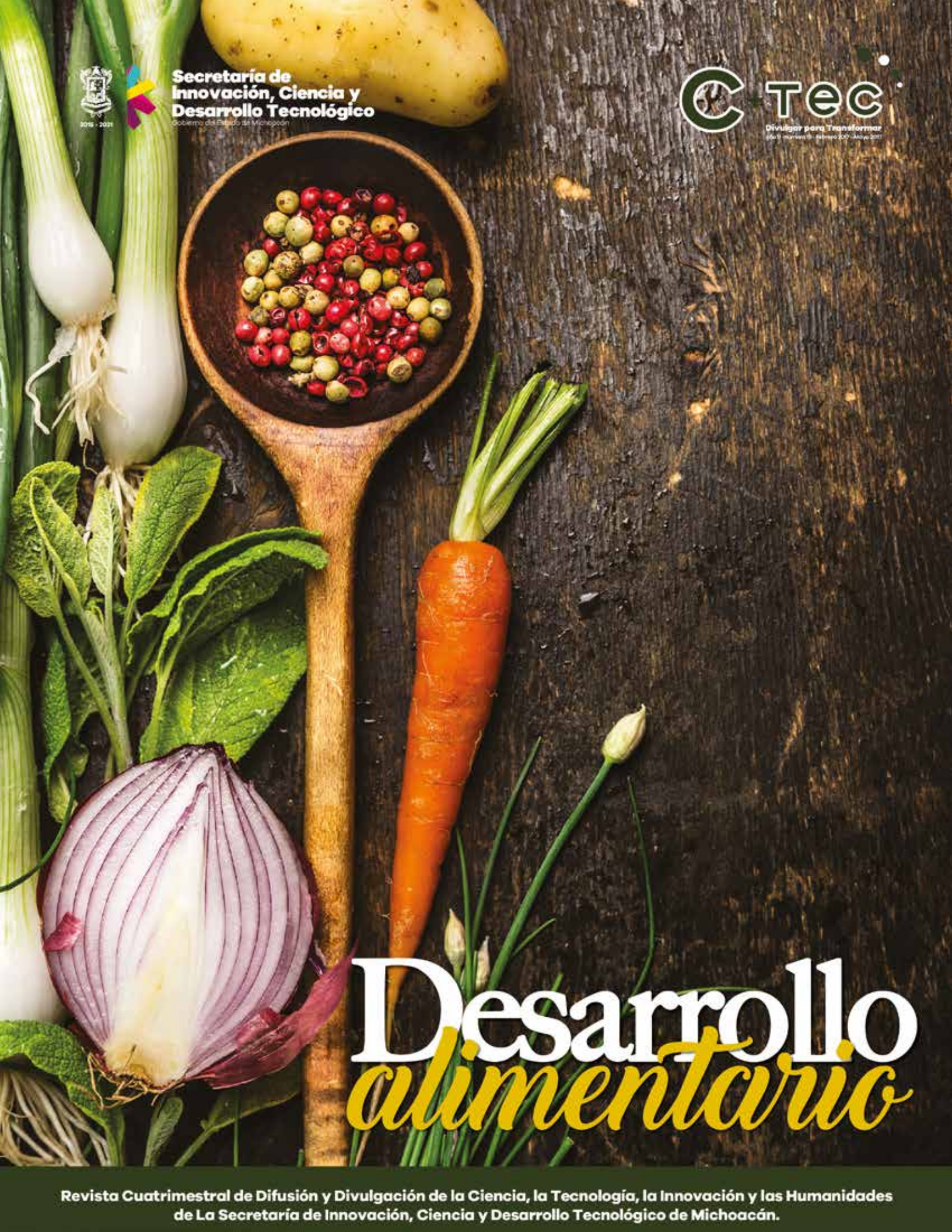




Secretaría de
Innovación, Ciencia y
Desarrollo Tecnológico
Gobierno del Estado de Michoacán



Divulgar para Transformar
15 de febrero del 2019 - Mayo 2019



Desarrollo *alimentario*



DIRECTORIO DE GOBIERNO

Silvano Aureoles Conejo
Gobernador Constitucional del Estado de Michoacán

Miguel Alonso Olamendi
Secretario Particular

Jessica Rosalba Rosales Sánchez
Secretaria Privada

Adrián López Solís
Secretario de Gobierno

Carlos Maldonado Mendoza
Secretario de Finanzas y Administración

Silvia Estrada Esquivel
Secretaria de Contraloría

Juan Bernardo Corona Martínez
Secretario de Seguridad Pública

Antonio Soto Sánchez
Secretario de Desarrollo Económico

Claudia Chávez López
Secretaria de Turismo

Francisco Huergo Maurín
Secretario de Desarrollo Rural y Agroalimentario

José Juan Domínguez López
Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas

Ricardo Luna García
Secretario de Medio Ambiente, Recursos Naturales y
Cambio Climático

Sergio Adem Argueta
Secretario de Desarrollo Territorial, Urbano
y Movilidad

Jesús Melgoza Velázquez
Secretario Técnico

Guillermo Rizo Hernández
Coordinador de Asesores

Alberto Frutis Solís
Secretario de Educación

Silvia María Concepción Figueroa Zamudio
Secretaria de Cultura

Silvia Hernández Capi
Secretaria de Salud

Miriam Tinoco Soto
Secretaria de Política Social

Martín García Avilés
Secretario de Pueblos Indígenas

José Luis Gutiérrez Pérez
Secretario del Migrante

Ma. Fabiola Alanis Sámano
Secretaria de Igualdad Sustantiva
y Desarrollo de las Mujeres Michoacanas

José Martín Godoy Castro
Procurador General de Justicia

Victor Lichtfinger Waisman
Coordinador General de Gabinete y Planeación

José Luis Montañez Espinosa
Secretario de Innovación, Ciencia
y Desarrollo Tecnológico



Dr. José Luis Montañez Espinosa
Secretario de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Es un placer presentarles la nueva edición de la revista *C + Tec, Divulgar para Transformar*, editada por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico. Quienes formamos parte de esta institución tenemos el compromiso ineludible de fomentar la producción editorial para que en cualquiera de sus soportes se convierta en una ventana pública abierta a la comunidad académica del estado, favoreciendo con ello la divulgación de temas no solo científicos y tecnológicos, sino de otras índoles como los sociales, históricos, ecológicos y aquellos de carácter coyuntural.

Para este nuevo número tenemos como dossier al Desarrollo Agroalimentario, un tema apasionante no solo por los retos que enfrenta el país para mejorar las condiciones de su campo y los productos que ahí se generan, sino para visualizar diversos puntos de vista respecto a otras vertientes como el uso de plantas medicinales, descrito en esta ocasión por las investigadoras Lulú Vargas y Maribel Torres. Por su parte, Luis Alfonso Serrano se centra en la rica producción aguacatera en Michoacán, que sin embargo se ve

amenazada cuando las huertas son atacadas por distintos microorganismos dañinos que limitan tanto la producción como la calidad del fruto.

María del Pilar Angón Torres, de la Universidad Autónoma Chapingo, nos pone en contexto de una realidad compleja en los países subdesarrollados: el trabajo infantil no remunerado en el sector primario; con base en una investigación realizada en un poblado de la Tierra Caliente de Michoacán, el trabajo aborda los roles en las familias rurales y cómo los infantes son incorporados a los procesos productivos sin recibir retribución alguna, lo que abre el debate entre inclinarse por modelos solidarios o la franca explotación de menores.

El director general del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Pablo Wong González, se centra en los retos actuales que enfrenta la sustentabilidad alimentaria, algunos de ellos son la estabilidad en la oferta de alimentos, la erradicación del hambre, la contribución del sistema alimentario a la mitigación del cambio climático y mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Una entrevista con la investigadora Patricia Ávila nos actualizará sobre la lucha por las áreas verdes en la capital michoacana, mientras que Antonio Kido y Jéssica Domínguez se preguntan, y preguntan a los lectores, si la educación es algo valioso, para lo cual plantean modelos matemáticos que demuestran qué tan importante es obtener mayores grados académicos más allá de las satisfacciones personales.

Alejandra Álvarez, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, aclara la verdadera naturaleza de los corales marinos y de paso documenta que estas comunidades han disminuido en las últimas décadas, pues se estima que para el año 2030 podrían llegar a destruirse hasta el 70 por ciento de los corales que existen en el mundo. Por otra parte, Marta Astier Calderón indaga una de las riquezas en los campos michoacanos, donde el cultivo combinado de maíz, frijol, calabaza, chilacayote, amaranto, así como chíá negra y roja generan una fuente muy rica para nuestros organismos. Para finalizar, Eduardo Santiago Nabor, de la Universidad de la Ciénega, resalta la importancia sobre la colaboración entre los científicos de las ciencias exactas y las ciencias sociales, la llamada investigación multidisciplinaria.

Quienes colaboramos para esta revista de divulgación científica estamos seguros de que apreciarán su contenido y podrán compartirlo de forma libre, pues el propósito es justamente que llegue a muchos lectores interesados por estos temas que sin duda son de gran interés para la sociedad contemporánea.

Morelia, Michoacán, Febrero de 2017.

CONTENIDO

08



OPINIÓN

¿Es realmente la educación algo valioso?
[Antonio Kido Cruz y Jessica Jazmin Domínguez Galeana]

11



PRINCIPIA

Corales marinos:
¿Plantas o animales?
[Alejandra Álvarez Gutiérrez]



15

MIRADAS
DE LA CIENCIA 



19

La milpa purépecha
[Martha Astiel Calderón]

23



CULTURA CIENTÍFICA

De eso que llaman
investigación social
[Eduardo Santiago Nabor]

PUNTO
DE ENCUENTRO 

Knotion
[Shaira Díaz]



TRAYECTORIAS

Entrevista con Patricia Avila
[SICDET]

51

CONTENIDO

DOSIER

28 | **Cómo curarse con plantas medicinales**
Lulú Vargas y Maribel Torres

34 | **Las defensas del aguacate**
Luis Alfonso Serrano

40 | **Infancia y trabajo no remunerado en el campo mexicano**
María del Pilar Angón Torres

46 | **Desarrollo agroalimentario: área estratégica para la sustentabilidad de las naciones**
Pablo Wong González



Desarrollo
alimentario

C-TEC: DIVULGAR PARA TRANSFORMAR, año 8, no. 18, 2017, es una publicación cuatrimestral editada por La Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico de Michoacán, Calzada Juárez #1446, Col. Villa Universidad, C.P. 58060, Morelia, Michoacán. Teléfonos y fax: 3249080, 3149907, 3248607, 3249113. Página web: <http://sicdet.michoacan.gob.mx/> Correo electrónico: revista.cetl@gmail.com. Editor responsable: Gaspar Efraín Guzmán Sánchez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo ISSN: 04 - 2016 - 120/12370400 - 203. ISSN electrónica: en trámite. 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 La Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico de Michoacán.



