



## Biodiversidad, ambiente y seguridad alimentaria



# Comunidad

## DCSBA

### **Editorial**

Brenda Santiago Ruiz

Pág.04

### **¿Qué aporta la soya?**

Edgar Corona Maldonado

Pág.06

### **Impacto de la humanidad en los peces de consumo**

Jesús Dámaso Bustamante-González y Araceli Cortes-García

Pág.10

### **Contaminación ambiental: bioaerosoles**

Amalinalli Guadalupe Mejía Góchez

Pág.14

### **Proteger la naturaleza para no vulnerar la seguridad alimentaria**

Brenda Santiago Ruiz

Pág.18

### **Agricultura sostenible: hacia el hambre cero**

Alberto Castillo Ortiz

Pág.20







Boletín electrónico generado por la División de Ciencias de la Salud, Biológicas y Ambientales de la Universidad Abierta y a Distancia de México para ofrecer a sus estudiantes información sobre su programa educativo y fortalecer la identidad Universitaria.

La línea editorial de Comunidad DCSBA enfatiza enfoques interdisciplinarios, críticos e innovadores en el campo de la educación a distancia y de las carreras que oferta de División de Ciencias de la Salud, Biológicas y Ambientales. Los autores son responsables por todos los conceptos e información presentados en los artículos y reseñas.

**Editor responsable:**

DCSBA

**Servicios fotográficos:**

Adobe Stock, Shutterstock, Pexels, Pixabay, Freepik,  
UnADM.

# Editorial

Para poder producir alimentos suficientes, inocuos de calidad y diversos para que toda la población pueda llevar una dieta nutritiva se requiere no solo de diversificar las especies en los cultivos, en la ganadería o en la pesca, sino también preservar la biodiversidad de las especies no comestibles y producir de forma sustentable todos los alimentos. El cuidado al ambiente y las especies que en el habitan es pieza clave para erradicar el hambre y mejorar la salud humana.

Los sistemas de producción dependen de un sin fin de relaciones entre los seres vivos. Son esas relaciones las que hacen fértiles los suelos, producen pastura para el ganado, polinizan las flores, reciclan los nutrientes, permiten cosechar una gran variedad de frutos, hortalizas, tubérculos, vegetales, obtener semillas, aceites y telas, pero al “sustituir” las dinámicas entre los seres vivos por el uso de agroquímicos y maquinaria a través del tiempo solo ha causado la erosión del suelo, la pérdida de especies y de hábitat, la contaminación de cuerpos de agua e incluso de los alimentos. Afortunadamente aún estamos a tiempo de implementar acciones para transformar la forma en la que producimos, procesamos y distribuimos alimentos. Rumbo a la Agenda 2030 aún podemos transitar a la sostenibilidad y erradicar el hambre al conservar la biodiversidad.



En esta edición especial de seguridad alimentaria se abordan diferentes temas cruciales para la producción de alimentos, la salud humana y la conservación del ambiente y la biodiversidad. Te invito a conocer más sobre cómo los contaminantes terminan en los peces comestibles, el valor e impacto que puede tener una leguminosa, las estrategias para lograr la sostenibilidad agrícola en México y cómo las partículas suspendidas afectan la salud humana, vegetal y animal. Espero que esta edición despierte tu interés no solo en los temas expuestos, sino en volverse el agente de cambio que el ambiente y el país necesitan. Agradezco al equipo de trabajo de la Licenciatura en Seguridad Alimentaria ya que gracias a ellos esta edición fue posible.

**Brenda Santiago Ruiz**

Responsable del Programa Educativo Seguridad Alimentaria

*De parvis grandis acervus erit  
De las cosas pequeñas se nutren las cosas grandes*



# ¿Qué aporta la soya?

Por Edgar Corona Maldonado,  
asesor metodológico del Programa Educativo Seguridad Alimentaria.

*En la actualidad observamos una serie de desigualdades sociales, las cuales acarrearán, entre muchos problemas, la falta de seguridad alimentaria para ciertos grupos vulnerables. ¿Cómo combatir el hambre y la falta de alimentos? La soya puede ser la respuesta.*





En muchas regiones del mundo existen problemas de disponibilidad de alimentos de origen animal y con ayuda de diversas tecnologías se ha permitido la incorporación de proteínas vegetales, llegando, en algunos casos, a la sustitución total de la carne, el huevo y la leche.

