chile es un componente esencial de nuestra cultura y gastronomía, realmente hay pocos estudios publicados y difundidos sobre las características generales

y propiedades nutricionales de la magnífica diversidad de chiles que han sido domesticados en el país. ¿Cuántos de nosotros sabemos de los beneficios para la salud que aportan los chiles? Hasta hace unas décadas, los médicos aconsejaban a sus pacientes con problemas de úlceras, que dejaran de comer chile puesto que se consideraba un alimento irritante para la mucosa intestinal. Pero para aquellos que gustan de la buena comida y del sazón de México, les tenemos buenas noticias. Diversos estudios realizados en los últimos años indican que comer chile atrae bienestar para quienes lo consumen regularmente. ¿Será por eso que mantenemos esa fascinación por degustar el picor de los chiles ya sea frescos, secos, en salsa, o como ingrediente de alguno de nuestros elaborados guisos?

Los chiles son de los vegetales más antiguos usados en el Nuevo Mundo, siendo capaces de sintetizar una amplia variedad de *fitoquímicos* lo que les da un valor importante en la salud y la nutrición de las poblaciones humanas que por miles de años, los han seleccionado para modificar el picor, el color y el sabor en el fruto. Lo picante, se le atribuye a la producción de los capsaicinoides, únicos en el mundo vegetal. Todos los mamíferos percibimos el sabor, y a veces el dolor que nos da el comer chiles, pero las aves y otros animales no lo perciben. La *capsaicina* se adhiere a los receptores del dolor en los mamíferos, por lo que se utiliza a los chiles en la elaboración de cremas para disminuir el dolor. El color en los chiles se da por una combinación de pigmentos: clorofilas, carotenoides y antocianinas, que se acumulan en la pared del fruto, resultando en el color verde, amarillo o morado en las etapas inmaduras, y siendo amarillo, rojo o naranja en las etapas maduras. Estas sustancias se han usa-

do como colorantes de alimentos, por ejemplo en las salchichas y el chorizo. El sabor tan variado que obtienen los chiles de acuerdo a la región donde se cultiven, da como resultado de otras sustancias que se acumulan en la pared de los frutos. La síntesis y acumulación de estos compuestos dependen de la historia genética de los chiles, la etapa de desarrollo, y los factores ambientales en los que crece el chile. Por ejemplo, en la zona de Huatusco, Veracruz se cultiva una variedad de chile a la que localmente se le llama *comapeño*. Si este mismo chile se empezara a producir en otra región con condiciones de suelo y de clima diferentes, muy probablemente la variedad perdería ese sabor único que caracteriza al chile *comapeño*. Lo mismo pasa con el pequeño chile de Simojovel, Chiapas, el cual se tuesta o se fríe ligeramente para ponerlo como adorno y como delicioso y picoso acompañante de los frijoles negros refritos. A simple vista no podríamos notar la diferencia entre un chilito de Simojovel y un chiltepín del norte veracruzano. Sin embargo, habrá una notable variación en el sabor. Mismo chile, diferentes regiones del país; imaginen las posibilidades y la diversidad de sabores.

El escozor que se siente en la lengua al probar un platillo con chile, proviene de la *capsaicina*, que es una sustancia cuya composición y efectos han sido ampliamente estudiados. Muchos estudios resaltan la importancia de la *capsaicina* como un ingrediente que no debería faltar en la dieta de los seres humanos. En los últimos años se han establecido algunas controversias en torno a creencias basadas en la experiencia y el conocimiento tradicional, que la señalan como un poderoso antioxidante, anticancerígeno, y descongestionante de las vías respiratorias. Por el otro lado, algunas

investigaciones asocian el consumo frecuente de chiles con cáncer de estómago. No podemos decir que este debate ha sido resuelto, sin embargo, sí podemos afirmar que son más los

estudios que documentan cada vez con mayor detalle, los beneficios que en consumo moderado, aporta la *capsaicina* a la nutrición y la salud de los seres humanos.

## EFFECTOS FISIOLÓGICOS

Los estilos de vida actuales cada vez más inmersos en la tecnología, combinados con el intercambio global de culturas, estilos y modos de vivir, han generado problemas que amenazan el bienestar de las sociedades actuales. Los chiles y su componente estrella, la *capsaicina*, pueden tener una función importante en dos padecimientos frecuentes en la vida moderna: elevados niveles de colesterol sanguíneo y diabetes. De ahí el valor y la importancia de la aplicación de estudios que permitan validar los conocimientos tradicionales sobre los usos de plantas como el chile. Con la *capsaicina* se elaboran cremas que han demostrado ser útiles para el tratamiento del dolor, no solo en las personas que tiene diabetes, sino también quienes padecen de problemas reumáticos. La combinación de este producto natural junto con otras medicinas antidiabéticas, pueden tener un efecto terapéutico más efectivo. La

*capsaicina* además, ha demostrado ser un estimulante de la producción de enzimas y ácidos biliares que intervienen en la digestión, los cuales cumplen una función importante para la digestión y absorción de la grasa corporal. En otras palabras, el chile consumido regularmente como parte de una dieta balanceada, puede contribuir a mantener un peso saludable.

El consumo de chile en México se ha modificado. En la actualidad, los niños ingieren muchos alimentos picantes pero en su forma más dañina: en polvo, y acompañados de alimentos chatarra y frituras de muy baja calidad alimenticia, elaborados con saborizantes y colorantes químicos altamente perjudiciales a la salud. Los papás debemos saber y recordar que cuando el chile se consume fresco, o cocinado en los platillos que tradicionalmente se elaboran en México como los moles, pipianes y salsas, se mantendrán la mayoría de sus propiedades nutricionales.



Pero, ¡esto no es todo sobre los chiles! Se han descubierto también otras funciones interesantes que realiza la capsaicina a nivel molecular. Por ejemplo, hay productos potencialmente dañinos que se forman bajo ciertas condiciones de cocción y procesado llamados *mutágenos*. Estas sustancias pueden modificarse con la presencia de *antimutágenos* en los alimentos de los alimentos. Los condimentos como el chile, que tienen propiedades antioxidantes, también pueden actuar como *antimutágenos*.