DIRECTORIO SICDET

José Luis Montañez Espinosa
Secretario de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Pedro Mata Vázquez

Subsecretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

Luis Antonio Arciga Anzo

Secretario Particular

Rubén Ignacio Pedraza Barrera

Secretario Técnico

Gaspar Efraín Guzmán Sánchez

Director de Vinculación

José Rodríguez Flores

Director de Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Rubén Salazar Jasso

Director de Innovación

María Natividad Palominos Mariles

Delegada Administrativa

María Piedad Trujillo García

Asesora

Guadalupe Juan Carlos Corona Suazo

Asesor

América Paola De Jesús Zuluaga

Departamento de Vinculación

Omar Jaimes Brito

Departamento de Estadística

Araceli López Valdez

Departamento de Difusión y Divulgación

Mariana Ortíz Andrade

Departamento de Desarrollo Tecnológico

Norma Elisa Valencia Farías

Departamento de Desarrollo Científico

Jesús Giovanni Medina García

Departamento de Fomento de las Ciencias
Sociales y Humanidades

Nubia Lizbeth García Pérez

Departamento para la Innovación

María Teresa Martínez Sánchez

Departamento de Emprendimiento
y Prospectiva de Mercados

Emerson Adrián Lua García

Departamento para la Cultura de
la Innovación Empresarial

Mayra Muñoz Suárez

Departamento de Recursos Financieros

Abraham Paz Silva

Departamento de Recursos Humanos y Materiales



DIRECTORIO C+TEC COMITÉ EDITORIAL

José Luis Montañez Espinosa
Secretario de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Dr. Herminio Sánchez de la Barquera y Arroyo

Director Académico de los Posgrados en Ciencias Sociales Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP.

Dra. Rosa Elva Norma del Río Torres

Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, UMSNH.

Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, UMSNH.

Dra. Ana María Méndez Puga

Facultad de Psicología, UMSNH.

Dr. Luis Felipe Rodríguez Jorge

Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM.

Dra. Citlali Colín Chávez

Centro de Innovación para el Desarrollo Agroalimentario de Michoacán.

Dr. Miguel Ángel Medina Romero

Presidente de la Academia Michoacana de Ciencias.

Dr. Víctor Antonio Acevedo Valerio

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, UMSNH.

Dr. José Carlos Rubio Ávalos

Facultad de Ingeniería Civil, UMSNH.

Dra. Viridiana Gabriela Yáñez Rivas

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT.

CORDINACIÓN EDITORIAL

M.C. Gaspar Efraín Guzmán Sánchez

Director de Vinculación

EDICIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Francisco Valenzuela Martínez

DISEÑO GRÁFICO, EDITORIAL Y FORMACIÓN

Areli Vázquez Ferreira

¿ES REALMENTE LA EDUCACIÓN algo valioso?



Foto: www.123rf.com

Antonio Kido Cruz y Jéssica Jazmín Domínguez Galeana



Un tema ampliamente debatido en el ámbito de la economía es el de la educación, uno de los principales cuestionamientos es si ésta ha sido lo suficientemente eficaz como para aumentar crecimiento económico de un país. La herramienta más utilizada es la ecuación de salarios, que consiste en investigar la relación entre educación e ingresos. De acuerdo a esta teoría, la educación supone que una mayor inversión en capital humano aumenta la productividad de los trabajadores, y por lo tanto su salario, así como el crecimiento económico. La dirección de la relación causal entre los ingresos individuales y la educación tiene importantes implicaciones de política educativa.

Existen varios estudios en donde se ha medido la relación entre ingresos y educación en México, entre los cuales podemos mencionar autores como Carnoy, Bracho y Zamudio, Psacharopoulos, Sighn y Santiago, entre otros.

El objetivo principal de este trabajo consiste en demostrar, en términos de cálculos aritméticos, la ganancia que puede obtenerse al invertir más tiempo en educación. Todos los modelos económicos comienzan con suposiciones, asumen que estudiar un año adicional en la escuela aumentará el salario futuro en un 20 por ciento; por lo tanto, este aumento significaría lo mismo que multiplicarlo por $1 + 0.20 = 1.20$

Este supuesto indicaría que alguien con un año adicional de educación ganaría 1.20 veces más que una persona sin ese año añadido. Por ejemplo, si alguien ganara actualmente 150 pesos por hora, con 13 años de educación, luego de añadir un año más;

es decir, si ahora tuviera 14 años de estudio, se traduciría en un nuevo salario de 180 pesos 1.20×150 pesos.

Los economistas utilizan este tipo de modelos para señalar otras predicciones. Por ejemplo, si en lugar de asumir el salario que se obtendría con un año adicional, se asumiera que se estudian dos años adicionales, los ingresos de aquellos trabajadores que estudiaron estos dos años, en relación a aquellos que no lo hicieron, aumentarían en un 44 por ciento.

$$1.20 \times 1.20 = 1.44$$

Consideremos otro ejemplo, cuatro años adicionales de educación aumentarían los ingresos un 20 por ciento más durante cada año, lo que implica un incremento total del 107 por ciento en el ingreso monetario.
 $1.20 \times 1.20 \times 1.20 \times 1.20 = 2.07$

Esto implica que ir a la universidad acrecentaría los ingresos de un graduado en un 107 por ciento, en comparación con lo que le habrían pagado si hubiera dado por terminada su educación después de concluir el bachillerato. En otras palabras, una predicción o hipótesis del modelo es que los graduados de la universidad obtendrán un 107 por ciento más que los graduados de la escuela de bachillerato.

Estudios realizados por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) informan que la población trabajadora que presenta 12 años de educación, lo que equivale a un diploma de nivel bachillerato, obtiene un salario anual promedio de 61,512 pesos. Por otro lado, los trabajadores con 16 años de educación, lo que equivale a un diploma de una universidad de cuatro años, tienen un salario promedio anual de 119,772 pesos.



Si dividimos estos dos salarios: salario universitario entre salario de bachillerato, obtendremos una relación de 1.95; lo que quiere decir que dentro de la realidad salarial en México, por cada año de estudio el sueldo se incrementa en un 18 por ciento, sólo si se ha terminado la universidad.

Recordemos que el modelo de rentabilidad de la educación dice que cada año adicional de educación eleva el salario en un 20 por ciento, por lo que cuatro años más de educación deberían aumentar el salario por un factor de = 2.07

Es posible notar que el modelo no coincide exactamente con los datos, ya que pasar de 12 años de educación a 16 se asocia con un aumento del 95 por ciento en los ingresos, y nuestro modelo predice un incremento del 107 por ciento; sin embargo, esta cantidad del 95 por ciento no está muy lejos de la cantidad obtenida bajo los supuestos de dicho modelo.

La mayoría de los modelos económicos son mucho más complejos que este, no obstante, este es un buen punto de partida. En primer lugar, se trata de una aproximación, ya que no predice que a todos se les incrementarían sus futuros salarios por exactamente el 20 por ciento, en el caso de que obtuvieran un año adicional de educación.

La relación predicha entre la educación y los salarios futuros es una relación del promedio de los asalariados; es decir, representa una aproximación de lo que se prevé que pasaría para la mayoría de la gente en las circunstancias descritas.

El modelo no toma en cuenta varias consideraciones especiales; por ejemplo, cursar el último año de universidad probablemente podría aumentar más el salario que el primer año, debido a que en este último se obtiene el título oficial, un elemento clave en el currículum.

En segundo lugar, un modelo hace predicciones que pueden probarse con los datos, en este caso, los datos sobre la educación y los ingresos de las personas. Los datos de grandes grupos de personas son argumentos empíricos creíbles sobre la base de muchas observaciones, un componente clave del método científico.

Para interpretar los resultados que se presentan en este estudio, es importante destacar que el procedimiento empleado para la contratación de hipótesis es un mecanismo ad hoc. Sin embargo, es posible afirmar que los resultados capturan, en particular, el rendimiento económico esperado de un año adicional de escolarización en un contexto macroeconómico y microeconómico que permiten señalar el sentido y la magnitud de las mismas. Bajo este contexto es posible concluir que existe evidencia de que un año adicional de escolaridad sí generaría mayores ingresos personales en México.





Foto: www.123rf.com

Corales marinos **¿PLANTAS O ANIMALES?**

Alejandra Álvarez Gutiérrez



Foto: www.123rf.com

El mar es uno de los hábitats más grandes que podemos encontrar en nuestro planeta, alberga un sinnúmero de animales y plantas de fascinantes formas, texturas, colores y tamaños, así como una gran variedad de corales.

Por muchos años, éstos fueron considerados como plantas, pero en realidad pertenecen al Reino Animal, han vivido en nuestro planeta desde hace aproximadamente 400 millones de años y existen más de seis mil tipos diferentes.

No sorprende que estos animales sean confundidos con frecuencia con piedras o plantas, ya que existen dos tipos: los corales duros, que están formados de un compuesto químico llamado carbonato de calcio, el cual les otorga una apariencia mucho más firme, como de rocas o conchas de mar; y los corales suaves, que son mucho más flexibles y pueden llegar a confundirse con algunos tipos de plantas marinas.

Los corales están constituidos de animales diminutos llamados pólipos, generalmente viven en colonias que forman grandes bancos o arrecifes, aunque es necesario que pasen millones de años para que lleguen a crear estas estructuras, ya que sólo crecen hasta un milímetro al año. Podemos encontrarlos en formas cilíndricas, de plato, con ramificaciones e incluso algunos que simulan pequeños domos, combinados con impresionantes colores.

Se alimentan de carne o materia orgánica suspendida en el agua, la cual está compuesta por desechos de otros organismos, tan pequeños que apenas pueden ser percibidos y que sería imposible capturar de uno en uno, así que para alimentarse los succionan a través del agua que está a su alrededor.

Los arrecifes coralinos ofrecen muchos beneficios, tanto para los humanos como para los demás organismos marinos, ya que sirven de hogar para muchas especies que habitan en el mar, tal como algas, esponjas, crustáceos, moluscos, gusanos y peces. Una cuarta parte de las especies que existen en los océanos viven en los arrecifes o están relacionados con ellos de alguna forma.

