



Universidad  
de Guanajuato

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN  
AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA



Vol. 3, No. 1, Enero-Febrero (2014)

# REDICINAYSA®

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

## La Seguridad alimentaria, más allá de lograr una dieta saludable

Consumo e innovación de productos locales

El lavado de manos base para el control de las infecciones

Cambio climático: riesgos a la salud en adolescentes

Neurotoxicidad por fluoruros en niños

El OUSANEG consigue un suplemento vitamínico para los proyectos comunitarios de Seguridad Alimentaria y Nutricional, del Cuerpo Académico de Toxicología

REVISTA DE DIVULGACION CIENTÍFICA DE NUTRICION AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, Vol. 3, No.1, Enero-Febrero de 2014, 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 la Ing. Maribel Alcántara del Departamento de 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

### 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. Maribel Alcántara**

### DISEÑO

**L.D.G. Ana Fabiola Palafox García**

### 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

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

REVISTA DE DIVULGACION CIENTÍFICA DE NUTRICION AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, Vol. 3, No.1, Enero-Febrero de 2014, es una publicación electrónica, bimestral, editada por la Universidad de Guanajuato, Lascruán 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 la Ing. Maribel Alcántara 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.

# CONTENIDO



## REDICINySA® UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

### 4 RESUMEN EDITORIAL

### 5 NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y AMBIENTE

| **Consumo e innovación de productos locales**  
Dra. Adriana Caballero Roque

### 8 TIPS SALUDABLES

| **El lavado de manos base para el control de las infecciones**

Mariana G. Arvizu Barrios  
Luis A. López Barretos  
Juan J. Amézquita Pérez  
Juan H. Macías

### 14 ECONOMÍA Y POLÍTICA

| **Cambio climático: riesgos a la salud en adolescentes**

Dra. Ana Karina García Suárez

### 16 INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

| **Neurotoxicidad por fluoruros en niños**

Chrystyan Bustos Gómez  
Diana Rocha-Amador

### 20 NOTICIAS

| **El OUSANEG consigue un suplemento vitamínico para los proyectos comunitarios de seguridad alimentaria y Nutricional, del Cuerpo Académico de Toxicología**

Dra. C. Rebeca Monroy Torres



# Resumen editorial

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

**E**stimados lectores, reciban el año, con esta primera edición que hemos titulado **La Seguridad Alimentaria, más allá de lograr una dieta saludable**, con la finalidad de motivar al buen comer o mejor conocido como "una alimentación correcta". El artículo de **Consumo e innovación de productos locales**, aborda la importancia de fomentar la producción de alimentos locales, que darán doble beneficio, el alto valor nutrimental, la frescura y, por lo tanto un menor costo. Pero todo esto no puede ir separado sin un buen lavado y desinfección de frutas y verduras, y que mejor que comenzar con un buen lavado de manos. **El lavado de manos base para el control de las infecciones**, mostrará la importancia de una buena técnica de lavado de manos para eliminar los microorganismos oportunistas, además de explicar su importancia e historia. Pero tal vez, algunas preocupaciones, también sea la situación del cambio climático y los ambientes seguros, para sus hijos, principalmente el de los y las adolescentes, por lo que la autora de **Cambio Climático: Riesgos a la Salud en Adolescentes**, presenta un panorama que lleva a la reflexión, al mostrar como se ha incrementado la pérdida de biodiversidad, por el mal uso de los principales recursos del planeta, causando daño, principalmente, a la población más vulnerable. Lo alenta-

dor, es que hay tips para emprender acciones y los jóvenes deben sumarse en adquirir y fomentar una mejor conciencia, en estos temas, desde las implicaciones que tiene a la salud, la contaminación de los mantos acuíferos con flúor, y en la lectura de **Neurotoxicidad por fluoruros en niños**, se identificará que dada la sobreexplotación para hacer frente la demanda de agua, es necesaria la extracción de fuentes subterráneas que pueden presentar contaminación natural por elementos como los fluoruros, que fueron arrastrados en forma de mineral por los espacios porosos y fisuras del suelo, con graves repercusiones a la salud, principalmente en las primeras etapas de la vida. La contaminación por metales genera inseguridad al agua y alimentos, por lo que se deberá buscar estrategias para mantener un buen estado de nutrición, acciones que sean de alto impacto social, como lo que ha logrado el **Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG)** al conseguir un suplemento vitamínico para los proyectos comunitarios de seguridad alimentaria y Nutricional, del Cuerpo Académico de Toxicología.

Le sugerimos leer estos artículos en familia, que nuestros autores, han preparado con mucha calidad y dedicación.