¿Quieres verte más joven? Consumir chile retarda el envejecimiento de manera natural. Los antioxidantes presentes en los chiles ayudan a prevenir el envejecimiento de las células, y de esta manera contribuyen también a evitar los problemas vasculares y coronarios, las enfermedades inflamatorias, el cáncer y el envejecimiento de los tejidos. La capsaicina además, junto con otras sustancias provenientes de otros condimentos, estimulan la actividad de enzimas antioxidantes.

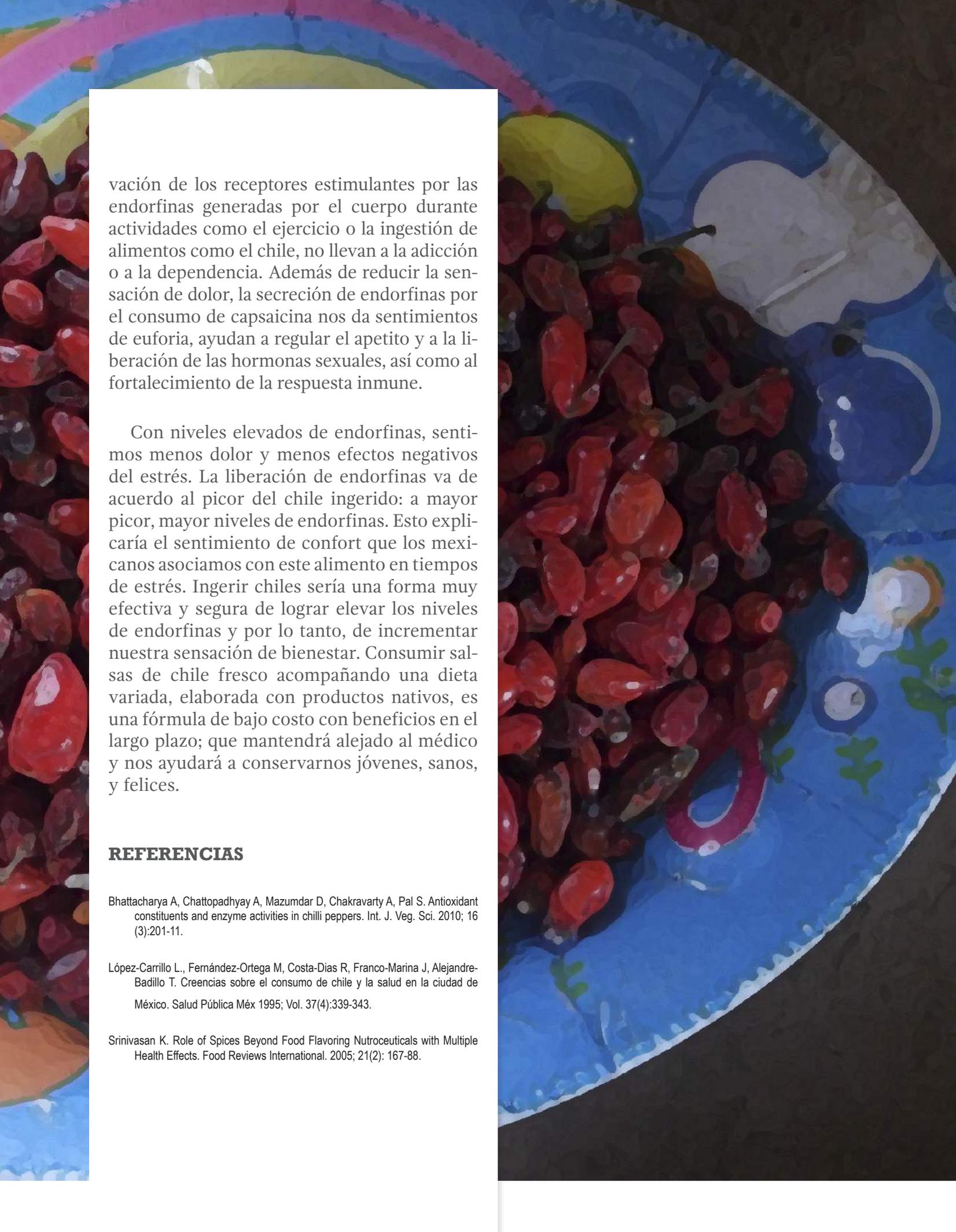
Los chiles ayudan a mejorar la circulación, previenen la bronquitis, aclaran los conductos bronquiales y los pulmones. En algunos casos se ha utilizado para tratar el asma, reduciendo la inflamación de las células de la tráquea y bronquiales por el humo de los cigarrillos y otros irritantes. Actúan como expectorantes y descongestionantes, y renuevan el metabolismo.

¿Sabías que los chiles poseen un contenido más elevado de vitamina C que los cítricos? La lista de nutrientes que se han encontrado en los chiles es extensa: calcio, fósforo, hierro, magnesio, potasio, zinc, cobre, manganeso, ácido pantoténico, folato, aminoácidos, ácidos fólicos, pequeñas cantidades de lípidos, y vitaminas A, C, E, B1, B2, B3, B6.

La vitamina C es sensible al calor, por lo que si queremos aprovechar sus beneficios, se sugiere comer el chile fresco, a mordidas, o picadito con cebolla sobre un caldo de pollo. Si al chile lo cocinamos, perderá algunas propiedades, pero si los consumimos frescos o preparados en casa, estaremos obteniendo los mejores nutrientes.

La dieta de los antiguos mexicanos era muy completa, pues se componía de maíz, calabaza, chile y frijol, cuatro alimentos que contienen los grupos básicos necesarios para una buena nutrición. Podemos decir también que nuestros antepasados vivían en un estado de bienestar, siendo estimulados por la reacción que genera la *capsaicina* a nivel sistema nervioso central. Cuando consumimos chile, nuestro cerebro genera endorfinas, las sustancias que producimos cuando estamos enamorados, dándonos una sensación temporal de euforia y bienestar. A mayor cantidad de capsaicina, mayor será la *capsaicina*. Es decir, el chile habanero, uno de los más picosos, tiene un alto contenido de capsaicina. Entre más dulce sea el chile, menor será el nivel de *capsaicina*: este sería el caso de los pimientos.