Otra de sus principales funciones es proteger las costas de tormentas o huracanes, además de ser zonas importantes para la pesca. Su gran belleza y diversidad de color, así como su forma, tienen un gran valor estético, hasta el grado de convertirse en una atracción turística. También son una fuente potencial para la creación de nuevos medicamentos.

Algunos viven en lugares lejanos como los que conforman la Gran Barrera Arrecifal ubicada en el noroeste de Australia, considerados como los más bellos del mundo. Este arrecife mide más de 2 mil 300 kilómetros de largo. El segundo más grande se encuentra en Lagunas de Nueva Caledonia, Francia, con aproximadamente mil 500 kilómetros de longitud; y el tercero es el Sistema Arrecifal Mesoamericano con un poco más de mil kilómetros de extensión.

México no se queda atrás; entre los arrecifes coralinos más importantes se encuentran el Sistema Arrecifal Veracruzano, Cabo Pulmo en Baja

California Sur y Cozumel, en Quintana Roo. También podemos encontrar arrecifes de menor tamaño en otras partes del Pacífico y Atlántico mexicano, así como en el Mar Caribe.

A pesar de su gran tamaño, algunos se encuentran en peligro de extinción, ya que son organismos delicados que sólo pueden existir bajo ciertas condiciones de luz, temperatura, pureza de agua y demás factores.

NO TODO ES TAN COLORIDO COMO PARECE

Diversos científicos han demostrado que las comunidades coralinas han disminuido en las últimas décadas, no sólo por factores naturales, sino también humanos. Tal es el impacto, que se estima que para el año 2030 podrían llegar a destruirse hasta el 70 por ciento de los corales que existen en el mundo. Algunas de las principales amenazas están relacionadas con la forma en que se manejan los recursos naturales y los desechos.

Por ejemplo, ciertas prácticas como el desecho de aguas residuales -las cuales provienen de nuestras casas, comercios e industrias-, el uso de fertilizantes y los residuos de las zonas deforestadas, pueden llegar al fondo marino ocasionando que ciertos tipos de algas crezcan descontroladamente, lo cual genera una competencia entre éstas y los corales por la luz y nutrientes que se encuentren cercanos.

Otros factores son la sobreexplotación pesquera y las prácticas destructivas dentro de la misma, ya que por ejemplo, algunas de ellas involucran explosivos o el uso de redes de arrastre que pueden destruir los organismos que se encuentran en el fondo del mar.

Por otro lado, el cambio climático, derivado de la constante emisión de gases de efecto invernadero, ha aumentado la temperatura de los océanos. Como consecuencia, los corales se vuelven blancos, al perder la asociación que establecen con las algas que viven dentro de ellos. Pueden vivir en aguas cálidas de entre 18 y 30 grados centígrados.



Arburto, Octavio. "Othón P. Blanco, Quintana Roo".
Extraído del Banco de Imágenes de Conabio.



Figueroa Zavala, Baruch. "Arrecife Sian Ka'an, Quintana Roo".
Extraído del Banco de Imágenes de Conabio.

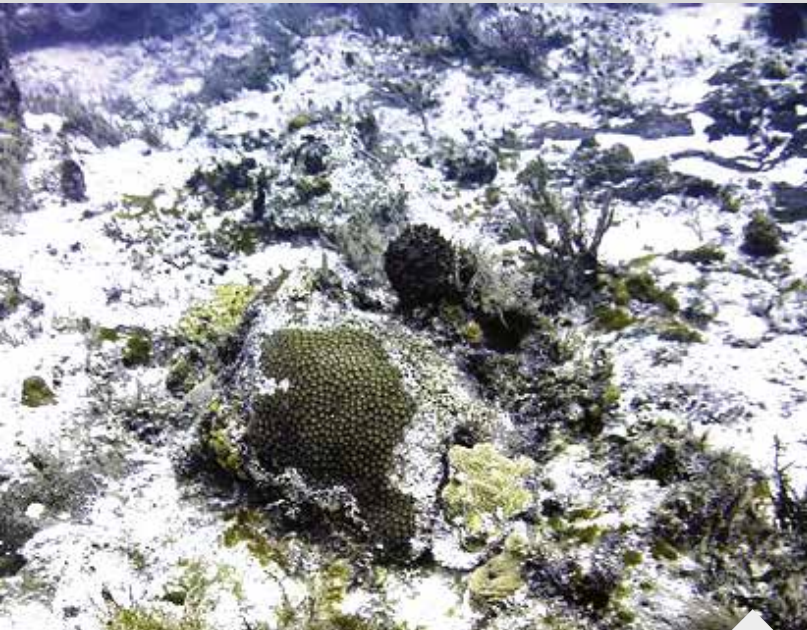


Carriquiry, José. "Esponjas y coral en Cozumel, Quintana Roo".
Extraído del Banco de Imágenes de CONABIO.

El fenómeno del blanqueamiento del coral puede causar la muerte de los mismos, ya que son las algas quienes les ayudan a obtener oxígeno y alimento. Otra amenaza importante para los arrecifes es el descuido de los turistas al visitar estos frágiles ecosistemas, pues algunas veces los tocan y desprenden de su hábitat natural, lo que afecta la función de todo el ecosistema. Además, el uso de bloqueador y productos químicos también les perjudica, ya que pueden detener su crecimiento, causar deformidades, alterar el ácido desoxirribonucleico que contiene la información genética de los corales, aumentar el fenómeno por blanqueamiento y provocar que se quede atrapado en su propio esqueleto y muera.



Foto: www.123rf.com



Carriquiry, José. "Deterioro arrecifal en Cozumel, Quintana Roo".
Extraído del Banco de Imágenes de CONABIO.

ACCIONES LOCALES CONDUCEN A CAMBIOS GLOBALES

Los problemas antes mencionados tienen incluso consecuencias económicas; muchas personas en el mundo dependen de los arrecifes para poder sobrevivir, ya sea de la pesca o del turismo, a través de los cuales se generan miles de millones de dólares, eso sin contar la función de barrera natural que proporcionan al disminuir el oleaje que llega a las costas, además de que aquellas especies marinas que están vinculadas con estos sistemas se verían afectadas de una u otra forma.

Cuidar el ambiente es tarea de todos y encontrar acciones que contribuyan a salvaguardar estos sistemas depende del ingenio y el compromiso que como ciudadanos tengamos. Además, es importante visualizar las amenazas y la importancia que tienen en nuestro planeta estos y otros organismos marinos.



Rangel Ávalos, Marcos. "Saqueo de coral en el Sistema Arrecifal Veracruzano".
Extraído del Banco de Imágenes de CONABIO.



Foto: www.123rf.com

KNOTION

TRANSFORMA EL CONOCIMIENTO

 *en Acción*

Shaira Díaz

El conocimiento es una herramienta muy poderosa, pero solamente puede hacer la diferencia cuando es puesto en acción. Bajo este principio surge Knotion®, un ecosistema de aprendizaje integrado que fusiona la ciencia y la conciencia para formar mejores seres humanos.

Este proyecto se gestó hace más de 20 años en las manos y el corazón de Noel Trainor Padilla y Noemí Valencia de Trainor, con el deseo de coadyuvar a la generación de una humanidad plena, productiva, sostenible y feliz. En los últimos años, junto a un excelente equipo de pedagogos, científicos y pensadores globales lograron materializar su sueño, desarrollando un proyecto integrado que replantea la manera en la que los alumnos aprenden, piensan, conviven, crean y actúan; solucionando desafíos relevantes e impactando positivamente su comunidad.

“Knotion® empodera a toda la comunidad escolar, centrando al alumno como fuerza catalizadora de su propio conocimiento, y convierte el rol del docente en el de un facilitador y guía que le acompaña durante su proceso de aprendizaje”, según referencias de su cofundadora y CAO Noemí Valencia. Este proyecto fusiona elementos indispensables del siglo XXI: el

uso de la tecnología de una manera responsable y el cuidado efectivo del medio ambiente a través de una metodología transdisciplinaria que integra tanto los estándares curriculares de la SEP, los cinco pilares de la UNESCO y un alto nivel de conciencia ciudadana global.

La meta es proveer de todas las herramientas necesarias a cada estudiante para este viaje personal que es su formación, enfrentándolos a retos reales alineados con los objetivos de desarrollo sostenible 2030 de la ONU, a través de destrezas y competencias en donde descubran no solo quiénes son y cómo funciona el mundo que les rodea, sino que también comprendan el importante papel que cada niño y joven tiene en él.





Cortesía Knotion

Al día de hoy cientos de alumnos utilizan Knotion® en Varmond School®, Morelia. Gracias a esta combinación equilibrada del mundo real con el uso de la tecnología, el aprendiz desarrolla sus habilidades, destrezas y competencias para la vida.

“El hecho de que los niños estén en el iPad asusta, sin embargo, es importante saber que usamos la tecnología a favor de la educación y buscamos darle al alumno las competencias digitales, para que por sí solo pueda decidir qué información utilizar y le damos todas las herramientas necesarias para que desarrolle este aprendizaje en la vida cotidiana y sepa que no depende de los dispositivos electrónicos, que el iPad es una herramienta para lograr sus objetivos reales y cotidianos nada más”, afirma por su parte Hernán Ramírez Mirabent, CTO en Knotion®.

Como ecosistema de aprendizaje, el proyecyo está integrado por más de 100 mil recursos didácticos que incluyen actividades, destrezas, interactivos, animaciones, efectos especiales, recursos multimedia y realidad aumentada dentro de un LMS (learning management system) propio y que responden a un diseño curricular transdisciplinario e integrado.

Lograr que los alumnos sean ciudadanos digitalmente responsables es uno de los principales objetivos, capaces de usar de manera consiente la tecnología a su alcance y con destrezas digitales para aprovecharlas al máximo. El ecosistema busca que las herramientas que incluye la plataforma, le permitan a los alumnos en su día a día solucionar problemas cotidianos, optimizar el uso de las tecnologías digitales y desarrollar un pensamiento crítico y creador en su vivir.



¿CÓMO ESTÁ INTEGRADA LA PLATAFORMA DIGITAL DE KNOTION?