# Nutrición, alimentación y ambiente

## Consumo e innovación de productos locales

Dra. Adriana Caballero Roque

Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento norte poniente #1150 edificio 11. Ciudad Universitaria. Col. Lajas Maciel. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Correo electrónico: adriana.caballero@unicach.mx

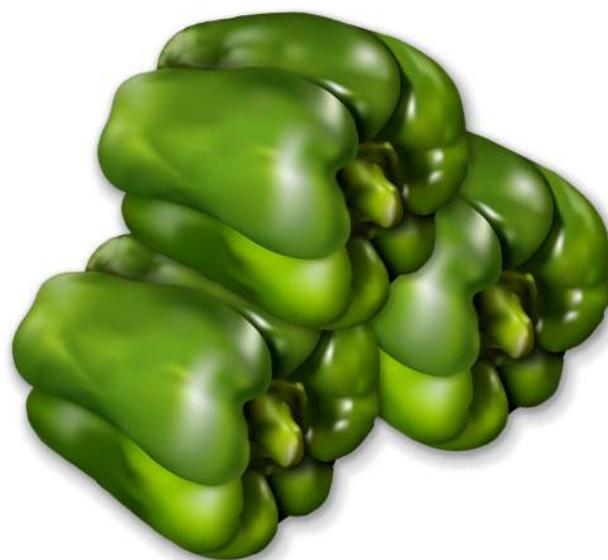
### Palabras clave:

Alimentos, alimentación saludable, nutrición, hojas verdes.

Un factor clave para el mantenimiento de la salud es una alimentación adecuada en todas las etapas de la vida. En la dieta diaria se consumen una gran cantidad de alimentos que pueden ser órganos, tejidos o secreciones de organismos de otras especies que contengan concentraciones apreciables de uno o más nutrimentos biodisponibles, cuya ingestión en las cantidades y formas habituales sea inocua, que por su disponibilidad y precio sean ampliamente accesibles y que sensorial y culturalmente sean atractivos.

Es en el contexto de la disponibilidad, accesibilidad y aceptación cultural de la anterior definición de alimentos se hará referencia a los productos comestibles locales es decir aquellos que se cultivan, transforman, envasan y distribuyen en cada lugar.

Desafortunadamente una cantidad importante de la población carece de acceso a alimentos



nutritivos y como consecuencia se puede observar un aumento del número de personas con obesidad, enfermedades crónicas degenerativas y cáncer.

La producción de alimentos comestibles locales permite el acceso a alimentos frescos, nutritivos y de menor costo, con esto se puede beneficiar la economía familiar, el medio ambiente, la salud y en general la calidad de vida.

México es rico en biodiversidad de especies vegetales, existen una gran cantidad de

plantas que se comen en estado tierno en cada una de sus partes como las hojas, tallos o flores, algunas de estas plantas ya no son reconocidas por las nuevas generaciones debido a que no se consumen en la dieta diaria. Actualmente muchos investigadores e Instituciones están haciendo esfuerzos para revalorizar e impulsar el aumento en el consumo de este tipo de verduras que en muchas partes de México ya se están dejando de utilizar.



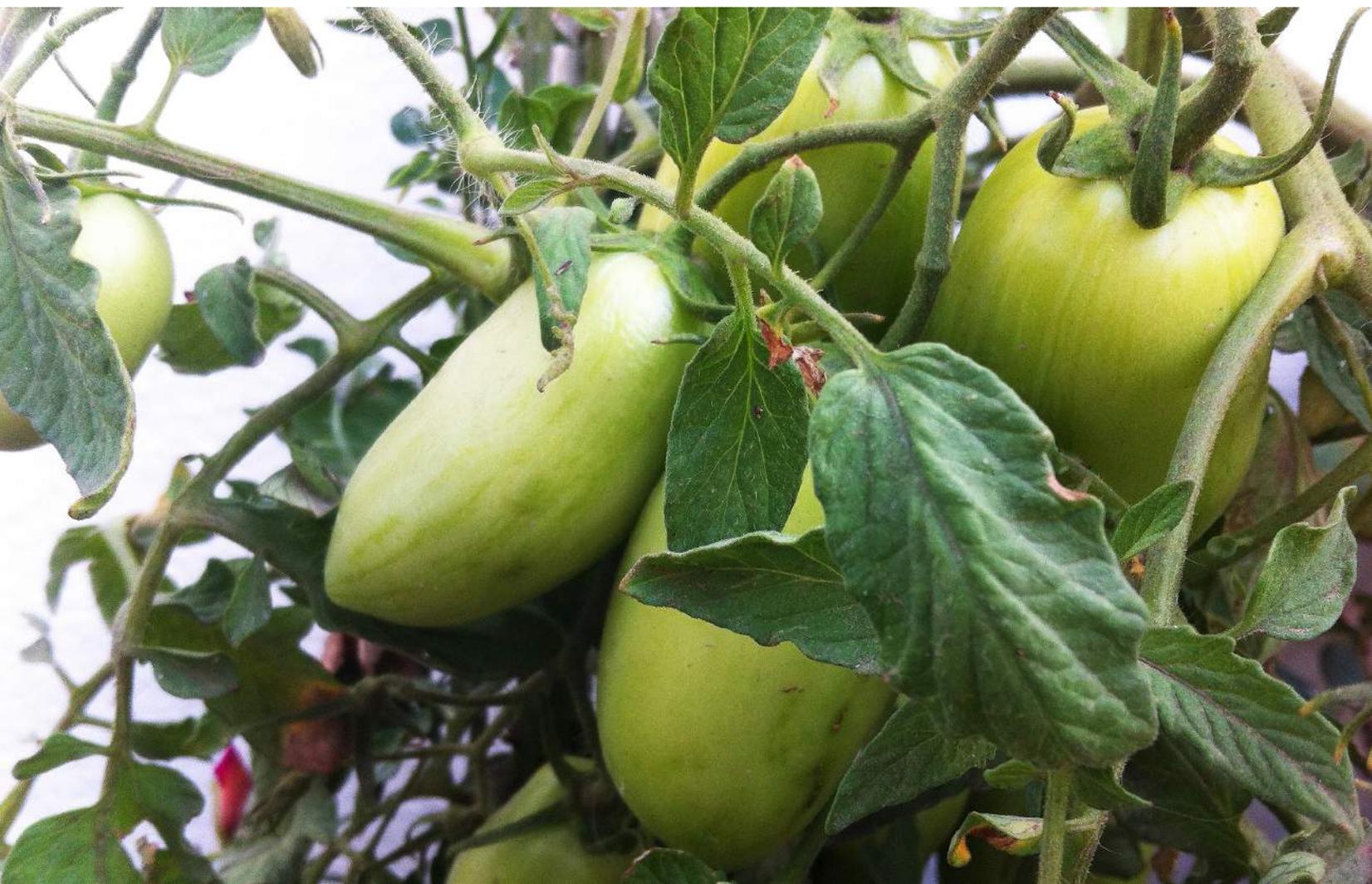
La importancia del consumo de estas verduras radica en su aporte de nutrientes de utilidad en la dieta y beneficios para la salud.