La reacción que causa el consumo de los chiles es similar en su efecto a la generada por ciertas drogas estimulantes como la morfina y la codeína. Al adherirse a algunos de los receptores en el cerebro actúan como un fuerte analgésico dando una sensación de bienestar debido a que causan la liberación de endorfinas. Las endorfinas entre los químicos cerebrales son neurotransmisores cuya función es transmitir señales eléctricas en el sistema nervioso. El estrés y el dolor son los factores más comunes que llevan a liberar endorfinas. En contraste con las drogas químicas, la acti-



vacación de los receptores estimulantes por las endorfinas generadas por el cuerpo durante actividades como el ejercicio o la ingestión de alimentos como el chile, no llevan a la adicción o a la dependencia. Además de reducir la sensación de dolor, la secreción de endorfinas por el consumo de capsaicina nos da sentimientos de euforia, ayudan a regular el apetito y a la liberación de las hormonas sexuales, así como al fortalecimiento de la respuesta inmune.

Con niveles elevados de endorfinas, sentimos menos dolor y menos efectos negativos del estrés. La liberación de endorfinas va de acuerdo al picor del chile ingerido: a mayor picor, mayor niveles de endorfinas. Esto explicaría el sentimiento de confort que los mexicanos asociamos con este alimento en tiempos de estrés. Ingerir chiles sería una forma muy efectiva y segura de lograr elevar los niveles de endorfinas y por lo tanto, de incrementar nuestra sensación de bienestar. Consumir salsas de chile fresco acompañando una dieta variada, elaborada con productos nativos, es una fórmula de bajo costo con beneficios en el largo plazo; que mantendrá alejado al médico y nos ayudará a conservarnos jóvenes, sanos, y felices.

## REFERENCIAS

- Bhattacharya A, Chattopadhyay A, Mazumdar D, Chakravarty A, Pal S. Antioxidant constituents and enzyme activities in chilli peppers. *Int. J. Veg. Sci.* 2010; 16 (3):201-11.
- López-Carrillo L., Fernández-Ortega M, Costa-Dias R, Franco-Marina J, Alejandro-Badillo T. Creencias sobre el consumo de chile y la salud en la ciudad de México. *Salud Pública Méx* 1995; Vol. 37(4):339-343.
- Srinivasan K. Role of Spices Beyond Food Flavoring Nutroceuticals with Multiple Health Effects. *Food Reviews International.* 2005; 21(2): 167-88.

# Economía y política

## Construcción de carreteras y caminos ¿qué impacto tiene en la lucha contra el hambre?

Ing. José Antonio Guerrero Fernández

Ingeniero Civil egresado de la Universidad de Guanajuato, diplomado en Obra Pública por la Universidad de Guanajuato, diplomado en vías terrestres por la Universidad Autónoma de Querétaro. Actualmente es consultor independiente y Gerente de Proyectos para "Grupo LET, excelencia ferroviaria".

Correo electrónico: ing.guerrero@yahoo.com

Desde tiempo inmemorial el ser humano ha sido errante: seguían las migraciones de los animales que cazaban, huían de tribus hostiles que les arrebataban sus tierras o de glaciares que hacían imposible la siembra de esta. Hacia el año 10,000 a. C., al concluir la última gran glaciación, nuestros antepasados de la Edad de Piedra habían recorrido y poblado casi todo el planeta, excepto las regiones polares. Posterior a esto el ser humano se dedicó a la exploración con dos motivos principales: el comercio y la tierra.

Dada su naturaleza omnívora, el ser humano requiere del intercambio y consumo de productos de distintas regiones. Piteas, mercader de la antigua Grecia, navegó en su barca *mucho más al norte del límite conocido de la tierra hasta la remota Tule* porque necesitaba nuevos mercados y productos novedosos<sup>1</sup>. Marco Polo recorrió por tierra una distancia tremenda (desde la actual Turquía hasta China) para conseguir los productos que demandaba la población Europea de su época, con especial interés sobre la seda y las especias; estas últimas las cuales eran utilizadas para el sazonado y, principalmente,

la conservación de los alimentos. Muchos años después, por este mismo motivo, Cristóbal Colón emprendió el viaje que provocó el descubrimiento de América.

La necesidad humana de alimentos de diversa índole, y el crecimiento de su población, lo llevó a evolucionar de la caza, la recolección y la pesca a la agricultura y la ganadería. Estas últimas actividades requieren de extensiones de tierra considerable y no del todo agreste, definiéndose así el término *tierra agrícola*.

La búsqueda de tierra agrícola propició el adentramiento en las grandes masas continentales y la fundación de centros poblacionales de variados tamaños, los cuales se van alejando cada vez más de las vías de comunicación marítimas y fluviales, para entonces ya se han perfeccionado bastante los procedimientos de construcción de caminos y el progreso comienza a ser cada vez más rápido. En la historia de las vías terrestres, pasando por los grandes Padres Constructores de Caminos como los mesopotámicos, hindús, persas y romanos, llegamos al siglo XIX donde sobrevie-

ne la revolución industrial en la cual se crean dos maravillas técnicas para este campo: el ferrocarril y el motor de combustión.

Los ferrocarriles son un portento de eficiencia en la relación capacidad/distancia contra el consumo de combustible, pero el elevado costo del tendido de vías, instalaciones y conservación les impiden llegar a todas partes ya que en determinadas áreas (debido a su geografía) es antieconómico. Los caminos y carreteras, por el contrario, pueden llegar a todas partes y comunicar los centros más importantes con los más pequeños y lejanos lugares.

El perfeccionamiento de los motores de combustión, en un futuro muy próximo los motores eléctricos, así como las mejoradas

técnicas en construcción y conservación de caminos que hacen uso de asfaltos y concretos, garantizan que la comunicación entre centros poblacionales forme sociedades, con carácter globalizado, de producción-consumo.

En una tabla ordenada de mayor a menor se puede observar que la cantidad de vehículos automotores en el mundo, aproximado por país, son: en primer lugar Estados Unidos con 1 vehículo por habitante, en segundo lugar Luxemburgo e Islandia con 1 vehículo por cada 1.5 habitantes, siguiendo esta tabla México ocuparía el lugar número 37 con 1 vehículo por cada 4 habitantes. El último lugar (posición 136) la ocuparía Nigeria con 1 vehículo por cada 1,000 habitantes.