En su LMS se rige por cuatro pilares esenciales; la distribución de contenido y propuesta curricular; la parte social y colaborativa que le permite al alumno compartir lo que está desarrollando; las evidencias de aprendizaje y analíticas que brindan a los padres de familia el acceso al avance académico de los estudiantes, y finalmente, un pilar se basa en las comunicaciones, parte fundamental que permite el acceso al chat, conferencias, video-llamadas entre alumnos, *coaches*, comunidades escolares, con expertos, especialistas, etc. en las que hay opción de que se entrelacen entre sí para compartir y debatir cuestiones académicas, temas, posturas y valores.

“Si los alumnos abordan temas pertinentes, entienden por qué son relevantes para ellos y los llevan a la práctica, mientras que colaboran, construyen y registran sus evidencias, se vuelven más conscientes

del uso responsable de los aparatos electrónicos como herramienta útil de trabajo”, explica Ramírez Mirabent. Finalmente, otro de los grandes distintivos de Knotion® son las alianzas estratégicas con compañías pioneras en investigación, innovación y desarrollo, como Apple, la BBC de Londres, Discovery Education, CNN y Harvard, por mencionar algunas, con quienes se comparte el ideal de transformar al mundo a través de la educación. Con un modelo pedagógico asombroso y visionario, los alumnos diseñan soluciones a los desafíos que enfrentan e impactan su comunidad con acciones reales, mientras que logran un aprovechamiento académico de primer nivel. “Como formadores, tenemos la responsabilidad de proveer a nuestros alumnos de las herramientas que los convertirán en mejores ciudadanos globales, ya que merecen la oportunidad de aspirar a una vida sana, pacífica, próspera y sustentable” concluye Valencia de Trainor.



La milpa purépecha

Marta Astier Calderón

Foto: www.123rf.com



Foto: www.123rf.com

La gente de Mesoamérica es gente de maíz, pero sobre todo de milpa. Esta región del Continente Americano inicia en el centro de México, pasa por Guatemala, Belice, Costa Rica, y llega hasta Honduras. La cultura ancestral de nuestro país está cimentada en la domesticación de diversas plantas como el maíz, frijol, chile, tomate y calabaza, que se siembran entreveradas en parcelas con cercos de magueyes o nopales, donde a veces también crecen ciruelos, duraznos, guayabos o capulines, y donde se recogen quelites.

Si nos asomamos a los paisajes las comunidades y zonas rurales de Michoacán, tales como la Meseta Purhépecha y la zona del Lago de Pátzcuaro, se podrá observar parches de terrenos que forman un mosaico de diferentes cultivos, donde también hay ganadería, pero sobre todo el maíz es frecuentemente el protagonista. Según el grupo étnico al que se pertenezca es el nombre que se le da al mismo, en náhuatl se le llama milpa y en purhépecha, thareta.

Milpa es un nombre náhuatl que significa el maíz de arriba. Se le denomina milpa a las tierras con maíz cultivado junto con otras especies como el frijol, calabaza, jitomate y chile, y no cultivadas que crecen de manera espontánea y también se consumen, como los quelites.

El maíz, el frijol y la calabaza son plantas que se domesticaron en Mesoamérica. Hace más de seis mil años los seres humanos comenzaron a sembrar las semillas de las plantas silvestres que les parecían interesantes. Así, seleccionaban los frutos que más les gustaban y sembraban sus semillas, también hacían cruces entre plantas hasta que, mediante un proceso de muchos años, obtenían un fruto y/o semilla que les satisfacía, que generalmente resultaba muy diferente al original.

A partir de una planta silvestre que se llama teocintle, la cual posee una especie de espiga con granos muy pequeños, se originó la planta y mazorca del maíz. El teocintle y el maíz que hoy conocemos son tan distintos entre sí que no parece que sean parientes. Eso quiere

decir que los grupos humanos que habitaban antes en América realizaron una persistente labor para poder domesticar las plantas y los animales silvestres. Ya para el año 1400, después de Cristo, el maíz era central en la dieta de la gente que vivía en México y en América. Esta actividad de selección de semillas, frutos y plantas en general todavía es realizada por agricultores en el mundo.

Hace poco, los científicos en alimentos descubrieron las cualidades nutrimentales de los maíces nativos, es decir, las variedades antiguas conservadas por los pueblos indígenas y campesinos. Sus resultados mostraron que los maíces negros, rojos y azules son ricos en antocianinas. Estas sustancias tienen el potencial de ser anticancerígenas, calmar inflamaciones, reducir el colesterol, proteger el cerebro del envejecimiento y reducir el riesgo de obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Las mazorcas con un amarillo intenso poseen 60 veces más beta-caroteno que las del maíz blanco, dicha sustancia se convierte en vitamina A en el cuerpo, la cual ayuda a la visión y al sistema inmune.

Los antiguos habitantes de Mesoamérica encontraron una manera de transformar el maíz y hacerlo mucho más nutritivo. Los granos de este cultivo se hervían en agua y cal, de tal manera que se desprendía el pericarpio, la capa de afuera de los granos, ya después, cuando éstos estaban sin cascarilla se lavaban con agua limpia y se molían, a la masa que resultaba le dieron el nombre de nixtamal. La palabra nixtamal proviene del náhuatl nextli (cenizas de cal) y tamalli (masa de maíz cocido). La masa se pasaba por el metate y de ahí se desprendía una bolita que la mujer moldeaba en forma circular y echaba a un comal que se encontraba arriba del fuego. Así se hacía la tortilla. Hoy en día, ese procedimiento no ha variado mucho, en el México rural y urbano la tortilla de nixtamal sigue elaborándose básicamente de la misma manera, en ésta se encuentran más proteínas asimilables y calcio, que en el maíz antes de ser nixtamalizado.

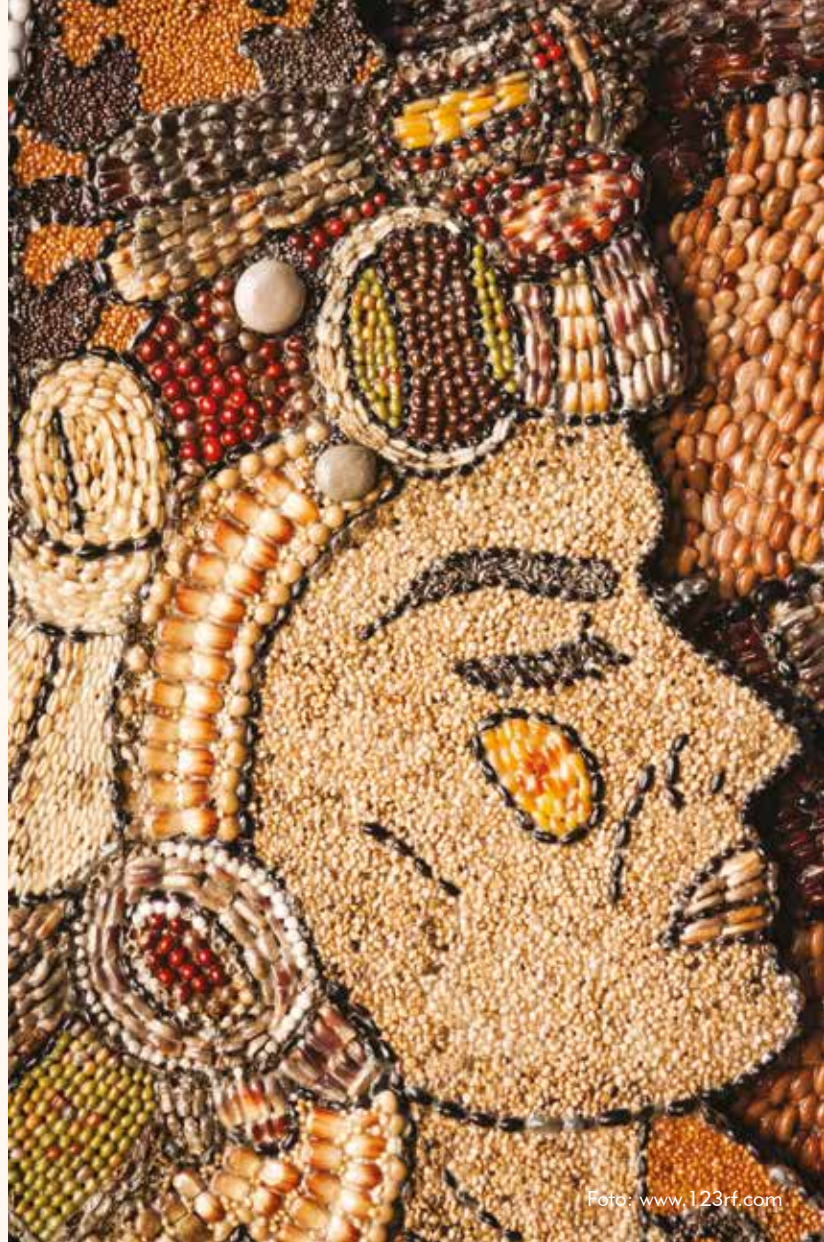


Foto: www.123rf.com

En Michoacán, específicamente en la región purhépecha antes de la llegada de los españoles, y hoy en día, se cultiva el maíz junto con el frijol y la calabaza, además de otros cultivos como el chilacayote, el amaranto, la chía negra y roja. A esta combinación se le llamaba tarhéta. A principios del siglo pasado, la mayoría de la gente en México se alimentaba principalmente de los productos de la milpa. El intercambio con otras culturas y países, después del siglo XVI, trajo otras semillas que venían de Europa y Medio Oriente como el trigo, la lenteja, el janamargo, el haba, la calabaza de castilla y frutales como durazno y manzano, que hoy en día también se pueden ver en las milpas.

Si pensamos en una comida al estilo prehispánico y analizamos los nutrimentos que aporta, una buena alimentación podría consistir en un taco de frijol y quelites, otro de un guisado de calabaza, una chapata de chía roja, acompañados con salsita hecha con jitomate y chile de la milpa, y de postre, un dulce de amaranto.

Tanto el amaranto como la chía tienen un nivel alto de aminoácidos, los cuales son componentes de las proteínas. Este menú o dieta tradicional mexicana cubriría todos los requisitos de vitaminas y nutrimentos diarios, además de ser un menú vegetariano.

El frijol es una fuente proteica por excelencia, media taza de esta legumbre vale alrededor de 30 gramos de carne de pollo. Las tortillas de maíz tienen carbohidratos, fibra y calcio; cuatro tortillas equivalen a un vaso de leche, en cuanto a calcio se refiere. Además, esta dieta tiene un impacto o una huella ecológica muy baja. La producción de la milpa es amigable con el medio ambiente porque para cultivarla no se necesita mucha energía o insumos químicos contaminantes. Como también se cosecha el frijol y se recogen las hierbas que crecen, como los quelites, tampoco deben aplicarse herbicidas.