En los últimos años se ha apostado por la producción y consumo de soya para mitigar la falta de alimento y en algunos casos para aprovechar los nutrimentos que este producto brinda al ser humano.

De acuerdo a la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, los concentrados son más refinados que las harinas y alcanzan un mayor porcentaje de proteínas (mínimo 65 %) así como los aislados que contienen aproximadamente un 85-90 %. En ambos casos, el proceso de fabricación persigue reducir o eliminar los factores anti nutritivos. Los concentrados de soya se obtienen mediante procesos basados en la extracción y en la fermentación. En alimentación animal, los concentrados de soya se utilizan en piensos de iniciación (lechones, terneros) y en lacto reemplazantes.



## Conociendo a la soya

- Según la Sociedad Argentina de Nutrición, muchos países de oriente como China y Japón tienen como ingrediente fundamental en su dieta desde hace varios miles de años a la soya, debido a sus propiedades nutritivas principalmente en proteínas.
- En estos países asiáticos inició su producción y consumo, después llegó a la India, luego a Europa y finalmente a América, específicamente, a Estados Unidos, país que actualmente es uno de los principales productores de este alimento.
- La soya pertenece a las leguminosas, aunque también por su alto contenido de aceite puede incluirse en el grupo de la canola, el girasol, la aceituna y el cacahuete, en las oleaginosas.
- De estas leguminosas se han elaborado diversos productos comerciales siendo clasificados de acuerdo con su contenido de proteínas; las que contienen menos son las harinas enteras, posteriormente siguen las desgrasadas parcial o totalmente, le siguen los concentrados y por último los aislados.
- Las harinas son la forma menos refinada de la soya y se puede fabricar con toda su grasa, parcial o totalmente desgrasadas, ya sea como hojuelas, gránulos o polvo y contienen un mínimo de 40 % de proteínas.
- Las harinas desgrasadas son muy comunes en el mercado, debido a que con la extracción del aceite se obtienen productos, lo que conlleva a muchas ventajas económicas, por ejemplo, este se utiliza en la manufactura de margarinas, aceites de mesa, mayonesa y muchos otros.



## Usos

- Se emplea en la elaboración de diversos derivados cárnicos y en pastas tipo macarrones; en la industria láctea su derivado es el sustituto de leche humana; en complementos alimenticios y confitería, los derivados son cremas y sopas, siendo estos productos un complemento en la dieta que además de nutritivos son económicos, ayudando así a sectores desprotegidos.
- Salvador Bauj, autor del reconocido libro Química de los alimentos, en su cuarta edición del 2006, menciona que en los últimos años se ha publicado una enorme cantidad de trabajos que muestran las relaciones benéficas del consumo de la proteína de soya con la prevención de enfermedades cardiovasculares como el cáncer, la osteoporosis y los síntomas de la posmenopausia.
- En muchos casos el mecanismo de acción es desconocido, aun cuando se proponen diversas teorías. Por el cúmulo de esta información en 1999 la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos señaló que el consumo de 25 gramos de proteína de soya al día, integrados a una dieta balanceada, reduce el riesgo de enfermedades del corazón.







- Bauri también comenta que un problema de la soya es que muchas de sus propiedades funcionales solo se obtienen al modificarlas por algún método químico o enzimático, además que esta produce algunos metabolitos que pueden ser dañinos. La industria productora de harina de soya y pastas, desde hace varias décadas ha optimizado los tratamientos térmicos para garantizar que los productos son seguros al destruir los factores antifisiológicos, que tengan funcionalidad y que mantengan su valor nutricional. A consecuencia de los metabolitos se manifiesta, reducción de la digestibilidad de la proteína, requerimiento mayor de aminoácidos azufrados, crecimiento del páncreas, aumento de secreción de enzimas pancreáticas y de la actividad de la vesícula biliar, así como reducción de la energía metabolizable.
- La soya es de gran uso comercial y es una alternativa a las proteínas de origen animal, pero con un costo más bajo, abriendo así la puerta a la adquisición por parte de comunidades con inseguridad alimentaria, teniendo también propiedades en contra que la tecnología ha conseguido aminorar poco a poco.
- ¿Será que este alimento sea en un futuro la opción saludable que todos esperamos sin propiedades adversas para el ser humano?