Se considera que es necesario dar a conocer el valor nutritivo de estas verduras en los ám-

bitos educativos lo que permita un mejor uso de estos recursos vegetales, puedan contribuir a una mejor nutrición y ayudar en la economía familiar en la adquisición de alimentos.

En esta ocasión mencionaremos algunos ejemplos de estas verduras que pueden cultivarse a nivel local en huertos rurales y urbanos, además se pueden incorporar a la alimentación en cualquier etapa de la vida.

Debido a que en ocasiones se desconoce su aporte nutrimental se muestra a continuación las diversas cantidades de compuestos útiles para la nutrición. Es importante destacar en este tipo de vegetales la presencia de compuestos polifenólicos, flavonoides y ácidos grasos omega 3 y 6, que funcionan como antioxidantes y contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares.



### Verdolaga (*Portulaca oleracea L*)

La composición nutrimental en 100 g contiene: 88 g de agua, 1.3 g de proteínas, 0.1 g de lípidos, 3.4 g de hidratos de carbono, 0.8 g de fibra, 221 mg de vitamina C, 86 mg de calcio, 2.0 mg de hierro, 68 mg de magnesio mg, 494 mg de potasio, entre otros nutrientes.

La verdolaga se puede consumir en fresco en ensaladas, o añadirla al pollo en caldo con verduras, también se puede agregar a carne de res o cerdo en salsa verde.

Como ingrediente de alimentos procesados se utiliza para vinagretas, bebidas refrescantes y hasta en mermeladas.

### Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

La composición nutrimental en 100 g contiene: 82 g de agua, 7.2 g de proteínas, 0.90 g de lípidos, 6.7 g de carbohidratos, 2.2 g de fibra, 235 mg de vitamina C, 473 mg de vitamina A, 324 mg de calcio, 5.6 mg de hierro, 76 mg de fósforo.

La chaya se puede añadir a caldos y sopas de verduras, así como a diversas preparaciones con huevos. En productos procesados se ha utilizado para incorporarlo en forma de harina a tortillas de trigo y tostadas de maíz.

### Chipilín (*Crotalaria longirostrata*)

La composición nutrimental en 100 g contiene: 82 g de agua, 6.9 g de proteínas, 0.60 g de lípidos, 7.5 g de hidratos de carbono, 2.2 g de fibra, 50 mg de vitamina C, 333.5 mg de vitamina A, 368 mg de calcio, 4.7 mg de hierro, 72 mg de fósforo.

Aunque la forma más utilizada del chipilín es en tamales, se puede agregar al arroz y al frijol para darles un sabor diferente. En cuanto a productos procesados se ha utilizado en diversos productos de panificación.

### Hierbasanta (*Piper auritum*)

La composición nutrimental en 100 g contiene: 80.4 g de agua, 4.2 g de proteínas, 1.8 g de lípidos, 8.2 g de carbohidratos, 2.8 g de fibra, 49 mg de vitamina C, 336 mg de vitamina A, 317 mg de calcio, 4.8 mg de hierro, 38 mg de fósforo.