Referencias

Serratos, J.A.H., (2009). El origen y la diversidad de maíz en el continente americano, Green Peace, México D.F., Tomado de <http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/3/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf>

Álvarez-Buylla, E.R., Carreón, A.G., San Vicente, A.T., (2011). Haciendo milpa, la protección de las semillas y la agricultura campesina, Semillas de Vida, Universidad Nacional Autónoma de México. Tomado de http://www.semillasdevida.org.mx/pdfs/LIBRO_MILPA_WEB.pdf

García, J.M.A., de La Cruz, E.T., (2010). Las chías de México. Instituto de Investigaciones Nucleares Tomado de <http://www.inin.gob.mx/publicaciones/documentospdf/CN%2059%20Las%20chias.pdf>

García, J.M.A., de la Cruz, E.T., Mapes, C. S., (2012). Cultivo de chías, *Chenopodium* y *Amaranthus*, en la Meseta Purhépecha conservando el germoplasma y promoviendo la sustentabilidad Tomado de http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/019/39019962.pdf



Foto: www.123rf.com

DE ESO QUE LLAMAN

Investigación Social

Eduardo Santiago Nabor

Foto: www.123rf.com



En el 2015 tuve la oportunidad de entablar una conversación con alumnos de tercer grado de prepa en un pequeño pueblo del occidente michoacano, en donde abordamos temas acerca de las ciencias sociales y qué hace un científico social.

La intención en ese momento fue poder acercarme a jóvenes que están a punto de elegir una carrera, aunque dada la experiencia, pude darme cuenta que muchos de ellos aun cuando tuvieran claridad sobre qué elegir, no tendrían la posibilidad de continuar su educación por diversas razones.

Uno de los motivos para realizar esta charla fue la pregunta de por qué la matrícula en las carreras como antropología, historia, sociología, economía, geografía humana, literatura, lingüística o arqueología es muy baja.

Muchas ocasiones, cuando se lee un libro se percibe alejado de nuestra realidad, hasta el grado de sorprendernos con toda la información interesante que encontramos, pero en ocasiones también terminamos preguntándonos ¿y eso para qué? Esa fue mi primera deducción: los científicos sociales muchas veces producen conocimiento que se aleja de la realidad e historia que aprenden hombres y mujeres jóvenes en sus entornos inmediatos.

Realicé un par de ejercicios con ellos para redirigir esta sensación de alejamiento. Cada uno de ellos está intrínsecamente relacionado con el quehacer de la investigación social e histórica en cualquier nivel y latitud. Les llevé un documento antiguo y les pedí que realizaran una descripción de lo que observaban, lo que les obligó a dejar de ver cómo ellos lo hacían diariamente.

Les pedí que hicieran equipos y que intentaran traducir el documento. Se fascinaron porque hablaba de los derechos del agua de un pueblo, de las personas que vivían ahí, de la costumbre de que el agua debía ser repartida equitativamente, y sobre algunos conflictos entre diversas personas por no cumplirse este principio de beneficio mutuo. Cuando terminaron, dije que acababan de leer algo que había pasado hace mucho tiempo en su propia comunidad, un documento muy antiguo que era parte de su historia.

En cuanto al ejercicio de observación, pudieron percibir cosas que antes no veían, así que les expliqué que esa era la forma en que muchos científicos lograban ver la realidad, lo cual les permite construirla de una manera distinta a las personas comunes. Al realizar este tipo de trabajo, se puede descifrar la forma en que nos comportamos cuando estamos jóvenes, la forma de organización cuando se trata de trabajar en equipo. Algunos incluso captaron características de sus compañeros: quién habla más, quién trabaja menos, quién es más alegre, etcétera. Este tipo de ejercicio que se realizó podría sin duda permitirles encontrar temas interesantes sobre la sociedad y la historia, sobre su entorno, ellos mismos y su localidad.

Para concluir el diálogo con los jóvenes, hablé sobre la cantidad de estudios sobre lo que llamamos cultura, historia, patrimonio cultural, tradiciones, lenguas indígenas, culturas juveniles, entre otros temas, y por qué el estudio de las ciencias sociales tiene gran importancia, pues permite conocer mejor nuestra historia, cultura y otras sociedades.

Al igual que las ciencias físicas y naturales, las ciencias sociales tienen lo que llamamos un objeto de su investigación: el estudio del individuo en sociedad, en el tiempo y el espacio. También es posible elaborar teorías para poder explicar desde por qué existe una moda en la ropa hasta por qué hay países que dominan a otros.



Foto: www.123rf.com

Es importante aclarar que las ciencias sociales se caracterizan por usar metodologías distintas a las que usan los científicos de las ciencias físicas, biológicas y naturales. En la tabla que se muestra a continuación, pueden verse las diferencias entre las características del método cualitativo y de los métodos cuantitativos.

Más que tomarlos como métodos contrarios, les expliqué que éstos se complementan entre sí: si una investigación usa tanto métodos cuantitativos como cualitativos, el conocimiento que se genere en cualquier investigación será robusto y sólido.

La clave es la forma en que preguntamos a la realidad; si le preguntas cuánto saldrá de una ecuación, te dirá una cifra; si le preguntas cuáles, dará una lista de cualidades; pero si la pregunta va dirigida al cómo, porqué, cuándo y dónde, el conocimiento de la realidad se hace mayor. Tanto en las ciencias cuantitativas como en las cualitativas se parte del mismo principio: la inferencia científica. Las ciencias sociales son ciencias por su propio derecho y han sido muy importantes también en el conocimiento del ser humano, sus relaciones dentro de las sociedades y su entorno.

Hablamos también sobre algunos conceptos sobre cultura, familia, economía, trabajo, género y otros, esto con el fin de que se dieran cuenta que son conceptos, que así como aquellos que hablan de las propiedades de los materiales, estos también fueron elaborados por personas que se tomaron en serio el asunto de la investigación social.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CIENCIAS FORMALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES

TIPO DE INFORMACIÓN QUE USAN	Datos cuantitativos: números, estadísticas, cálculos matemáticos.	Datos cualitativos: entrevistas, observación, análisis de documentos.
CARACTERÍSTICAS DE SU METODOLOGÍA	Usan métodos de experimentación, observación y comprobación de resultados.	Usan métodos donde se destaca la experiencia de los individuos como parte de la sociedad. Describen los fenómenos y los analizan como parte de las constantes transformaciones de la misma.
OBJETO DE INVESTIGACIÓN	Se enfocan en los fenómenos físicos y químicos.	Usan métodos donde se destaca la experiencia de los individuos como parte de la sociedad. Describen los fenómenos y los analizan como parte de las constantes transformaciones de la misma.
ALCANCES TEÓRICOS	Buscan crear grandes teorías con leyes que expliquen el mundo.	Encuentran regularidades y crean principios que puedan ser modificados, porque la sociedad y los individuos cambian constantemente. Estos ayudan a comprender e interpretar otros fenómenos en lugares distintos.
MÉTODO	Científico inductivo (experimenta)	Científico deductivo (Observa y saca conclusiones, no interviene en los fenómenos).

El quehacer de los investigadores muchas veces está ligado a la colaboración entre los científicos de las ciencias exactas y de las ciencias sociales, a lo que se le llama investigación multidisciplinaria, aunque no en todas las universidades se prestan para ese tipo de investigaciones. Sin embargo, es posible buscar carreras innovadoras que combinen varios campos del saber científico.

Es importante que siempre se tenga una actitud abierta a los diversos campos del saber del hombre, ya sea desde la física hasta la antropología social, desde la genética hasta la psicología, o desde la arquitectura hasta el desarrollo sustentable.

Referencias

Warman, A. et al. (1970) De eso que llaman antropología mexicana. México: Editorial Nuestro Tiempo.

EL RINCÓN DEL LITÓFAGO





Desarrollo *alimentario*

Foto: www.123rf.com

Cómo curarse con Plantas Medicinales

Maribel Torres García y María de Lourdes Vargas Garduño



Foto: www.123rf.com



La conservación y la recuperación de la salud constituyen una preocupación de los médicos, biólogos, químicos y otros especialistas que tienen que ver con el tema. Ordinariamente, cuando las personas se enferman van al médico y él les receta medicina para aliviar sus síntomas. En otras ocasiones ni siquiera lo hacen, solo compran medicamentos de venta libre, sin receta, porque los han usado otras veces y les han servido para mejorar sus malestares. Pero también hay ocasiones en que las abuelitas o mamás recomiendan algunos té curativos que puedan ayudar a disminuir las enfermedades, los más comunes: manzanilla, hierbabuena, canela, tila y azahar.

Antiguamente no existían las medicinas, así que los primeros medicamentos se obtenían de las plantas o de algunos animales, más tarde se comenzaron a fabricar sintéticamente. En México, los pueblos prehispánicos, como todos los demás pueblos originarios, conocían la herbolaria y la empleaban para curar sus enfermedades. Aunque había especialistas llamados curanderos o brujos, las familias conocían el uso de las plantas más comunes y las empleaban en su vida cotidiana.

Cada región tiene su propia herbolaria, aunque muchas personas en la actualidad ya no tienen conocimiento de la misma. A pesar de esto, aún existen "hierberos", que son aquellos que se dedican a atender a enfermos y les recetan tés o curaciones con base en plantas medicinales, sobre todo en las comunidades indígenas.

En Michoacán, en la región de la Meseta P'urhépecha, se pueden encontrar muchas plantas medicinales que tal vez sean conocidas pero no se sabe cuáles son exactamente sus propiedades curativas.



Foto: www.123rf.com

Un grupo de niños de sexto grado de primaria de la comunidad p'urhepecha de Arantepacua, municipio de Nahuatzen, motivado por su maestra, investigó qué plantas había en su región y para qué se usaban. Lo que encontraron fue lo siguiente.