# Impacto de la humanidad en los peces de consumo

Por Jesús Dámaso Bustamante-González y Araceli Cortes-García  
de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

*En los últimos años se ha concientizado a nivel mundial el impacto de las actividades antropogénicas, cambios fisicoquímicos y microbiológicos naturales. Acciones que han afectado e incrementado la contaminación del agua, la cual limita su utilización para el consumo, riego, producción de alimento y biota acuática.*





Diversas investigaciones como las del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental indican que la calidad de agua de ríos, presas y lagos se ha visto afectada por actividades derivadas de la agricultura, la ganadería, la minería, las industrias y descargas de aguas residuales. El incremento de actividades agrícolas y ganaderas proceden del acelerado crecimiento poblacional que demanda de mayor producción de alimento de origen vegetal y animal.

De acuerdo con algunos investigadores, las actividades agrícolas hacen uso de fertilizantes sintéticos y plaguicidas (insecticidas, fungicidas y herbicidas) para el control de plagas sin embargo su efecto tóxico por contener glifosato componente activo del herbicida más usado en el país fue catalogado como probable cancerígeno por la Agencia de Investigación sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), actualmente se aplican alrededor de dos toneladas de plaguicidas al año en cultivos de maíz, compuestos como metomilo y el metamidofos son clasificados como fuertemente tóxicos y es considerada una de las principales actividades generadoras de contaminación de los ecosistemas acuáticos, por lo que hace falta coadyuvar con las autoridades competentes para la normalización de dichos contaminantes e implementar una agricultura sustentable y regulada.

La industria ganadera se considera otra actividad generadora de nutrimentos (fosfatos, nitritos y nitratos), materia orgánica, patógenos y residuos de medicamentos que al llegar a los cuerpos de agua inducen la eutrofización y contaminación, ¿cómo llegan estos contaminantes a los cuerpos de agua? la respuesta es muy sencilla, son capaces de llegar a través de diferentes fuentes como escorrentía superficial, erosión y lixiviación, resultando ser un problema a escala local, regional, nacional y mundial impactando fuertemente la biota asociada al medio acuático.

## Aguas residuales domésticas e industriales

Lamentablemente este tipo de agua no lleva un tratamiento previo, por consiguiente, son consideradas otra fuente de contaminación de los cuerpos de agua afectado severamente la salud de la población y la integridad de los ecosistemas, investigaciones realizadas por el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, las aguas residuales domésticas son ricas en compuestos orgánicos, detergentes y bacterias coliformes fecales, pero las industriales proveen diversos tipos y derivados químicos industriales, dioxinas, plásticos, hidrocarburos de petróleo, hidrocarburos poli cíclicos generados de la combustión del petróleo, así como restos de pinturas y colorantes.

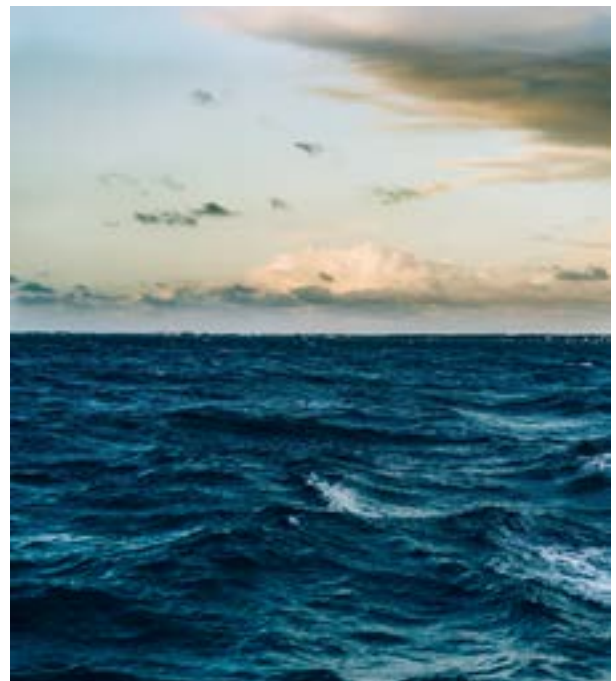


## Agentes contaminantes en el agua

Lo anterior, denota la alta aportación de diversos agentes contaminantes agua. El agua es el ecosistema principal que albergan más de la mitad del total de todos los vertebrados del planeta. La contaminación ha impactado severamente las funciones ecológicas y diversidad biológica principalmente en especies nativas, tal es el caso de la zona lacustre de Xochimilco donde la contaminación impacto severamente las poblaciones de especies nativas como *Chirostoma jordani*, *Ambystoma mexicanum* y la extinción de *Evarra tlahuensis* y *E. bustamantei* de acuerdo con la International Union for Conservation of Nature and Natural.