La hierba santa combina muy bien en preparaciones de pescado y carnes, se puede incorporar a tamales y salsas.

Se han realizado algunas pruebas para incorporar a productos de harina de maíz y trigo.

Estos son algunos ejemplos de verduras, sin embargo en cada lugar existen otras de igual importancia para incorporarlas a la alimentación.

Estas plantas generalmente se pueden encontrar en los mercados locales, algunos son de temporada y otros se encuentran en todas las épocas del año.

Se recomienda que al momento de comprarlos estén frescos y no tengan partes podridas.

La conservación de estas plantas se puede lograr mediante refrigeración para consumo en fresco o deshidratados para consumo en seco.

## REFERENCIAS

- Bourges H. Los alimentos, la dieta y la alimentación. En: Casanueva E. et al. Nutriología Médica. 3ª. ed. México. Editorial Médica Panamericana. 2008.
- Ledezma S. J, Chávez V.A, Pérez R.F, Mendoza M.E, Calvo C.C. Composición de alimentos. 2ª. ed. México. Mc Graw Hill. 2010.
- Mera L, Castro L.D, Bye R (compiladores). Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria. UNAM-SNICS-SINAREFI. 2011.
- Bourges H, Morales J, Vazqu ez N. El valor nutritivo de los quelites ¿un alimento de segunda? En: Cuadernos de Nutrición. Volumen 36:1 2013.
- Caballero R.A. Hojas verdes: alimentos saludables. México. Unicach. 2013.

# Tips saludables

## El lavado de manos base para el control de las infecciones

Mariana G. Arvizu Barrios<sup>1</sup>

Luis A. López Barretos<sup>1</sup>

Juan J. Amézquita Pérez<sup>1</sup>

Juan H. Macías<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina y Nutrición, <sup>2</sup> Departamento de Ciencias Médicas.

Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato. 20 de Enero #929, C.P. 37000, León, Guanajuato, México.

Correo electrónico: humbertomacias@yahoo.com.mx



## ANTECEDENTES DE LA HIGIENE DE MANOS

A pesar de que los microorganismos ya habían sido observados gracias a las lentes fabricadas por Anton van Leeuwenhoek, fue hasta el siglo XIX que gracias a grandes investigadores como Joseph Lister, Louis Pasteur, Robert Koch e Ignaz Semmelweis, que se pudo asociar a las bacterias con el desarrollo de la enfermedad (infecciones). Estos descubrimientos representaron un parteaguas para la labor del personal de la salud, se había develado la causa directa de las infecciones y con ello, se podía iniciar la formulación de intervenciones y tratamientos que pudieran curar al enfermo. Esta labor fue titánica, y de hecho, representa el inicio de la medicina moderna.

La historia de Ignaz Semmelweis es un claro ejemplo de la labor científica de estos grandes hombres, y está íntimamente ligada al establecimiento de la higiene de manos como un proceso de contención de las infecciones, ya que fue el primero en demostrar que la higiene de manos era capaz de disminuir la tasa de infecciones y la mortalidad asociada a ellas. Estaba encargado de dos salas de partos, una de ellas atendida por enfermeras y la otra por estudiantes de medicina. Notó que la tasa de infección en la segunda sala era superior que en la primera; y además, que al contrario de los estudiantes de medicina, las enfermeras se lavaban las manos entre cada procedimiento.

Aplicando el método científico a esta observación, estableció que todo el personal de salud debería de realizar el lavado de manos con agua jabonosa después de cada procedimiento.

Los resultados superaron cualquier expectativa, con esta simple maniobra había logrado una disminución de la mortalidad del 14% al 1%; a pesar de ello, su trabajo fue desacreditado por sus pares y por tanto dejado en el olvido.

## LA IMPORTANCIA DEL LAVADO DE MANOS EN LA CONTENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES

Hasta el siglo XIX las enfermedades infecciosas fueron la principal causa de muerte para la humanidad. En la actualidad, aun son causa de mortalidad, aunque en una proporción mínima respecto de épocas anteriores. Aun así, las infecciones gastrointestinales y de vías respiratorias siguen siendo un grave problema de salud, ya que son la principal causa de consulta médica; además de representar grandes pérdidas económicas debidas al ausentismo laboral y escolar.

Requiere aun mayor atención el hecho de que cerca del 80% de estas infecciones son transmitidas mediante el contacto directo de personas infectadas con personas susceptibles de infección. Un claro ejemplo de ello es la influenza, está ampliamente demostrado que las medidas de etiqueta personal son mucho más eficaces que las intervenciones farmacológicas para limitar el contagio por el virus. De las medidas de higiene personal sobresale el lavado de manos y evitar tocar la cara en todo momento.