**Imagen 1:** Antiguo camino, aun en funcionamiento, del Imperio Romano.

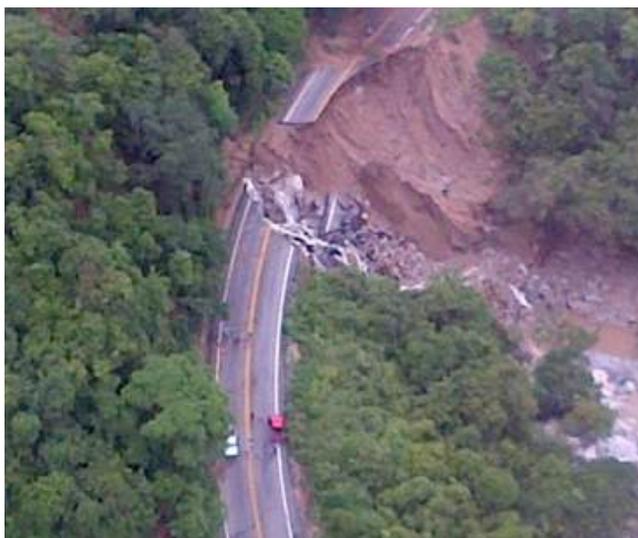
Ahora, en cuanto a kilómetros de carreteras, haciendo el mismo ejercicio, tendríamos como resultado que el primer lugar lo ocupa Estados Unidos con 6,430,366 km., el lugar número 22 lo ocuparía México con 235,670 km. Y el lugar 123 lo ocuparía Nigeria con 14,565 km.

Es fácil ahora darnos cuenta que la cantidad de vehículos automotores, y por ende la capacidad de intercambio de productos entre las personas de distintas regiones, tiene una relación directamente proporcional a la cantidad de caminos y carreteras con las que cuenta su centro poblacional.

Podemos deducir que los grandes retos son dos: garantizar la comunicación con todas las regiones del mundo para el intercambio de productos pero también, y quizás más importante, garantizar que estos productos tengan la calidad adecuada para abatir el hambre, y también la desnutrición, de manera provechosa para la población y con respeto hacia el medio ambiente.

Un primer gran paso es, obviamente, contar con caminos y carreteras en condiciones adecuadas. Por ejemplo: en México 123,000 km. de carreteras cuentan con pavimento, los demás corresponden a carreteras revestidas y a caminos rurales. El gobierno mexicano declara que tiene planeado invertir 386 mil millones de pesos para carreteras en el país durante el sexenio del 2013 al 2018. Esto incluye: mantenimiento y conservación de carreteras existentes, construcción de nuevas carreteras y re-construcción de otras (como las que fueron destruidas por el paso simul-

taneo de la tormenta *Ingrid*, en el Golfo de México, y el huracán *Manuel*, por el Océano Pacífico, en septiembre del 2013).



**Imagen 2:** Carretera México-Acapulco, destruida durante el paso del huracán *Manuel*, Septiembre 2013.



**Imagen 3:** Autopista Rio Verde – Cd. Valles, en San Luis Potosí, inaugurada en Septiembre 2013.

## CONCLUSIÓN

La necesidad del ser humano por espacios donde habitar, obtener y producir todo lo necesario para su alimentación ha sido el afán primario que lo ha llevado a viajar, explorar y asentarse en muchos y muy variados lugares. Los cuales, al estar separados unos de otros, requieren de los medios adecuados para comunicarse e intercambiar los productos originarios de cada uno.

Esta necesidad queda plasmada en la ilustración de la derecha, que data del año 1687, donde podemos ver a un imaginario explorador que asciende a la estratosfera, en una especie de capsula espacial, donde encuentra diversidad de especies que lograrán alimentarlo para subsistir. Desde tiempo inmemorial, entonces, el ser humano se ha dado cuenta que solo la técnica le permitirá alcanzar esos reinos que han llenado los sueños de sus antepasados. Los caminos y carreteras de hoy son una manifestación de esa técnica.



## REFERENCIAS

Roller D. *Through the Pillars of Herakles* 1a. ed. New York: Routledge; 2006.

Bergreen L. *Marco Polo: from Venice to Xanadu*. Londres: Quercus; 2007.

Glosario de la FAOSTAT [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Consultado septiembre 2013] Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/379/DesktopDefault.aspx?PageID=379>

Motor vehicles statistics - countries compared [Internet]. NationMaster [Consultado septiembre 2013] Disponible en: [http://www.nationmaster.com/graph/tra\\_mot\\_veh-transportation-motor-vehicles](http://www.nationmaster.com/graph/tra_mot_veh-transportation-motor-vehicles)

World Facebook [Internet]. Central Intelligence Agency; 2007 [Consultado septiembre 2013]. Disponible en: <https://www.cia.gov/library/publications/download/download-2007/>

Conteo de Población y Vivienda 2005 [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2005 [Consultado septiembre 2013]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10215&c=16851&s=est>

Murrieta Cummings. 386 mil millones de pesos para carreteras del país: Murrieta Cummings.

[Internet]. Secretaría de Comunicaciones y Transportes; 2013 [Consultado septiembre 2013]. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/articulo/386-mil-millones-de-pesos-para-carreteras-del-pais-murrieta-cummings/>

# Investigación y ciencia

## La Acuaponía como alternativa de producción agropecuaria sostenible ¿Una posibilidad para tener en casa?

Dra. Rosario Martínez Yáñez

División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato

Correo electrónico: rosario.mtzy@gmail.com

Se puede considerar que la acuaponía nació en Xochimilco, México, hace más de 2,500 años. Las chinampas aztecas son reconocidas como agroecosistemas tradicionales de donde se puede obtener una alta y variada cantidad de productos, siendo un ejemplo de agricultura sostenible. Estas islas artificiales, utilizan sedimentos y agua como fuentes primarias para la producción y donde en el agua donde se ubica, habitan diversos organismos acuáticos. La acuaponía, es la suma de la **acuacultura** y la **hidroponía**. Es un sistema de recirculación acuícola (SRA) donde los desechos producidos por algún organismo acuático; generalmente peces o crustáceos, son convertidos por medio de acción bacteriana en nutrientes necesarios para el crecimiento de plantas, además de tener la ventaja de un menor consumo de agua que los sistemas acuícolas convencionales, sistemas de cultivo hidropónico y cultivos en tierra a cielo abierto. Al mismo tiempo, se disminuye significativamente el impacto al ambiente, ya que el sistema es cerrado por lo cual, se minimizan las descargas y con esto se optimizan los recursos mano de obra, agua, alimento balanceado para peces y nutrientes para las plantas.