Los contaminantes tóxicos de las actividades humanas (agricultura, ganadería, descargas de aguas residuales domesticas e industriales) ingresan a los ecosistemas y se dispersan a través del agua, aire y suelo. Autores destacados en el tema mencionan que la toxicidad depende de la composición química y concentración que se libere con efectos a corto, mediano y largo plazos sobre la fauna, por lo que es necesario conocer los efectos que estas sustancias generan a la flora y fauna presente en los diversos ecosistemas, estos organismos reciben el nombre de biomarcadores, ya que en ellos se pueden analizar los efectos

tóxicos derivados de los contaminantes, los cuales tienden a bioacumularse en órganos y tejidos específicos, en el caso de los ecosistemas acuáticos, los peces son excelentes bioindicadores de la calidad del agua y una excelente herramienta para la toma de decisiones sobre cuestiones ambientales.







## Peces de consumo humano

Recuerda que los peces en diversos lugares del mundo, principalmente en zonas rurales, son la principal fuente de alimentación y generadora de recursos económicos, sin embargo, estos cuerpos de agua reciben diariamente desechos derivados de la agricultura, ganadería, minería, aguas residuales domésticas e industriales sin ningún tratamiento previo, los cuales liberan diferentes concentraciones y tipos de metales pesados como: aluminio (Al), arsénico (As), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se), estroncio (Sr) y zinc (Zn) entre otros según lo reportado por diversas investigaciones.

Según esas investigaciones, los metales pueden ser solubles en agua y reaccionar con la materia

orgánica formando complejos y quelatos que aumentan su solubilidad, disponibilidad y dispersión debido a su contacto directo con el medio acuático, los metales se acumulan a medida que los peces absorben sedimentos enriquecidos con metales a través de su epidermis, branquias o tracto digestivo. Otros investigadores reportan que la bioacumulación de metales depende de los hábitos de alimentación y se han convertido en un riesgo para la salud humana debido a sus efectos tóxicos.

Es necesario evaluar las concentraciones de metales presentes en el agua y en los peces, principalmente de aquellas especies destinadas a la alimentación, ya que pueden provocar un riesgo para el consumidor, por lo que es recomendable antes de consumirlos retirar órganos como branquias, hígado, riñón gónadas e intestinos, ya que la bioacumulación de estos metales suelen ser mayores que en músculo.

La importancia de lo anterior es que en México se necesita implementar y actualizar la normativa relacionada al suministro de sustancias dañinas y contaminantes en cualquier de las actividades antes mencionadas, así como llevar un control de los residuos y desechos generados, para evitar y disminuir el impacto generando a los diversos ecosistemas acuáticos, ya que además de impactar el ecosistema afecta la salud de múltiples comunidades rurales cuya principal fuente económica y alimenticia es la venta y consumo de pescado. No obstante, para solventar la demanda alimenticia se necesita de productos de calidad con alto valor proteico que no afecten la salud humana.

### Especies destinadas al consumo humano, detección de metales pesados en diferentes órganos y tejidos

Especies	Metales	Bioacumulación en órganos y tejidos	Autor
<i>Oreochromis niloticus</i>	As, Pb, Ni, Cd, Cr, Cu	Hígado, estomago, branquias y músculo	Mahboob <i>et al.</i> (2020); Ferreira <i>et al.</i> (2019); Muñoz-Nájera <i>et al.</i> (2018)
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb y Zn	Músculo	Barrientos <i>et al.</i> , (2019); Varol <i>et al.</i> (2017)
<i>Brama brama</i> , <i>Esox Lucius</i> , <i>Acipenser ruthenus</i> y <i>Cyprinus carpio</i>	Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Sr y Zn	Músculo, hígado, branquias, gónadas, cerebro	Zafarzadeh <i>et al.</i> (2017); Snežana <i>et al.</i> (2015)

# Contaminación ambiental: bioaerosoles

Por Amalinalli Guadalupe Mejía Góchez,  
docente del Programa Educativo Seguridad Alimentaria.