No es por tanto ocioso el esfuerzo, cada vez mayor, que se da a la implementación y fomento del lavado de manos en tanto en el personal de salud, como en la población general.



La piel se encuentra usualmente colonizada por millones de bacterias por centímetro cuadrado, si bien muchas de dichas bacterias resultan inocuas para los humanos, algunas de ellas pueden ser causantes de infecciones. Para remover dichos microorganismos no basta el uso de agua, ya que la misma agua contiene otros microorganismos que pueden o no ser patógenos (esto es altamente dependiente de la correcta potabilización del agua de consumo), es por tanto necesario la aplicación de jabón. El jabón ayuda a remover los microorganismos mediante la formación de micelas, que podrían describirse como pequeñas burbujas que atrapan y arrastran microorganismos y suciedad. Si bien el lavado de mano con jabón sólo logra disminuir la población total de microorganismos presentes en la piel, este efecto es suficiente para que sea considerado como un efecto protector. Recuerde, los microorganismos aumentarán su número tarde o temprano, por lo que deberá realizar nuevamente el lavado de manos. Es importante recalcar que no es necesario un lavado de manos agresivo, como sería el uso de

productos corrosivos o agua demasiado caliente, ya que puede generar lesiones en la piel, lo que resultaría contraproducente en todo sentido. En la imagen 1 se detallan los pasos básicos para realizar un correcto lavado de manos publicados por la UNICEF.

Se ha demostrado que una de las principales estrategias para mejorar el apego al lavado de manos, es asegurar la presencia de los insumos necesarios para realizarlo (jabón, agua, toallitas de papel). En la tabla 2 se detallan los momentos en que se debe realizar el lavado de manos. Otra estrategia que ha ido ganando peso, es el uso de gel con alcohol.

Estos productos tienen la bondad de requerir menos insumos e infraestructura, por lo que son más económicos. Cuando compre alguno de estos productos asegúrese de que se trata de alcohol isopropílico al 70%, ya que a esta concentración el alcohol tiene su mejor efecto bactericida; es recomendable desconfiar de productos fabricados con derivados de amonio cuaternario o benzales, ya que suelen contaminarse.

## Imagen 1.

### • Los pasos básicos para realizar un correcto lavado de manos



1

Nos mojamos las manos



2

Nos enjabonamos bien



3

Nos refregamos las palmas



4

el dorso,



5

debajo de las uñas...



6

y entre los dedos



7

Nos enjuagamos bien



8

Nos secamos con una toalla o dejamos que se sequen solas

## Cuadro 1.

### • Personajes de importancia en el descubrimiento y prevención de infecciones

#### • Antonio Van Leeuwenhoek (1632 -1723)

Fabricó los primeros microscopios y con ello descubrió la existencia de microorganismos.

#### • Joseph Lister (1827-1912)

Reconocido como padre de la antisepsia, utilizó por primera vez material desinfectado para el tratamiento de heridas infectadas.

#### • Louis Pasteur (1822-1895)

Mediante sus experimentos se desmintió la teoría de la generación espontánea. Ligo a las bacterias con las

infecciones mediante su teoría germinal de las enfermedades infecciosas.

#### • Robert Koch (1843-1910)

Propuso una serie de postulados, con los que demostró la causalidad de las enfermedades infecciosas.

#### • Ignaz Semmelweis (1818-1865)

Demostró la importancia de la higiene de manos, al abatir la mortalidad debida a fiebre puerperal con esta sencilla medida.

## Cuadro 2.

• **Cuándo lavar sus manos para prevenir enfermedades.**

### RECOMENDACIONES DEL LAVADO DE MANOS

01

Después de la exposición a fluidos corporales (saliva, moco, etc.)

02

Antes y después de ir al baño

03

Antes de consumir o preparar alimentos

04

Antes de tallarse los ojos, la nariz o la boca

05

Después de toser o estornudar

06

Después de regresar de la calle

07

Después de tocar objetos como dinero, llaves o teléfonos

08

Antes y después de estar en contacto con una persona enferma

09

Después de estar en contacto con el transporte público

**Economía y política**

**CAMBIO  
CLIMÁTICO**  
*riesgos a la*  
**SALUD EN**  
**ADOLESCENTES**

# Economía y política

## Cambio climático: riesgos a la salud en adolescentes

Dra. Ana Karina García Suárez  
Profesora de la Universidad de Guadalajara. Departamento de Salud Pública.  
Médico y maestra en Ciencia de la Salud Ambiental.  
Correo electrónico: charyska@gmail.com

### Palabras clave:

Adolescencia, cambio climático, salud ambiental.

Se sabe que los adolescentes se encuentran en la encrucijada entre la infancia y el mundo adulto, afrontando dificultades desde acceder a la educación hasta los peligros de un embarazo y parto a temprana edad, una de las principales causas de mortalidad en mujeres adolescentes.