Actualmente en el mundo, se desarrollan dos escalas diferentes de acuaponía: de menor escala, casera o de traspatio (autoconsumo) y de mayor escala (comercial). Entre las ventajas podemos mencionar que es factible su instalación en pequeños espacios, la construcción es sencilla y pueden utilizarse hasta contenedores de reciclaje, además, la producción es constante a lo largo del año debido a que se trabaja bajo el esquema de agricultura protegida, se cosechan fácilmente animales y plantas, se reportan mayores producciones que la hidroponía con un consumo menor de agua, no se utilizan fungicidas o plaguicidas, y se obtienen dos fuentes de alimentos, plantas y organismos acuáticos. Además, este tipo de sistemas puede llevarse a escala de traspatio para el autoconsumo o a nivel comercial y ser operado por mujeres, jóvenes o personas de la tercera edad. De sus desventajas se destaca que este tipo de sistemas tiene una fuerte dependencia a la energía eléctrica, sin embargo, actualmente se buscan alternativas de fuentes de energía de menor costo. Se requiere de una inversión mayor a un cultivo hidropónico normal, pero ligeramente más alto al recurso



necesario para la instalación de un SRA convencional. También es necesaria mano de obra calificada, sin embargo, no es difícil la capacitación en su manejo. Una vez establecido y equilibrado un sistema, la operación es sencilla al igual que su cuidado, sin embargo, al igual que cualquier otra alternativa de producción, siempre hay que estar pendientes de cualquier cambios que plantas, animales o el agua presenten.

El principio biológico se basa en que los nutrientes requeridos para el crecimiento y desarrollo de las plantas, son muy similares a los desechos producidos por los organismos

acuáticos. Existen dos grupos bacterianos benéficos esenciales para que los sistemas acuapónicos funcionen de forma correcta, los géneros *Nitrosomona* y *Nitrobacter*. Los peces y otros organismos acuáticos desechan amoníaco, y éste amoníaco en el agua se convierte en amonio. Los restos de alimento que no fue consumido por los peces se degradan, y también liberan amonio al agua. El amonio es convertido en nitritos por las bacterias *Nitrosomonas*. Los nitritos a su vez, son transformados en nitratos por las bacterias *Nitrobacter*. Posteriormente, estos nitratos son absorbidos directamente por las plantas, limpiando el agua que regresa a los peces, permitiendo

a estos últimos vivir en un medio adecuado para su crecimiento y desarrollo. De esta manera, las plantas sirven como filtros biológicos en el sistema, depurando el agua que regresa al estanque de los peces. El amonio (en menor cantidad) y los nitratos (principal molécula utilizada), son necesarios para que las plantas puedan crecer y producir hojas y/o frutos. Estas transformaciones (proceso de nitrificación) son básicas, debido a que tanto el amonio como el nitrito son altamente tóxicos para los peces, incluso a concentraciones muy bajas y deben ser controlados especialmente en sistemas cerrados de cultivo como la acuaponía, mientras que el nitrato solo lo es a concentraciones muy elevadas. El amonio y el nitrito presente en el agua fuera de los límites normales o esperados, pueden producir daño a nivel de branquias, hígado, sangre y aparato circulatorio, provocando alteraciones y muerte de los organismos, con las consecuentes pérdidas.

El agua es el principal factor a considerar al momento de pensar en iniciar un sistema acuapónico, debido a que es el elemento en constante contacto con los peces y las plantas a producir. De preferencia se debe utilizar agua de pozo, ya que el agua potable suministrada puede contener cloro, siendo éste altamente tóxico para las bacterias benéficas y los peces. Sin embargo, de contar sólo con agua clorada, no hay problema ya que es posible eliminar este elemento con sustancias (anticloros) que se pueden adquirir en casas comerciales. En el caso de usar agua de pozo, se recomienda ampliamente realizar un estudio para determinar si contiene alguna sustancia no deseada como los metales pesados o bacterias dañinas (ej. coliformes), que nos indiquen contaminación mineral o fecal. En particular el cobre es muy tóxico, debido a ello, no se recomienda utilizar este material en las líneas de conducción de agua. Algunos parámetros físico-químicos del agua deben ser medidos en forma diaria



(temperatura, oxígeno disuelto, pH y sólidos suspendidos totales), mientras que otros pueden ser medidos de manera periódica (amonio, nitritos y nitratos).

## OTROS FACTORES SON:

### Oxígeno disuelto

Este gas, debe mantenerse por encima de 3 mg/L, siendo preferible una concentración igual o mayor a 5 mg/L. De encontrarse disminuido el oxígeno en el sistema, no se realizará una buena nitrificación; restando desechos metabólicos sin filtrar y acumulándose en concentraciones tóxicas para los peces. Los peces y plantas ante la ausencia de oxígeno, dejan de crecer, y en el caso particular de los peces, pueden dejar de alimentarse y morir.

### Temperatura

Los límites de temperatura varían de acuerdo a la especie animal a producir, sin embargo, en climas extremos es importante cubrir los estanques para evitar cambios bruscos de este parámetro en cortos períodos de tiempo.