*La contaminación ambiental es una alteración de la composición física, química y biológica del aire, que en los últimos años ha mostrado un incremento sobre todo en lugares urbanos debido a la emisión y dispersión de contaminantes originados principalmente por actividades antrópicas, condiciones climáticas y meteorológicas, la topografía del lugar, así como elementos bióticos y abióticos. Dentro de los cuales se encuentran presentes partículas suspendidas (PM), que al estar conformadas por diversos componentes y tener un tamaño diminuto, incrementan la toxicidad en el aire.*





- La contaminación ambiental es una alteración de la composición física, química y biológica del aire, que en los últimos años ha mostrado un incremento sobre todo en lugares urbanos debido a la emisión y dispersión de contaminantes originados principalmente por actividades antrópicas, condiciones climáticas y meteorológicas, la topografía del lugar, así como elementos bióticos y abióticos, dentro de los cuales se encuentran presentes partículas suspendidas (PM) que al estar conformadas por diversos componentes y tener un tamaño diminuto incrementan la toxicidad en el aire.
- Varios estudios epidemiológicos demuestran que las vinculaciones de alérgenos y algunos factores de patogenicidad están fuertemente relacionados con este material particulado suspendido (PM); un fragmento de estas partículas son de origen biológico denominados bioaerosoles, compuestos bióticos en los que pueden encontrarse microorganismos cultivables o muertos. Están constituidos por virus, bacterias, hongos, polen, protozoos, moho y en general cualquier resto de microorganismos en un intervalo 0.5 a 50  $\mu\text{m}$  (micras); sin embargo, las partículas menores a 10  $\mu\text{m}$  tienen la facilidad de ingresar al organismo ocasionando alergia, toxicidad o infección.
- Tomando en cuenta estos factores, es sencillo deducir la problemática que representa el tamaño de las partículas, centrándose en la capacidad que tienen para ingresar al organismo. Las menores a 10  $\mu\text{m}$  pueden almacenarse en la nariz, garganta y tráquea, mientras que las más finas (<2.5  $\mu\text{m}$ ) pueden llegar hasta los pulmones, bronquiolos y alveolos, aumentando la posibilidad de un daño local o sistémico. Por tal motivo, los bioaerosoles están vinculados a diversas enfermedades como asma, alergias, rinoconjuntivitis, procesos inflamatorios causantes de daño cerebral, neuroinflamación, alteraciones a la respuesta inmune, problemas respiratorios o de pulmón, infartos, hipertensión y cáncer.



## Comportamiento aerodinámico

- El provenir de estas partículas biológicas en el aire está sujeto a condiciones del entorno como temperatura, humedad, dinámica de vientos, estaciones anuales y sus propiedades físicas como tamaño, densidad y forma, permitiendo que estos microorganismos subsistan, se reproduzcan y favorezcan su dispersión en el aire.
- El mayor impacto lo ocasionan las partículas menores a 2.5  $\mu\text{m}$  porque son aerotransportadas con mayor facilidad, presentando un comportamiento similar al de un gas. Mientras que las mayores a 10  $\mu\text{m}$  tienden a sedimentarse después de un tiempo debido a la acción y fuerza del viento. Incluso se ha documentado que gran parte de los bioaerosoles pueden permanecer en suspensión por varios minutos y de manera intermitente, es decir, que se resuspenden varias veces lo que permite que puedan ser transportadas por el aire algunos metros o hasta varios kilómetros del lugar inicial.