Para ubicar en contexto lo que aquí se menciona es preciso identificar a la ciencia de la salud ambiental que se basa en dos aspectos importantes: uno que estudia los peligros en el ambiente, sus efectos en la salud y las variaciones en la sensibilidad frente a las exposiciones dentro de las comunidades y otro que explora el desarrollo de medios efectivos para la protección contra los peligros en el ambiente.

La preocupación por un medio ambiente seguro y saludable es mundial y siguiendo la teoría se considera como un peligro ambiental para el ser humano el cambio climático, además de la contaminación extrema y la pérdida de biodiversidad, pues se reconoce que se ha hecho mal uso de los principales recursos del planeta causando un daño permanente que repercute en millones de personas en situación vulnera-

ble como la condición de vida (pobreza) y la carencia de educación como los impedimentos más importantes para el bienestar.

El cambio climático es un fenómeno que se manifiesta en un aumento de la temperatura promedio del planeta, de acuerdo a la Convención Marco Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Este fenómeno ha incrementado las crisis humanitarias que influyen en el ambiente en el que los adolescentes viven y se desarrollan, por ejemplo la pérdida de recursos naturales vitales ponen en peligro la seguridad de los alimentos y agua generando una perturbación tanto en la salud y nutrición como en la educación y desarrollo.

De acuerdo a lo que se ha hecho por mucho años, la mayor parte de los recursos se destinan a la primera década de vida, a fin



de garantizar la reducción de la mortalidad, morbilidad y desnutrición infantil, por el contrario se cree que los adolescentes suelen ser más fuertes y saludables y se supondría que han recibido educación básica, a este razonamiento se adhieren motivos descartando realidades de la teoría, por ejemplo la aspiración de producir un cambio duradero en la vida de esos niños (primera década) sólo puede ser factible complementando la inversión y reforzando la atención así como los recursos diferenciados en los adolescentes (segunda década). La adolescencia no es solamente una etapa vulnerable, también puede ser una oportunidad para fortalecer conocimientos, proporcionándoles herramientas que necesitan para mejorar sus vidas y evitar efectos negativos.

No es una exclusiva cuestión ecológica hablar de cambio climático, la realidad es que exigen una acción de transdisciplina y un hecho claro es que esta generación de adolescentes tendrá que hacerse cargo de los costos necesarios para hacer frente al cambio climático y adaptarse a él, como el aumento general del promedio de las temperaturas y los desastres venideros.

A través de los años se ha llegado a la conclusión de que no se pueden alcanzar logros

en salud si las condiciones económicas y sociales no se modifican, por eso una estrategia es que la toma de decisiones sea intergeneracional, ubicando a los adolescentes como aliados para llevar a cabo acciones efectivas.

A pesar de su alta relevancia para la agenda en salud pública, México tiene un atraso considerable en este sector, fue hasta el 2009 cuando Secretaría de Salud se incorpora a la Comisión Intersectorial para el Cambio Climático, enfocándose principalmente en las enfermedades transmitidas por vector, enfermedades infecciosas (diarreicas), golpes de calor y fenómenos hidrometeorológicos, pues de los retos con mayor peso en el futuro, es la creciente escasez de agua (norte del país) y los riesgos vinculados como seguridad alimentaria, sistemas de vigilancia epidemiológica con alertas tempranas incorporando variables climatológicas.

Para enfrentar con éxito el cambio climático se requiere transformar los patrones de producción y consumo de población; conservar y restaurar los servicios de los ecosistemas; a través de una sociedad adolescente informada, comprometida y participativa, que permita reducir los riesgos locales asociados a este fenómeno global.

## REFERENCIAS

- Yassi A, Kjellström T, Kok T De, Guidotti TL. Salud ambiental básica. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 2002.
- Unidas N. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. 1992; 62301.
- UNICEF. Estado mundial de la infancia. 2012.
- UNICEF. Estado mundial de la infancia. New York; 2011.
- Riojas-rodríguez H, Schilman A, López-carrillo L, Finkelman J. La salud ambiental en México : situación actual y perspectivas futuras. Salud Pública Mex. 2013;55(6) 638-649.

# Investigación y ciencia

## Neurotoxicidad por fluoruros en niños

Chrystyan Bustos Gómez<sup>1</sup>  
Diana Rocha-Amador<sup>2</sup>

Diana Rocha-Amador, Doctora en Ciencias Ambientales con especialidad en Toxicología Ambiental, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Perfil PROMEP.

<sup>1</sup> Pasante de Químico Farmacéutico Biólogo, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato.

<sup>2</sup> Departamento de Farmacia, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato. Noria Alta s/n, Col. Noria Alta, Guanajuato, Gto., México.

Correo electrónico: drochaa@ugto.mx  
Teléfono: 044 (473) 7320006 ext.8129

### Palabras clave:

Agua, flúor, coeficiente intelectual, niños.