### pH

El pH es un factor que interviene en varios procesos. El primero, es el mencionado con anterioridad, llamado nitrificación. Este puede ocurrir en un rango muy variado de pH como 6 a 9, pero algunos autores sostienen que el rango óptimo se encuentra entre 7.2 a 7.8. También interviene en la disponibilidad de nutrientes para las plantas, ya que nutrientes esenciales como el hierro, manganeso, cobre, zinc y boro, se encuentran menos disponibles para las plantas a pH mayores de 7.5;

mientras que la solubilidad del fósforo, calcio y magnesio, disminuye con pH menor a 6. Por último, el pH debe ser adecuado para la especie de pez que se desee cultivar, siendo en general, valores dentro de un rango de 7 a 7.5, para la generalidad de las especies. Mantener en nuestro sistema acuapónico un pH de 7 hará que el mismo funcione en forma correcta. No obstante, no se debe dejar de tener en cuenta que una precisa nitrificación, resultará en ácido carbónico, que hará que el sistema tienda a disminuir su pH. Normalmente, en sistemas de recirculación ello se resuelve añadiendo bicarbonato de sodio, pero en un sistema acuapónico, no debe ser utilizado. La acumulación de Sodio, combinado con la presencia de Cloro, es tóxica para las plantas. El descenso de pH en sistemas acuapónicos puede ser subsanado con Hidróxido de Calcio, Hidróxido de Potasio, Carbonato de Calcio o Carbonato de Potasio, según la conveniencia del productor. Sin embargo, aguas duras con alto contenido de carbonatos y pH altos (mayores de 8.0), es posible su disminución con el manejo de ácido nítrico y fosfórico, pero éstos debe ser utilizados y manejados con extrema precaución para no dañar al operario, peces y plantas.

### Conductividad eléctrica del agua

Es realmente una medida de la salinidad, es decir, de la cantidad de sales disueltas en la misma (provenientes del alimento de los peces). Altos niveles excesivos de salinidad pueden afectar a las plantas. Mientras que la conductividad eléctrica del agua es una buena medida de la salinidad total, todavía no proporciona ninguna información sobre la composición de iones en el agua. Las unidades comúnmente utilizadas para medir la con-

ductividad eléctrica del agua son:  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (microSiemens/cm) o  $\text{dS}/\text{m}$  (deciSiemens/m), cuando:  $1000 \mu\text{s}/\text{cm} = 1 \text{dS}/\text{m}$ . Por lo general, en sistemas acuapónicos se deben manejar conductividades mayores a  $1000 \mu\text{s}$ .

Este tipo de sistemas pueden ser tan simples o complicados como se quiera fabricar, sin embargo, se puede mencionar que los elementos básicos de un sistema de acuaponía son: Estanque de organismos acuáticos, Sistema de filtrado, Camas de crecimiento de plantas, Líneas de conducción de agua, Sistema de bombeo, Sistema de aireación e Invernadero.

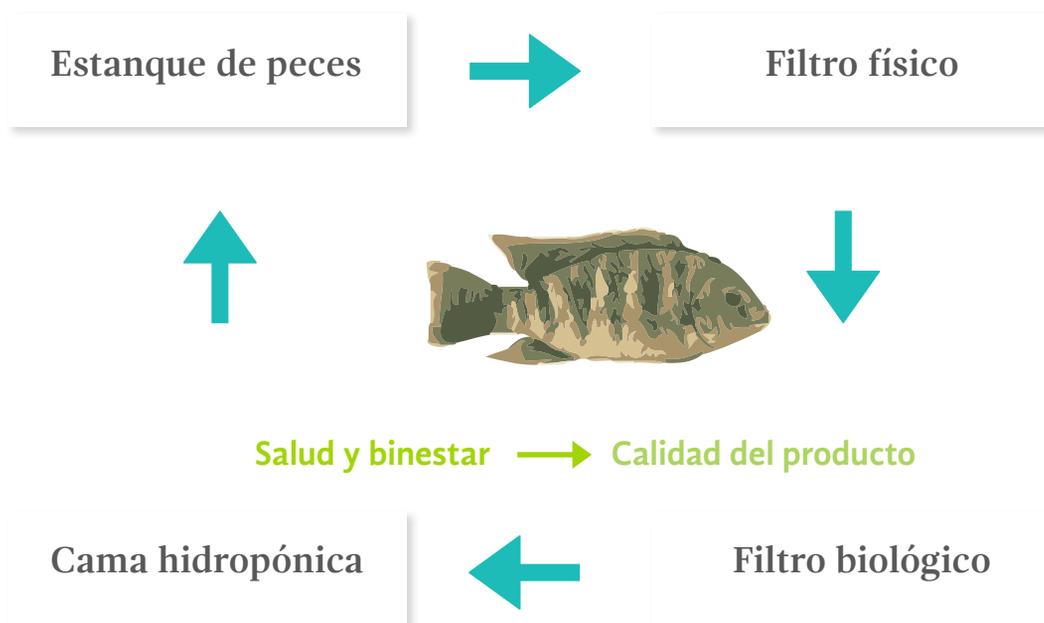
### Estanque de organismos acuáticos

Su función es albergar a los animales a producir, dependiendo de la especie y cantidad de peces a producir, es el tipo y tamaño de estanque. Se recomienda que tanto piso como paredes sean lisos y de un material posible de lavar y desinfectar, por ello, las cubiertas plás-

ticas (como la geomembrana) son la primera opción en este tipo de sistemas. También pueden usarse materiales de reuso como tambos o botes plásticos, sobre todo, si la intención es cultivar especies de talla pequeña. Pueden ser circulares o rectangulares.

### Sistema de filtrado

Este debe estar constituido de filtro(s) físico(s) y filtro(s) biológico(s). Cada uno cumple una función sumamente importante y no puede faltar ninguno. La función del filtro físico es eliminar la mayor proporción posible de partículas suspendidas en el agua como excretas y alimento no consumido, estos elementos no solo enturbian el agua sino que pueden alterar la calidad de la misma. La función del filtro biológico es dar alojamiento a las bacterias benéficas, que mencionamos anteriormente, encargadas del proceso de nitrificación. Se recomienda que sean hechos de materiales lisos y de fácil lavado y desinfección. Un punto importante a



destacar es el tiempo y manejo en el proceso de *maduración* (carga de bacterias adecuada) de los filtros biológicos, lo que permitirá a todo el sistema funcionar correctamente.

### Camas de Crecimiento de Plantas

Su función es alojar a las plantas a producir, y se considera la última parte del filtro biológico, ya que son las plantas las que absorben los nitratos removiéndolos finalmente del agua. Dependiendo de la especie(s) y cantidad de plantas a producir, es el tipo y tamaño de las camas. Se construyen de diversos materiales como plástico, fibra de vidrio, madera recubierta de plástico o geomembrana. Pueden o no tener material de soporte para las plantas (tutoreo). Se recomienda que tanto piso como paredes sean lisos y de un material posible de lavar y desinfectar.