## Microorganismos en los alimentos

- Existe un acervo de información de carácter nacional e internacional respecto al impacto de los bioaerosoles en tema de salud animal, vegetal y humana. Actualmente, se han identificado más de 250 enfermedades transmitidas por los alimentos, las causas más comunes son la contaminación por bioaerosoles, siendo el vehículo de transmisión más habitual el aire.
- A través del aire se diseminan altas cantidades de fitopatógenos o microorganismos que tienen como característica dañar al organismo vegetal; lo que tienen mayor impacto son aquellos perjudiciales para la industria agroalimentaria del país. Algunos de los vegetales más afectados son el jitomate, la papa, la zanahoria, el perejil, el apio, la col, el trigo, la fresa, el café, el brócoli, la coliflor, entre otras especies más.
- Estos fitopatógenos son capaces de secretar enzimas, fitoreguladores, toxinas y otras sustancias provocando enfermedad o muerte para la planta y el consumidor. Dentro de los géneros fúngicos más comunes tenemos a *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Cladosporium*.
- Es conocido que los bioaerosoles se transportan y depositan en fuentes de suministro de agua, medio por el cual se distribuyen a granos, semillas, frutas, vegetales y animales en el que la mayoría de las infecciones en este medio son ocasionadas por bacterias (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* enteropatógena, *Vibrio cholerae*, *Yersinia* spp. y *Leptospira* spp.) y parásitos (*Cryptosporidium* spp., *Giardia intestinalis*, *Cyclospora cayatanensis*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinella* spp. y tenias).
- El impacto de los bioaerosoles es tan extenso que a menudo los alimentos para animales de granja o pastoreo se contaminan con agentes biológicos, micotoxinas, dioxinas o metales a través de la cadena de producción de alimentos, por lo que estos contaminantes en conjunto provocan graves problemas de salud afectando el rendimiento general de los animales.
- La contaminación del alimento de los animales afecta directamente a los granjeros, a la industria ganadera, a los fabricantes de alimentos y a los procesos de inocuidad alimentaria para la población debido a la transferencia de patógenos de los animales de consumo a los seres humanos, a través de la cadena alimenticia, comprometiendo la seguridad alimentaria de la nación.
- Vale la pena acotar que la penetración de cada grupo de microorganismos está determinada por sus propiedades intrínsecas como patogenicidad, virulencia, dosis infectiva, capacidad de propagación, barreras biológicas y la disponibilidad de algún tratamiento eficaz. Entender el riesgo es solo el primer paso.





## Prevención y mitigación para la seguridad alimentaria

- Implementación estricta de las buenas prácticas agrícolas (GAP) para la producción de alimento para animales.
- Seguimiento al sistema de Análisis de Peligro y Puntos de Control Críticos (HACCP) para la reducción de contaminantes en la cadena de producción, tanto para animales de uso humano como para la población.
- Muestreo y análisis de calidad del agua para sistemas agrarios o de uso humano, con el fin de evitar el ingreso de patógenos a la cadena alimentaria.
- Seguimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, en tema de salud ambiental, que establece los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Consumación y apego de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, enfocada en bienes y servicios, prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos; así como, de la ISO 22000, orientada a los Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria.
- Fumigación y desinfección de áreas de cultivo, granos y lugares de crianza para animales de uso alimentario.
- Saneamiento, cribado, aireación y control de vegetales, frutas y granos almacenados.

# Proteger la naturaleza para no vulnerar la seguridad alimentaria

*Es #HoraDeLaNaturaleza porque la comida que comemos, el aire que respiramos y el agua que bebemos proviene de la naturaleza. Mientras nos dirigimos hacia una población de 10 mil millones de personas en este planeta, debemos aprovechar las oportunidades y el valor del entorno natural para garantizar la seguridad alimentaria de las generaciones futuras.*

*Hoy vivimos un momento excepcional en el que la naturaleza nos envía un mensaje.*

Por Brenda Santiago Ruiz,  
responsable del Programa Educativo Seguridad Alimentaria.

- **Utilizar cobertura vegetal en los sistemas productivos** ayuda a regular la temperatura del suelo, disminuye la evotranspiración y puede llegar a retener hasta 20 veces su peso en agua (el vital líquido se libera de forma paulatina conforme se degrada la biomasa).
- **Reducir el uso de agroquímicos:** los fertilizantes y plaguicidas contaminan los suelos, los cuerpos de agua y los alimentos. Además, ocasionan daños a las especies benéficas de los ecosistemas y generan problemas de salud a los que aplican los plaguicidas, así como a los consumidores.
- **Conservar los suelos** para mejorar la producción en cantidad, calidad e inocuidad. Así como para evitar la pérdida de agua ya que en los suelos se puede llegar a almacenar hasta el 40 % de agua dulce del planeta, además cuando los suelos se erosionan estos no permiten la filtración del H<sub>2</sub>O a los mantos acuíferos.
- **Ciclos**, de forma natural en los ecosistemas hay un intercambio constante de sustancias, el producto de desecho de un organismo es el precursor de un proceso clave de otro. Todos los nutrientes se reutilizan y hay un





## Reducción de agroquímicos y conservación del agua y suelos

Cuando en los suelos hay una gran diversidad de microorganismos estos liberan sustancias que ayudan a formar agregados, los agregados permiten la filtración de agua, pero también ayudan a reducir la erosión de los suelos.