*Philippe  
Grandjean*

*Nuestra gran preocupación es que los niños de todo el mundo están expuestos a sustancias químicas tóxicas no reconocidas que están erosionando silenciosamente su inteligencia, alterar funciones y truncando sus logros futuros*





**1** de cada 3 personas en el mundo no dispone de agua.

El agua es el recurso más esencial para la vida y para la buena salud sin embargo, de acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) una de cada tres personas en el mundo no la dispone o es de mala calidad. Conforme pasa el tiempo, esta situación empeora debido al crecimiento acelerado de la población y al desarrollo urbanístico; para hacer frente a esta demanda es necesaria la extracción de agua de fuentes subterráneas que en algunos casos presentan contaminación natural por elementos como los fluoruros que fueron arrastrados en forma de mineral por los espacios porosos y fisuras del suelo. En el caso de México, se tienen reconocidos 17 estados de la zona centro-norte que presentan contaminación natural por fluoruros en el agua subterránea. Por ejemplo, en Zacatecas, Durango, San Luis Potosí y Guanajuato se han detectado pozos con con-

centraciones de fluoruros hasta 16 mg/L superando los límites establecidos por las normas nacionales e internacionales.

El principal efecto a la salud asociado a la presencia de fluoruros en el agua de consumo es la fluorosis dental (presencia de estrías blanquecinas opacas, porosidades y manchas en el esmalte) sin embargo, estudios recientes demuestran que este tóxico tiene la capacidad de atravesar barreras que protegen al cerebro durante su desarrollo y maduración (barrera placentaria y hematoencefálica). La exposición a este tóxico ambiental durante estas etapas puede provocar tales alteraciones que nuestro cuerpo es incapaz de restablecer. A inicios del 2014, los fluoruros fueron clasificados por autoridades médicas internacionales como una *neurotóxina de desarrollo*, convirtiéndose en un problema de Salud Pública para nuestro País.

## NEUROTOXINAS DE DESARROLLO Y SUS EFECTOS EN NIÑOS

Como su nombre lo dice, una *neurotoxina de desarrollo* es aquella sustancia química que puede dañar el cerebro mientras se encuentra en desarrollo.

Las etapas de mayor vulnerabilidad para el cerebro son principalmente los primeros meses de vida mientras el individuo se encuentra aún en el vientre de la madre, así como durante su maduración en la niñez y adolescencia. En estas etapas, el cuerpo humano



no cuenta con la maquinaria adecuada para poder eliminar o contrarrestar los daños causados por las sustancias tóxicas volviéndose así más susceptible.

Las neurotoxinas de desarrollo son capaces de causar problemas como el autismo, el trastorno de hiperactividad con déficit de atención, problemas de aprendizaje y otros trastornos cognitivos donde a menudo el daño es intratable y permanente.

## EFECTOS DE LOS FLUORUROS SOBRE EL COEFICIENTE INTELECTUAL (CI)

Actualmente existen más de 30 estudios que demuestran la neurotoxicidad de los fluoruros en poblaciones infantiles expuestas a este contaminante a través del agua de consumo. Los primeros estudios sobre esta temática, se realizaron en diferentes provincias de China, donde tras varias investigaciones se observó un mismo patrón en la disminución del coeficiente intelectual (CI). Los niños expuestos a fluoruros a través del agua presentaban aproximadamente 5 puntos menos que aquellos que no tenían contacto con el tóxico. Los niveles de fluoruros en el agua a los que se encontraban expuestos eran menores a 4.5 mg/L.

En México se reportó un estudio en el 2007. En este proyecto los investigadores evaluaron el CI de niños de Durango y San Luis Potosí, y midieron los niveles de este contaminante en la orina. Los resultados fueron que los niños que presentaban los niveles de fluoruros más altos en la orina tenían los CI más bajos. Los niveles de fluoruros en agua a lo que se encontraban expuestos eran de 1.5 mg/L. a 3 mg/L.

El porcentaje esperado de niños con CI de 90 a 110 (considerado como normal) que se espera en una población sana es del 68%.

La presencia de tóxicos en el ambiente puede disminuir el porcentaje de niños con CI normales y aumentar el porcentaje de niños con puntajes bajos en el CI. Algunas asociaciones de Psicología señalan que individuos con bajos puntajes en el CI tienen tendencias al fracaso escolar y a la violencia.

A la par de los antecedentes en la población humana, los estudios de la neurotoxicidad por fluoruros se complementan con investigaciones en animales de experimentación donde se han encontrado resultados similares.

### FACTORES POTENCIADORES DE LA NEUROTOXICIDAD DE LOS FLUORUROS.

En el agua, los fluoruros generalmente se encuentra asociado a otros tóxicos. En México, se ha reportado estados con la presencia de la mezcla de fluoruros y Arsénico en el agua a niveles que superan los límites permitidos por la norma nacional. El Arsénico como los fluoruros son considerados neurotoxinas, lo que puede incrementar el efecto en las poblaciones expuestas a estos dos tóxicos.