### Líneas de Conducción de Agua

Su función es la de llevar el agua circulante a las diferentes partes del sistema acuapónico.

Deberá ser de material que no se oxide y no pueden ser o contener cobre ya que este es altamente tóxico para los peces. Existen varias opciones como el PVC, CPVC y PP-R.

### Sistema de Bombeo

Su única función es mantener el agua en circulación constante 24 horas al día 365 días del año. Este es el corazón de los sistemas acuapónicos y por lo tanto debe trabajar siempre. Al igual que la tubería no puede ser o contener cobre ni debe estar hecha de material oxidable, existen equipos de bombeo especialmente diseñados para sistemas de acuicultura cuyo consumo de energía es bajo y su potencia alta y cubren los requerimientos de materiales no tóxicos para los peces.

### Sistema de Aireación

Su función en los sistemas acuapónicos es la de proporcionar aire que nos asegure el intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en el agua, recuerden que tanto peces, plantas y bacterias necesitan el oxígeno para poder desarrollarse y en sistemas RAS la cantidad disuelta de oxígeno es un factor importante.

### Invernadero

Esta parte del sistema puede considerarse como opcional, aunque en algunas partes del país se debe considerar como indispensable. Su tipo dependerá no solo de las condiciones climáticas, sino también de las actividades primarias que existan en la región y por lo tanto las especies vegetales que se deseen producir. Por ejemplo si queremos establecer un sistema acuapónico en una región cuyo clima es

benevolente con las plantas no hay heladas las lluvias no son severas lógicamente podríamos pensar más que en un invernadero cerrado tal vez en únicamente una cubierta para las plantas, sin embargo si tenemos que en esta zona se ha cultivado constantemente es probable que debemos pensar en un invernade-

ro cerrado para evitar plagas provenientes de los campos de cultivo cercano. Y así para cada lugar hay consideraciones que hacer antes de decidir, si construir y el tipo de invernadero, independientemente de esto los estanques de organismos acuáticos deberán estar siempre protegidos de las inclemencias del tiempo.



Entre las especies dulceacuícolas que se pueden cultivar en Acuaponía, se encuentran la Tilapia (*Oreochromis niloticus*), también llamada Tilapia del Nilo, Mojarra Tilapia o Blanco del Nilo; el Bagre o Bagre de Canal (*Ictalurus punctatus*); la Langosta de agua dulce, también conocida como Langosta australiana o Cherax (*Cherax quadricarinatus*); la Mojarra Castarrica, mojarra colorada, mojarra criolla, mojarra rayada o mojarra latinoamericana (*Cichlasoma urophthalmus*); o cualquier pez

de agua dulce de ornato, ya sea de aguas cálidas, templadas o frías como japonés, carpa koi, guppy, moly común o de velo, pez ángel, gurami, platy, danio cebra, espada, monja, cíclidos, tetras, oscar, barbos, plecos, bettas, etc.

En cuanto a los vegetales, prácticamente, cualquier planta se puede adaptar a éste tipo de sistemas, sin embargo, las plantas que responden mejor son los vegetales de hojas verdes, pues con ellas se obtienen más plantas por metro cuadrado cultivado y más cosechas por año. Las especies que nuestro equipo de trabajo ha logrado producir son hortalizas como lechuga, acelga, apio, espinaca, brócoli, calabacita y pepino; y hierbas aromáticas como menta, albahaca, hierbabuena, perejil y cilantro. Sin embargo, existen ya experiencias en el cultivo de jitomate y chiles. Para finalizar, considero que esta alternativa de producción a escala de autoconsumo es altamente viable y fácil de operar, además de ser un elemento decorativo hermoso, que puede ser instalado en cualquier hogar.

## REFERENCIAS

- Chalmers G. A. Aquaponics and Food Safety. Alberta, Canadá; 2004 [Citado en diciembre 2013]. disponible en: [www.hawaiiiaquaponicsworkforce.com/uploads/2/9/2/3/2923138/reading\\_aquaponics\\_food-safety.pdf](http://www.hawaiiiaquaponicsworkforce.com/uploads/2/9/2/3/2923138/reading_aquaponics_food-safety.pdf)
- McMurtry MR, Sanders DC, Cure JD, Hodson RG, Haning BC, St. Amand EC. Efficiency of water use of an integrated fish/vegetable co-culture system. *Journal of the World Aquaculture Society*. 1997;28: 420-428.
- Navarro I, Gutiérrez J. Respiración y excreción. En: Castelló OF, Acuicultura marina: Fundamentos de la producción. España: Universidad de Barcelona; 1993. p. 309.199.
- Timmons MB, Ebeling JM. *Recirculating Aquaculture*. 2da. ed. New York: Cayuga aqua ventures; 2010.
- Van-Gorder SD. Small scale aquaculture. Alternative Agriculture Association, Breinigsville; 2000.
- Watten BJ, Busch RL. Tropical production of tilapia (*Sarotherodon aurea*) and tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) in a small-scale recirculating water system. *Aquaculture*. 1986;41: 271-283.

# Noticias

## Reseña del 3er. Foro en Seguridad Alimentaria y Nutricional

Dra. C. Rebeca Monroy Torres

Miembro del CA de Toxicología de la UG y fundadora del OUSANEG, A.C.

Correo electrónico: rmonroy79@gmail.com



**3er** Foro de Seguridad Alimentaria y Nutricional, en conmemoración del Día Mundial de la Alimentación con el lema:

**“Sistemas alimentarios sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición así como estrategias en caso de emergencias naturales”**

Universidad de Guanajuato  
Miércoles 23 de Octubre de 2013

OUSANEG

En su tercera edición, el Foro de Seguridad Alimentaria y Nutricional, organizado por el Cuerpo Académico de Toxicología de la Universidad de Guanajuato y el Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato, tuvo el propósito de integrar temas de impacto social, económico, político y científico, sobre la seguridad alimentaria y nutricional de la población, conmemorando el día Mundial de la Alimentación, desde un enfoque multidisciplinario. El lema del evento *Sistemas alimentarios sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición así como estrategias en caso de emergencias naturales*, incluyó como un tema pertinente y relevante por la situación

ambiental, climatológica que se está viviendo y presentó durante este año, que tuvo estragos sobre la alimentación y la nutrición de las personas y por ende en su salud y bienestar social y económico del Estado y país.