Cuando se emplea la cobertura vegetal proveniente de árboles, arbustos, hortalizas y otras especies cultivables y no cultivables no solo se fertilizan los suelos, sino aumenta la diversidad de otras especies no vegetales (bacterias y hongos) que ayudan fijar nitrógeno y fósforo, lo que aumenta la producción. Los insectos y microorganismos nativos ayudan al control de plagas lo que reduce el uso de pesticidas impactando favorablemente en la inocuidad.

Proteger la diversidad y los sistemas naturales es la clave para obtener alimentos producidos de forma sustentable, solo con alimentos suficientes, inocuos y nutritivos podremos lograr la seguridad alimentaria.

flujo de materia orgánica que permite que nuevas células se produzcan a partir de la degradación de la necromasa. La liberación paulatina de carbono y la captura de ese mismo carbono en biomasa ayuda a mitigar el cambio climático.

- De acuerdo con datos de **ONU Medio Ambiente**, nuestra demanda de alimentos y recursos han impulsado la deforestación, cambiando patrones del uso de la tierra y provocado la destrucción natural de hábitats en todo el mundo.
- **26 %** de la tierra libre de hielo del planeta se utiliza para el pastoreo de ganado y **33 %** de las tierras de cultivo son para la alimentación del ganado. Hoy, un tercio de la capa superior del suelo del mundo ha sido degradado por la acidificación y la contaminación.
- **Aprende más** sobre los vínculos que nos conectan con todos los seres vivos de la Tierra y conoce cómo podemos actuar **#PorLaNaturaleza** (ONU Medio Ambiente, 2020).

# Agricultura sostenible: hacia el hambre cero

Por Alberto Castillo Ortiz,  
docente del Programa Educativo Seguridad Alimentaria

*De acuerdo con estimaciones de la FAO, en el mundo casi 800 millones de personas padecen de hambre. Esto quiere decir que una de cada diez personas no tiene acceso a una alimentación suficiente y de calidad, y se estima que para el año 2050 esta cifra se duplique.*





## Desarrollo sostenible y seguridad alimentaria

- Hablamos de seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen acceso a los alimentos nutritivos y de calidad, en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades fisiológicas, y con disponibilidad permanente en el tiempo.
  - Los territorios en guerra y los países en desarrollo son los que se encuentran en mayor vulnerabilidad debido a las malas prácticas agrícolas, a los conflictos armados y al desperdicio de alimentos.
  - En el caso particular de México, casi el 55 % de hogares padecen algún grado de inseguridad alimentaria, siendo las más vulnerables las comunidades rurales.
  - De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para 2015 más del 7 % de mexicanos se encontraban en pobreza extrema. Lo anterior tiene correlación con la inseguridad alimentaria severa.
- En la Cumbre de la Tierra de Río, 2012, se establecieron los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) como extensión de los Objetivos del Milenio y en vista de aplazar hasta el 2030 el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los países firmantes.
  - ¿Qué es el desarrollo sostenible? En la definición general, el desarrollo sostenible es “satisfacer las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, asegurando el desarrollo social, económico y ambiental”.
  - Esto resulta bastante subjetivo ya que no es posible predecir cuáles serán las necesidades de las generaciones futuras. Sin embargo, la legislación mexicana actual define como desarrollo sostenible al “proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, (...) de forma que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.
  - El desarrollo sostenible no puede lograrse, por lo tanto, si las personas no han alcanzado un nivel de seguridad alimentaria adecuada, por lo cual, uno de los ODS es el Objetivo Dos: “**Hambre Cero**”.