FOTO 1

Foto: www.123rf.com

MANZANILLA (Nombre científico: *Matricaria chamomilla Linnaeus*). Desde que los antiguos pobladores de la región habitaban, el té de manzanilla se empleaba para dolores estomacales y tratar diversos trastornos digestivos como vómito, gastritis, disentería, indigestión, cólicos, bilis e infección del estómago. El té de manzanilla frío también se acostumbra para aliviar algunos problemas oculares, como la inflamación y la conjuntivitis, incluso se utiliza para lavados de nariz. Otra forma de uso consiste en calmar la tos, la bronquitis y el asma. (Ver foto 1)

MAGUEY (Nombre científico: *Agave* o *Sisal*). Pertenece a una extensa familia botánica conocida con varios nombres comunes: agave, pita, maguey, cabuya, fique o mezcal. Tiene propiedades curativas para golpes graves internos y externos. Para emplearla adecuadamente, primero se asa, se pela y la pulpa se coloca en la zona afectada. Cura también la gastritis, para ello debe licuarse sin cáscara con agua fría. Para quitar imperfecciones de la piel se utiliza como mascarilla machacándola sin cáscara. También es buena para bajar la inflamación de las anginas, colocándola caliente en la parte externa del cuerpo donde se presenta la dolencia.



Foto: www.123rf.com

JARAS (Nombre científico: *Cistus*). Nombrada también estepa, se utiliza seca y machacada para curar el chincul de los niños. La pasta se introduce en la parte afectada con un burrito, que es rollito delgado de papel de estraza. Es útil también para la limpia del mal de ojo, se usa pasando un ramo grande varias veces por encima de la persona con esta enfermedad, quienes se dedican a la brujería hacen uso de ellas con bastante frecuencia.

HOJA DE CHAYOTE (Nombre científico: *Sechium edule*). La única propiedad curativa que se le conoce es para limpiar los riñones. Se realiza la cocción de la yerba y se ingiere el té frío, como agua de uso diario.

HIERBABUENA (Nombre científico: *Mentha spicata*). Es utilizada para curar cólicos estomacales, cuando se toma como té caliente. Para el dolor de muelas se machacan varias hojas y la pasta se coloca durante algunos minutos en la zona afectada.

ÁRNICA (Nombre científico: *Árnica Montana*). Incluye unas 30 especies de plantas perenes, herbáceas y pertenece a la familia de las asteráceas. En los pueblos originarios se usa para curar golpes y tos. Para usarla, se pone en alcohol y se deja reposar durante cinco días, luego se coloca como unguento externo para que saque el golpe. Para la tos, se pone a cocer para después ingerirse como té. (Ver foto 2)



FOTO 2
Foto: www.123rf.com

ALTAMISA

(Nombre científico: *Artemisia vulgaris*). Esta planta medicinal es de uso común en las comunidades, por su poder curativo del dolor intenso de estómago, debido a infecciones graves por ingesta de alimentos en mal estado. Cuando se ingiere a manera de té caliente durante tres días en ayuno, alivia rápidamente la diarrea.



Foto: www.123rf.com



RUDA (Nombre científico: *Ruta*).

El poder curativo de esta planta, según se conoce en la comunidad, se centra en el alivio de los malestares ocasionados por levantarse rápido después de dormir. Para beberse, se prepara un té agregando una porción de chocolate.

DIENTE DE LEÓN (Nombre científico: *Taraxacum officinale*). Se utiliza para las mujeres que recién han parido, para que tengan suficiente leche. Se coloca en todas las comidas y en forma de té; así mismo, puede machacarse y la pasta resultante se coloca en la espalda.

EPAZOTE (Nombre científico: *Dysphania ambrosioides*). Elimina las manchas de la cara ocasionadas por el embarazo.

Como puede apreciarse, el conocimiento de las plantas medicinales favorece la curación natural, pero también es necesario tener un vasto conocimiento al respecto para usarlas de manera correcta.

Las defensas del *aguacate*

LUIS ALFONSO SERENO VILLASEÑOR

Los frutos son una de las principales fuentes de nutrimentos, vitaminas y minerales esenciales dentro de la dieta humana; nos atrae su color, sabor, textura y, al mismo tiempo, hacemos llegar algo saludable a nuestro organismo. Su producción representa uno de los pilares económicos de la sociedad, pues provee de empleos a miles de personas alrededor del mundo. Sin embargo, las prácticas agrícolas cada día se han vuelto más agresivas e incluso tóxicas para las cosechas.





Foto: www.123rf.com



FIGURA 1. PESTICIDAS QUÍMICOS EN LA AGRICULTURA
<https://pixabay.com/es/agricultura-protecci%C3%B3n-de-las-plantas-1359862/>

Las plantas diseñaron los frutos para poder diseminar sus semillas y, por lo tanto, perdurar su especie. Actualmente la selección humana ha hecho que los frutos sean cada vez más uniformes en sus características, lo que ha llevado en algunos casos a una susceptibilidad o sensibilidad a plagas y enfermedades en los cultivos. Las plantas contienen información codificada en sus genes que podría ser de gran relevancia e interés científico y agronómico, ya que esa información es la clave para combatir o aminorar los daños causados por las plagas, sin necesidad de atacarlas con moléculas peligrosas o dañinas para el medio o para nosotros.

Uno de los frutos que ha destacado en los últimos años por sus propiedades es el aguacate, ya que presenta propiedades de alto valor alimenticio (aceites, proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales) y moléculas de aprovechamiento industrial.

El árbol de aguacate crece en un área geográfica que abarca desde el centro y oriente de México, pasando por Guatemala hasta la costa del Océano Pacífico en Centroamérica. Nuestro país es el mayor exportador al tener 30 por ciento del total de la cosecha mundial, mientras que Michoacán es la entidad federativa que más produce este fruto con 1.2 de las 1.5 millones de toneladas que se producen anualmente a nivel nacional.



FIGURA 2. FRUTO DE AGUACATE
Foto: www.123rf.com



Foto: www.123rf.com

Para producir aguacate Hass se utiliza una técnica conocida como injerto, en la que se unen dos plantas para que puedan desarrollarse como una sola; en los cultivares comerciales se injerta un brote de aguacate Hass en una planta de aguacate criollo mexicano (*drymifolia*), debido a que éste último es originario de la zona a cultivar y es más resistente a sus condiciones ambientales (como altitud y temperatura), y así aporta al Hass la adaptabilidad necesaria para dar sus frutos. A pesar de la gran importancia que tiene el aguacate criollo mexicano, su estudio ha sido escaso, propiciando dificultades en la producción y mejoramiento del mismo.


Las huertas de aguacate son atacadas por distintos microorganismos dañinos que limitan tanto la producción como la calidad del fruto. En 2007 se estimaron grandes pérdidas en 5 mil 500 hectáreas en Michoacán, lo que representó 5 por ciento de la superficie total sembrada, siendo la principal responsable la enfermedad conocida como "Tristeza del aguacatero", causada por un oomiceto (*Phytophthora cinnamomi*), la cual daña las raíces de los árboles.



FIGURA 3. ARBOL DE AGUACATE
Foto: www.123rf.com



Foto: www.123rf.com



En la actualidad, dicha enfermedad es la principal razón de muerte de los árboles de aguacate en todos los municipios productores. Para contrarrestar este problema, los agricultores utilizan pesticidas químicos, pero su uso daña tanto el medio ambiente como la salud de plantas, animales y seres humanos, por lo que requieren nuevos compuestos y estrategias de control que los sustituyan.

Dentro de su información genética, el aguacate criollo mexicano puede sugerirnos moléculas que actúen como controladoras de plagas y enfermedades. Sus frutos poseen pequeñas proteínas denominadas Péptidos Antimicrobianos, entre los que destaca la Defensina, identificada en diversas investigaciones dentro de otros seres vivos y nombrada así por su participación en los sistemas de defensa. Cuenta con propiedades antimicrobianas, capaz de destruir microorganismos dañinos para el árbol como bacterias, hongos, protozoos, etc.

Dada la importancia que tienen los cultivos en nuestra sociedad y la creciente necesidad de encontrar prácticas sostenibles que reemplacen a los pesticidas químicos para evitar pérdidas en las cosechas, se ha sugerido la investigación y posterior uso de "defensinas" como control biológico. Este tipo de moléculas pueden utilizarse en la agronomía debido a su carácter antimicrobiano; son atractivas para su uso en biotecnología en el área de producción de plantas transgénicas de cultivos de gran importancia económica y que tengan problemas de plagas, como es el caso del aguacate.

Todavía falta mucho por investigar sobre las "defensinas" presentes en el aguacate, pero su detección es un buen punto de partida para posteriores investigaciones que tengan como objetivo su aplicación práctica. En un futuro, su uso disminuiría el uso de pesticidas químicos, puede mejorar la salud de animales y plantas, además de ayudar en la descontaminación del suelo.

Referencias

G. R., Rodríguez, Z. L. C., Ochoa, Z. A., & López, M. J. E. (2013). Antibacterial activity of defensin PaDef from avocado fruit (*Persea americana* var. *drymifolia*) expressed in endothelial cells against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *BioMed Research International*, 2013 (January). <http://doi.org/10.1155/2013/986273>.


Arias, A. C. R., & Espitia, H. M. Z. (2010). Defensinas de plantas y su uso potencial como controladores de plagas en la agricultura. *Acta Biológica Colombiana*, 15(3), 33-46.

Guzmán, R. J., López G. R., Suárez, R. L. M., Salgado, Mora, A. A., Teliz, O. D., Mora, A.G., & Etchevers, B. J. D. (2007). Tristeza del aguacate (*Phytophthora cinnamomi*). En: Teliz, O. D., Mora, A. A. (eds.), *El aguacate y su manejo integrado* (pp. 192-196). México, D.F.; editorial Mundi-prensa 2.a edición.

Infancia y trabajo **NO REMUNERADO** *en el campo mexicano*

MARÍA DEL PILAR ANGÓN TORRES



A photograph of two young children walking on a dirt path in a rural landscape. The child on the left is wearing a blue turtleneck, a purple jacket, and pink pants. The child on the right is wearing a yellow sweater and pink pants. The background shows a green field with some rocks and a distant horizon. A red banner is overlaid on the right side of the image, containing text.

En las comunidades rurales mexicanas observamos que la condición de ser niña o niño está alejada del ideal propagado por organismos como UNICEF, SEP y DIF, entre otros. La cotidianidad de los infantes está permeada por las diferencias de clase, etnia y género, sus características culturales regionales y las experiencias propias e historias personales y familiares. En general, en la sociedad moderna en México y América Latina, la etapa de la infancia se asocia a tener espacios y tiempos dedicados al juego y al estudio; sin embargo, en el mundo rural las actividades no remuneradas forman parte de su vida cotidiana y no son valoradas como trabajo.