Se contó con la participación de ponentes nacionales de la FAO, de la secretaria de Desarrollo Social, del DIF Estatal, y de investigadores de la misma Universidad de Guanajuato, donde participaron todos los campus.

Como innovación del Foro, se incluyeron tres talleres precongreso, dirigidos a público en general, para integrar el compromiso de divulgación con la sociedad Guanajuatense.

## LOS TALLERES FUERON:

### Taller 1

Importancia de la Nutrición y la alimentación durante el embarazo: Desde la Nutrición y la Antropología.

### Taller 2

Mejorando Platillos, de tu despensa a tu mesa.

### Taller 3

Preparación higiénica de los alimentos.

Los alumnos del servicio social Universitario de la Licenciatura en Nutrición, participaron en estas actividades así como miembros

del PREPP (programa Rotatorio de estancias y prácticas profesionales) y del OUSANEG.

La entrada fue gratuita y se llevó a cabo el evento en el auditorio del Departamento de Medicina y Nutrición, el 23 de octubre, día en que también se festejó a los médicos.

Con la participación de 11 conferencistas, tres en conferencias magistrales y una mesa de discusión titulada *Desastres naturales y la seguridad alimentaria*. Los temas fueron los Sistemas Alimentarios Sostenibles para la Seguridad Alimentaria, desde el abordaje del derecho a la alimentación: Avances en México, por la Mtra. Vera Scholz Hoss de la *FAO-México*; La Cruzada contra el Hambre. Retos en el Estado, por el Secretario de Desarrollo So-



cial del Estado de Guanajuato, Dr. Ector Jaime Ramírez Barba; presentación y lanzamiento del **Grupo de Revisión y estudio de la Seguridad Alimentaria y Nutricional**, por la Rebeca Monroy Torres. Profesora-Investigadora UG y Líder del OUSANEG. Los programas de ayuda alimentaria y su impacto en la Seguridad Alimentaria en Guanajuato, por la Dra. Silvia Quintana, Directora de Asistencia Alimentaria del DIF Estatal; en la mesa de discusión, se agradece la coordinación de parte de la Dra. Lourdes Reyes Escogido y de la Dra. Esmeralda Rodríguez. Los panelistas fueron el Ing. José Antonio Guerrero Fernández. Ingeniero Civil, la Dra. Alma Serafín de la División de Ingenierías, Campus Guanajuato, el Mtro. Julio Martínez de la División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Dr. Jesús Alvares Canales del Departamento de Medicina y Nutrición, Campus León y la Dra. Silvia Solís. Departamento de Ciencias Médicas, del Campus León.

Otra de las conferencias fueron, *Cultivo de peces y Acuaponia como estrategia para la seguridad alimentaria*, por la Dra. Rosario Martínez Yáñez del Departamento de Agronomía, de la División de Ciencias de la Vida. Campus Irapuato y Extracción líquido-líquido de cromo proveniente de efluentes de la tenería, uso en la prevención de cáncer y materia prima potencial de suplementos alimenticios, por el Mtro. Carlos Benito Martínez Pérez. Se contó con 128 asistentes. Los organizadores fueron: Dra. Rebeca Monroy Torres, Titular Del Foro; Dra. C. Xochitl Sofía Ramírez Gómez; Dr. Benigno Linares Segovia; L. N. Susana Ruiz González, Estudiante MIC; L. N. Antonio Espinoza. Se agradece al Mercado de Granjeros por su participación como stands.

Culminó otro reto más y los esperamos e invitamos al **4° Foro de seguridad alimentaria y Nutricional para el 2014**.

**3er Foro de Seguridad Alimentaria y Nutricional**  
 en conmemoración del Día Mundial de la Alimentación con el tema:  
**"Sistemas alimentarios sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición así como estrategias en caso de emergencias naturales"**

**PROGRAMA PRELIMINAR**

HORA	TÍTULO
8:00 a 8:30 h.	Registro
8:30 a 9:00 h.	Saludo y declaración inaugural para la seguridad alimentaria, hecha al momento del inicio y la presentación, asistencia al Director Mtro. Ector Jaime Ramírez Barba.
9:00 a 10:00 h.	Presentación y presentación del Panelista
10:00 a 11:00 h.	La Oportunidad de la Acuaponia. Panelista: Ing. Ector Jaime Ramírez Barba, Departamento de Alimentos y Nutrición, División de Ciencias de la Vida.
11:00 a 12:00 h.	Presentación del Grupo de Revisión y estudio de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Dra. Rebeca Monroy Torres, Titular del Foro y líder del OUSANEG.
12:00 a 13:00 h.	Almuerzo
13:00 a 14:00 h.	Los programas de ayuda alimentaria y su impacto en la Seguridad Alimentaria en Guanajuato. Dra. Silvia Quintana, Directora de Asistencia Alimentaria del DIF Estatal.
14:00 a 15:00 h.	Mesa de discusión: El impacto de la ayuda alimentaria y su impacto en la Seguridad Alimentaria en Guanajuato. Panelistas: Ing. José Antonio Guerrero Fernández, Ingeniero Civil, División de Ingenierías, Campus Guanajuato; Mtro. Julio Martínez de la División de Ingenierías, Campus Guanajuato; Dr. Jesús Alvares Canales, Departamento de Medicina y Nutrición, Campus León; Dra. Silvia Solís, Departamento de Ciencias Médicas, Campus León.

**SEDE:** Auditorio del Departamento de Medicina y Nutrición, 30 de marzo 300, Col. Granjeros. Sin costo, con valor nominal de \$5.00.  
**TALLERES PRECONGRESO:** Más de 20 de octubre hasta el 10 de noviembre. Suplementos Alimenticios con poder mejorar nuestra nutrición.  
**Coordinadores:** L.R. Rebeca Monroy Torres, L.R. Ector Jaime Ramírez Barba.