La nutrición también juega un papel muy importante en la acción de los tóxicos ambientales así como en el desarrollo del cerebro ya que algunos nutrientes de la dieta pueden ayudar a la eliminación y reducción de los efectos causados por los agentes tóxicos. En México, es común encontrar sitios con la presencia de fluoruros y altas prevalencia de niños con desnutrición.

Además de la exposición a mezclas de neurotóxicos y los desequilibrios nutricionales que pueden exacerbar los efectos sobre el cerebro, existen hábitos que también incremen-

tan el riesgo de exposición. Por ejemplo, se estima que en zonas rurales expuestas a fluoruros a través del agua de consumo, el 70% de la población consume agua de la llave para beber mientras que el 90% utiliza en agua de la llave para cocinar. Hervir el agua con la presencia de elementos químicos incrementa el riesgo de exposición, ya que permite que estos se concentren.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las medidas más simples para reducir la exposición a fluoruros van desde evitar tomar y cocinar con agua de la llave, evitar la ingestión de enjuagues y pastas dentales con la presencia de este elemento, así como utilizar de preferencia la sal yodada.

### REFERENCIAS

- Del Razo LM, Corona JC, García-Vargas G, Albores A, Cebrián ME. Fluoride levels in well-water from a chronic arsenic area of northern México. *Environ. Pollut.* 1993; 80:91-94
- Peraza MA, Ayala-Fierro F, Barber DS Casarez E, Rael L. Effects of Micronutrients on metal toxicity. *Environ Health Perspect.* 1998; 106(1):203-213.
- Rocha-Amador D, Navarro ME, Carrizales L, Morales R, Calderón J. Decreased intelligence in children and exposure to fluoride and arsenic in drinking water. *Cad Saude Publica.* 2007; 23(4):579-87.
- World Health Organization (2002). *International Conference on Environmental Threats to the Health of Children: Hazards and Vulnerability* Chulabhorn Research Centre Bangkok, Thailand
- World Health Organization (2011) *guidelines for drinking-water quality*
- Grandjean P, Landrigan PJ. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *The Lancet Neurology.* 2014; 13(3):330-338
- Mundy W, Padilla S, Shafer T, Gilbert M, Breier J, Cowden J, Crofton K, Herr D, Jensen K, Raffaele K, Radio N, Schumacher K. *Building a Database of Developmental Neurotoxicants: Evidence from Human and Animal Studies.* 2009. [Consultado: 2014 Marzo 25]. Disponible en: [www.epa.gov/ncct/toxcast/files/Summit/48P%20Mundy%20TDAS.pdf](http://www.epa.gov/ncct/toxcast/files/Summit/48P%20Mundy%20TDAS.pdf).
- Encuesta Nacional de Nutrición (ENSANUT). [Consultado: 2014 Marzo 3]. Disponible en: <http://www.insp.mx/encuesta-nacional-salud-y-nutricion-2006.html>. México 2011.

## Noticias

# El OUSANEG consigue un suplemento vitamínico para los proyectos comunitarios de seguridad alimentaria y Nutricional, del Cuerpo Académico de Toxicología

Dra. C. Rebeca Monroy Torres

Profesora e investigadora de la Universidad de Guanajuato y Líder del OUSANEG.

Correo electrónico: rmonroy79@gmail.com



Escuela Justo Sierra de la Laborcita, León, Gto.

Desde el 2013, se dio inicio a un proyecto Estatal, a cargo de quien suscribe, titulado *Programa de Alfabetización de la Nutrición y la alimentación a través de la divulgación de la Ciencia* con el objetivo de promover actividades científicas en temas de Nutrición y alimentación en escolares, de poblaciones rurales y urbanas, pero una de las fases es un diagnóstico de seguridad alimentaria y Nutrición, por lo que derivado de los primeros

diagnósticos, se detectaron varias deficiencias de micronutrientes así como una alimentación fuera de la recomendación.

Gracias a la vinculación que el Cuerpo Académico tiene con el Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato, A.C., se logró la gestión y donación de un suplemento vitamínico a principios de enero de 2014, por el programa

*Pan y Vida de la Fundación México*, el cual se proporciona a nivel mundial y está probada su efectividad e inocuidad. Lo cual ha permitido hacer investigaciones de impacto social, al resolver la problemática detectada a través de la evidencia científica dando mejor capacidad de respuesta a los propios Investigadores.

Hasta el momento se han beneficiado a 750 niños y se extendió a jóvenes, y se espera seguir incrementando el beneficio de forma sustentable.

A continuación algunas imágenes y si desea consultar más o dar seguimiento a las actividades, es en la página [www.ousaneg.org.mx](http://www.ousaneg.org.mx) y por el Facebook: OUSANEG.



Esc. Sec. Tec. No. 59,  
Las Joyas.



Comedor de la Esc. Prof. J. Jesús Macías  
Garma de la Mandinga, Cortazar.