## Sostenibilidad en los sistemas agroalimentarios

- En la actualidad, los sistemas agroalimentarios tienen efectos negativos en el medio ambiente: la degradación de los suelos, contaminación de cuerpos de agua, pérdida de biodiversidad, emisiones de gases de efecto invernadero, son las más representativas. Estos efectos inciden de manera más directa en aquellas poblaciones vulnerables, aumentando los niveles de inseguridad alimentaria, mismos que se reflejan en desnutrición y hambre.
- Se llega así a un círculo vicioso: el modelo agroindustrial actual permite reforzar el poder económico de unas pocas entidades, y esto, a su vez, les permite mantenerse en el reducido círculo de productores agroindustriales.
- Se requiere entonces un cambio en el paradigma de producción de alimentos: la agricultura sostenible.
- Son variadas las estrategias para lograr la sostenibilidad en este sentido. Una de las más socorridas, por ejemplo, en los ambientes urbanos, es la instalación y mantenimiento de huertos familiares y de traspatio, lo cual coadyuva en la obtención de alimentos.
- En el campo, por otra parte, las estrategias buscan asegurar la fertilidad del suelo a largo plazo, al mismo tiempo de involucrar a las comunidades en la producción de alimentos.
- Uno de los ejemplos más representativos de esta transición hacia el modelo sostenible, se encuentra en el estado de Veracruz. En una iniciativa auspiciada por la Red de Agroecología Comunitaria (CAN, por sus siglas en inglés), se eligieron cuatro comunidades cafetaleras del estado. En ellas, se promovió el cultivo de alimentos paralelo al cultivo del café. Además, se establecieron redes de comunicación entre los campesinos, permitiendo el intercambio y rescate de saberes. Estas estrategias, permitieron mejorar la calidad de los cultivos de café, a la par del estado nutricional de las comunidades participantes, logrando así una mejora en la seguridad alimentaria.
- En el contexto rural, las prácticas de agricultura sostenible deben establecerse en políticas claras, adecuadas al contexto particular de cada comunidad. Para esto, es necesario el rescate de saberes tradicionales, en sinergia con los métodos tecnológicos actuales.
- En cuanto al manejo de plagas, establecer medidas que promuevan el uso responsable de pesticidas y herramientas de control menos agresivas. No se contempla, por ejemplo, la eliminación total de agroquímicos, sino que debe cambiar su aplicación con una gestión adecuada, incluyendo la generación de residuos.
- La diversificación de cultivos permite la conservación y regeneración de los suelos, manteniendo su fertilidad, a la par de proporcionar especies que fomenten el autoconsumo o el abastecimiento local y mercado justo.
- Las estrategias de agricultura sostenible no solo hacen frente a la inseguridad alimentaria, sino también ayudan a la mitigación de los impactos del cambio climático en las comunidades más vulnerables.

### ¿Es posible el hambre cero?

El establecimiento de estrategias de agricultura sostenible requiere de la gestión adecuada de agroquímicos, manejo integrado de plagas, diversificación de cultivos y estrategias de educación ambiental y nutricional. Sin embargo, no se trata de seguir una receta universal, sino que se debe partir desde un diagnóstico adecuado de cada comunidad, con el fin de abordar su problemática específica, constituyendo así un paso importante hacia la seguridad alimentaria y, por lo tanto, hacia el alcance del objetivo de hambre cero.





En la Universidad Abierta y a Distancia de México se imparte la licenciatura en Seguridad Alimentaria, sus contenidos curriculares están orientados a la formación de profesionales capaces de desarrollar propuestas y proyectos adecuados a las necesidades particulares de cada comunidad con un enfoque sostenible y con responsabilidad social.

Convocatoria  
2020

Maestría en Seguridad Alimentaria

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNADM

unadmexico.mx

Convocatoria  
2020

Seguridad Alimentaria

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UnADM

unadmexico.mx



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Comunidad DCSBA es una publicación bimestral de la División de Ciencias de la Salud, Biológicas y Ambientales de la Universidad Abierta y a Distancia de México. AV. Universidad 1200 colonia Xoco, Alcaldía Benito Juárez, CP 0330, CDMX. Tel. (01) 55-47-80-24-00 Ext. 69123 Correo electrónico: comunidad.dcsba@nube.unadmexico.mx. Página electrónica: <https://www.unadmexico.mx/index.php/boletin-dcsba> Editora responsable: DCSBA. ISSN **en trámite**, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Derechos Reservados 2020 Universidad Abierta y a Distancia de México/División de Ciencias de la Salud, Biológicas y Ambientales. La Universidad Abierta y a Distancia de México es titular de todos los derechos de propiedad intelectual e industrial de sus publicaciones periódicas, publicaciones en web y publicaciones en medios impresos, así como del contenido de las mismas, incluido pero no limitado a texto, fotografía, video o audio para componer sus artículos, reportajes o investigaciones así como logotipos, marcas, dibujos, combinaciones de colores, estructura y diseños usados, de los cuales es autor o titular derivado. El contenido descrito con anterioridad y las obras de Derechos de Autor se encuentran íntegramente en **proceso de trámite**.