Foto: www.123rf.com

Los planteamientos aquí expuestos provienen de una investigación que se realizó en un poblado de la Tierra Caliente de Michoacán sobre trabajo infantil, para la cual se hizo una revisión bibliográfica de trabajos efectuados sobre el tema. En estas comunidades la ideología sobre la infancia-escuela ha penetrado mucho como parte del discurso oficial y por la ampliación de la cobertura educativa formal; sin embargo, ello no ha sustituido el aprendizaje y la capacitación directa que reciben los niños en el seno de la familia. En los países del tercer mundo, la educación infantil permanece como complementaria y no es un antídoto al trabajo que ellos tienen que desarrollar.



Foto: www.123rf.com



Foto: www.123rf.com

Una de las características de la economía campesina es ser de tipo familiar. Su organización está determinada por su tamaño y composición, su coordinación, sus demandas de consumo y el número de trabajadores con que cuenta. Es, al mismo tiempo, una unidad de producción y una unidad familiar donde la producción y el consumo familiar están íntimamente ligados. Como unidad productiva, el grupo se identifica con sus medios de producción porque es dueño de ellos como el patrimonio familiar que hay que utilizar y conservar para el bien común; el objetivo de la unificación es la reproducción de las condiciones materiales. Como unidad familiar, su comportamiento tiene el fin, en primer lugar, de perpetuar al grupo y a cada uno de sus miembros (niños, ancianos y adultos), hayan o no participado en la producción. En la unidad familiar se conjugan principios de agrupación y funcionamiento que confieren necesidades y posibilidades intrínsecas para su reproducción (Appendini, et al., 1983:21).

La unidad doméstica campesina, al ser un núcleo familiar unido por relaciones de parentesco, funciona mediante la interdependencia y solidaridad; existe la responsabilidad recíproca sobre el destino de sus miembros, que depende del trabajo de todos. Una

premisa de esta unidad es asegurar la reproducción biológica, económica y social, lo cual implica desde la reposición cotidiana de la energía gastada, hasta el reemplazo generacional, con nuevos brazos capacitados. Para lograr todo esto, los miembros de la unidad doméstica campesina desarrollan diversas actividades: a) reproducción (producción doméstica), b) la producción agropecuaria y, si es necesario, c) la venta de fuerza de trabajo.

La producción doméstica es la reproducción familiar y para ello realizan actividades como cuidado de personas, incremento de los bienes consumibles (traspatio o cacería), elaboración de alimentos, lavado, etc. El peso de estas tareas recae principalmente en las mujeres y de las niñas que se hacen cargo conforme van creciendo. Una segunda actividad se relaciona con la producción destinada al mercado, acotada por los pocos recursos de la propia unidad y del entorno, lo cual obliga a intensificar el esfuerzo familiar para suplir la escasez de medios de producción por más trabajo o multiplicar actividades a través de la incorporación de nuevas tareas, como la diversificación de productos agropecuarios, venta informal y otras acciones que permiten optimizar el uso de toda la energía



Foto: Alejandro Torres

familiar (Appendini, et al., 1983:23). En estas dos esferas, la doméstica y la agrícola, con tecnología escasa y poco desarrollada facilita la participación de los niños desde temprana edad, además de que se crían en un aprendizaje directo, una capacitación lenta y prolongada en las múltiples tareas familiares. En este tipo de unidades —niños, adolescentes, ancianos— colaboran de acuerdo con sus capacidades. El trabajo de los niños en la unidad doméstica desempeña un papel fundamental porque contribuye con productos necesarios para la subsistencia diaria (elaboración o aumento de productos para comer, limpieza de la casa o de la ropa, cuidado de los miembros más pequeños entre otras actividades.

Dado que la economía campesina se ha depauperado, el trabajo familiar se ha transferido a un tercer ámbito: el mercado laboral. Las posibilidades de ello dependen de las opciones externas (mercado local, nacional e internacional) y de las condiciones internas (brazos transferibles). La relativa fluidez entre la unidad doméstica y el mercado depende de la estructura y composición del grupo doméstico (edad y género). En primer lugar se transfiere la fuerza de trabajo masculina adulta; entre tanto, las mujeres, niños y ancianos dan continuidad a los servicios necesarios en la unidad doméstica y productiva para la sobrevivencia del grupo. En la medida que la situación se dificulta más, las mujeres se han incorporado al mercado laboral y los



Referencias

Angón, M. (2002). "La Chiquillada". El trabajo no remunerado de los niños y las niñas en el medio rural, estudio de caso en la Tierra Caliente de Michoacán

Appendini, K. (1983) El campesinado en México, dos perspectivas de análisis. México: El Colegio de México.

Nieuwenhuys, O. (1994) Lifeworlds: gener, welfare and labour in the developing world. London and New York: Routledge.

niños dan continuidad a esa infraestructura doméstica indispensable; así, el trabajo de los infantes está unido a la reproducción de la unidad doméstica campesina. Erróneamente se considera sin valor económico, porque no es directamente transformado en bienes para el mercado; sin embargo, en la interacción entre la familia y la sociedad, su trabajo fluye hacia la misma sociedad. En este sentido, es subvaluada la explotación de los niños, pues se le atribuye mayor valor a las actividades desarrolladas en el mercado y se devalúan las realizadas dentro del hogar. "Resulta que el niño es explotado en el trabajo asalariado, pero en la economía campesina que se requiere del trabajo de los niños no hay explotación" (Nieuwenhuys, 1994:23).

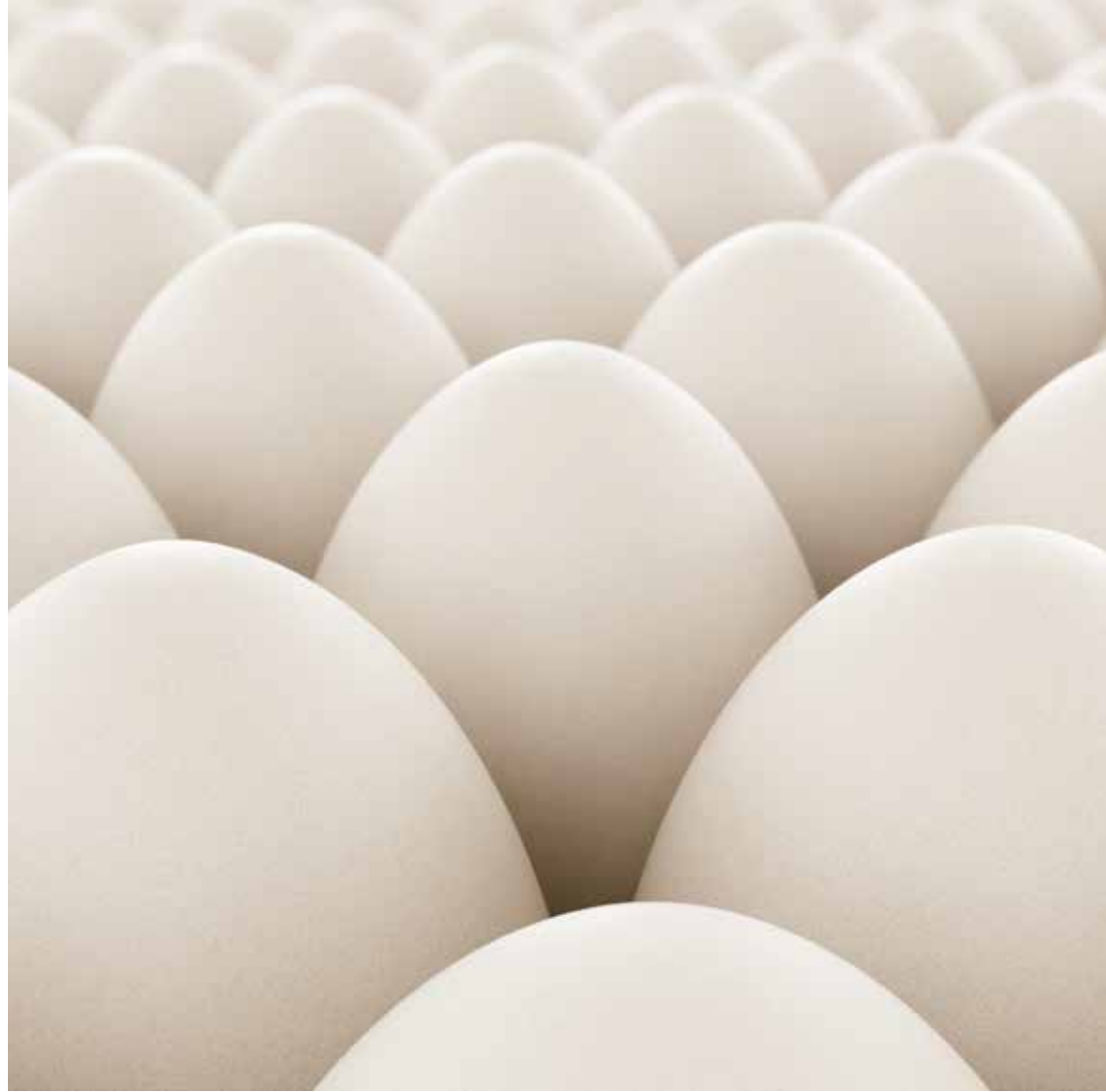
Desarrollo agroalimentario: área estratégica para *La Sustentabilidad* de las naciones

Pablo Wong-González





Foto: www.123rf.com







El desarrollo alimentario constituye uno de los pilares fundamentales para alcanzar la sustentabilidad de las naciones y regiones. No puede haber desarrollo sin un acceso adecuado, en cantidad y calidad, de la alimentación para la población. Sin embargo, la búsqueda de este objetivo se encuentra con retos y amenazas de gran magnitud. De acuerdo al reporte final del proyecto sobre El Futuro de la Alimentación y la Agricultura, publicado por la Oficina Gubernamental para la Ciencia de Gran Bretaña en 2011, durante los próximos 40 años el sistema alimentario global experimentará la confluencia de presiones sin precedentes. En principio, de una población mundial actual cercana a los siete mil millones de habitantes, ésta llegará a los ocho mil millones en 2030, incrementándose a alrededor de los nueve mil millones hacia 2050; la mayoría de este crecimiento se registrará en los países de menores ingresos. De mantenerse el crecimiento poblacional y el consumo per cápita, la demanda total de alimentos podría aumentar en 40 por ciento para 2030 y 70 por ciento en 2050. El reporte estima que a la fecha alrededor de dos mil millones de personas a nivel mundial sufren problemas alimentarios, la mitad padece hambre y la otra mitad registra insuficiencias de vitaminas y minerales. Además, muchos de los sistemas de producción de alimentos son insostenibles, provocando la degradación del ambiente, contribuyendo al cambio climático y a la destrucción de la biodiversidad.

RETOS GLOBALES PARA LA ALIMENTACIÓN

Las tendencias anteriores presentan desafíos a la sustentabilidad alimentaria. Los cinco retos fundamentales identificados en este reporte son los siguientes: 1) el balance de la demanda futura y la sustentabilidad de la oferta con el fin de asegurar que ésta sea costeable; 2) asegurar una adecuada estabilidad en la oferta de alimentos y proteger de la volatilidad a la población más vulnerable; 3) alcanzar acceso global de alimentos y terminar con el hambre, reconociendo que el problema no sólo es de producción, sino también de distribución y acceso a los alimentos; 4) conducir la contribución del sistema alimentario a la mitigación del cambio climático; y 5) mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a la vez que se alimenta al mundo.

En las próximas décadas, varios “inductores de cambio” impactarán el sistema alimentario a escala global. De acuerdo al reporte sobre El Futuro de la Alimentación y la Agricultura antes referido, seis son los inductores de cambio más relevantes: 1) el incremento en la población mundial; 2) cambios en el tamaño y la naturaleza de la demanda per cápita; 3) la gobernanza futura del sistema alimentario a los niveles nacional e internacional; 4) cambio climático global; 5) competencia por recursos clave (tierra, energía, agua); y 6) cambios en los valores y posturas éticas de los consumidores. Con base en lo anterior, es evidente que el problema de la alimentación y la nutrición son fenómenos de enorme complejidad, que rebasan los aspectos meramente biológicos y técnicos, tocando otros de tipo económico, social, político, cultural y ambiental.



Foto: www.123rf.com

EL ROL DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Una de las conclusiones centrales del reporte sobre El Futuro de la Alimentación es que para la búsqueda de la sustentabilidad del sistema alimentario, para la mitigación y adaptación al cambio climático y para atender las necesidades de los pobres del mundo, se requiere la aplicación de nuevo conocimiento. En este sentido, la ciencia e investigación multi y transdisciplinaria puede jugar un papel vital para abordar integralmente las diversas aristas de este complejo proceso. Además, para aproximarse a la dimensión social, la innovación agroalimentaria debe ser combinada con reformas institucionales en un nuevo paradigma de desarrollo. El reporte subraya que la investigación y desarrollo son críticos para: 1) incrementar la producción de alimentos; 2) aumentar la eficiencia en la producción y sustentabilidad de alimentos; 3) asegurar los servicios ecosistémicos; 4) estar al tanto de amenazas emergentes (plagas o enfermedades); 5) abordar nuevos retos,

como el desarrollo de nuevas variedades de plantas resistentes a la sequía; y 6) suplir las necesidades de las comunidades pobres.

Finalmente, se advierte que la seguridad humana y ambiental de cada nueva tecnología necesita ser establecida rigurosamente antes de su implementación, bajo una toma de decisiones abierta y transparente. Asimismo, la nueva tecnología apropiada tiene el potencial de ser muy valiosa para la población pobre de países de bajos ingresos, por lo que resulta muy importante incorporar en la toma de decisiones a los posibles beneficiarios en todas las etapas del proceso de desarrollo. Es imperativo evitar los devastadores impactos sociales y ambientales derivados de la experiencia de la "Revolución Verde" a nivel mundial durante la segunda mitad del siglo XX.

DOS VISIONES, *una ciudad en conflicto:*

ATENEA BULLEN

ENTREVISTA CON PATRICIA ÁVILA

Detrás de cualquier conflicto existen posiciones políticas, intereses y necesidades básicas insatisfechas. Sólo basta hojear el periódico para enterarse de una nueva lucha en defensa del territorio. Tanto en las comunidades urbanas o rurales, los conflictos por la tierra, el agua, el aire y en general los “recursos naturales” son cada vez más comunes. En este contexto, Morelia no es la excepción y cada vez con mayor frecuencia surgen conflictos de carácter socioambiental.



Entrevistamos a la doctora Patricia Ávila García, académica del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad y experta en Ecología Política y Estudios Socioambientales, para que nos ayudara a comprender los antecedentes históricos de algunos de los conflictos más importantes de la ciudad.

La investigadora subraya la necesidad de comprender la historia de la planeación urbana en Morelia. Según apunta, el desarrollo urbano de la capital michoacana se puede separar en dos momentos: el que abarca las décadas de los años setenta y ochenta del siglo pasado; y el que inicia en la década de los años noventa y continúa vigente en este siglo. Comenta que en la década de los 80, Morelia era una ciudad media con un importante dinamismo demográfico y con una planeación urbano-ambiental muy buena. Durante este primer momento, el gobierno de Michoacán trató de orientar el crecimiento a través de una política de urbanización progresiva para los sectores de más bajos ingresos y se caracterizó por

una planeación urbano-ambiental de vanguardia a nivel nacional, que incluía una visión que hoy llamamos sustentable.

En aquel entonces se valoraba la protección ambiental y la creación de reservas ecológicas dentro y fuera de la ciudad, teniendo como consecuencia la creación de un buen número de áreas verdes dentro de la mancha urbana. Asimismo se crearon y se decretaron reservas y zonas de preservación ecológica. Pero no sólo existía una preocupación por mantener bosques y áreas verdes, sino que también se consideraban importantes las necesidades humanas y el derecho a la vivienda. Ávila revela que en aquel entonces el gobierno estatal generó estrategias para lotificar y regularizar asentamientos humanos populares, pues imperaba la lógica de la urbanización progresiva que implicaba proveer de suelo y servicios urbanos en zonas aptas (no vulnerables) para el crecimiento urbano.



Foto: www.123rf.com

Lamentablemente las reformas al Artículo 27 Constitucional de 1992 liberalizaron el suelo ejidal y permitieron que grandes especuladores del suelo compraran, a muy bajo precio, grandes extensiones de tierras alrededor de la ciudad. A raíz de esto, se inició la presión de los especuladores y promotores inmobiliarios sobre los gobiernos locales para que cambiaran el uso de suelo establecido en los subsiguientes planes de desarrollo urbano de Morelia. Consecuentemente, es a partir de 1993 que surgen los primeros conflictos por la defensa del territorio y en particular por el patrimonio ecológico de la ciudad. Ávila García recuerda que los grupos ecologistas resistieron la nueva política mercantilista y lograron evitar durante unos seis años cambios en el Plan de Desarrollo Urbano, cuya intención era cambiar el uso de suelo para favorecer la expansión de la ciudad. En aquel tiempo, la Loma de Santa María estaba definida como área de preservación ecológica que incluía Jesús del Monte y otras tenencias por poseer suelos de vocación forestal y agrícola, además de ser la principal zona de recarga del acuífero más importante de la zona sur de Morelia.

Altozano, Morelia



Para finales de los años noventa se aprobó de facto un nuevo Plan de Desarrollo Urbano de Morelia, el cual permitió el cambio el uso del suelo para urbanizar áreas como la Loma de Santa María. La doctora Ávila recuerda que esto ocurrió sólo dos días antes de que el ayuntamiento encabezado por Salvador López Orduña terminase su gestión. Este acto permitió la valorización de predios otrora ecológicos y justificó la inversión pública favoreciendo la construcción de vialidades e infraestructura necesarias para el desarrollo de proyectos inmobiliarios en sectores de altos ingresos como Tres Marías y Altozano (anteriormente Montaña Monarca).

Tres Marías, Morelia

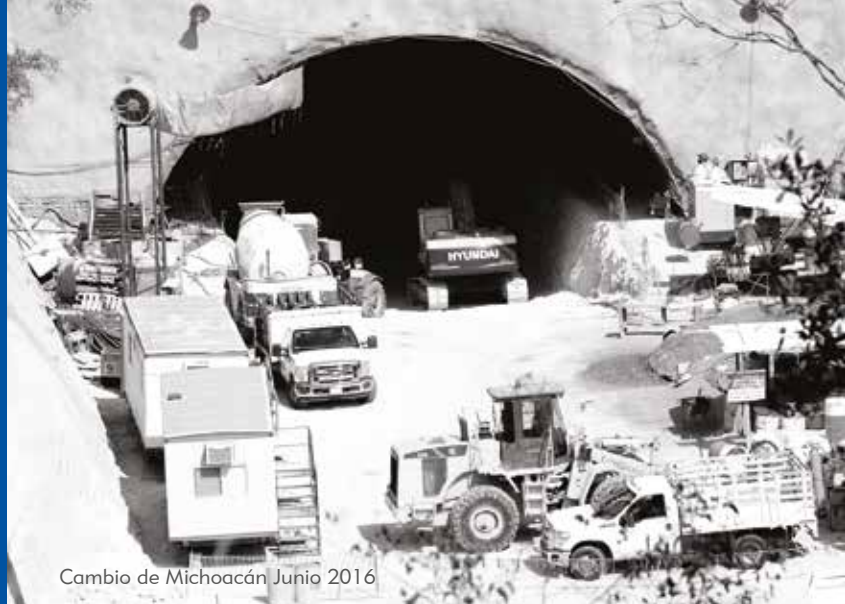


Como el lector habrá notado, la planeación urbana en este segundo momento histórico estuvo claramente influida por intereses de carácter económico y empresarial, como lo demuestran los diversos cambios en el Plan de Desarrollo Urbano. Estos conllevaron a la desaparición de prácticamente todas las zonas de reserva y preservación ecológica, así como al impulso de proyectos viales para conectar el Complejo Inmobiliario Comercial Altozano (ubicado en la Loma de Santa María) con Avenida Camelinas, en el sur de la ciudad.

La investigación de Patricia Ávila, tanto en materia de desarrollo urbano como de los conflictos sociales en Morelia, muestra el impulso de un modelo de urbanización neoliberal donde la ciudad y el medio ambiente son vistos como mercancía por el capital inmobiliario, y donde las disputas socioambientales en el fondo cuestionan el proyecto hegemónico de ciudad dominante, que va asociado con altos costos sociales y ambientales.

En el caso concreto del proyecto de vialidad en la Loma de Santa María, que ha estado en disputa desde 2006 hasta la fecha, han surgido acciones colectivas en defensa del patrimonio natural y respeto a la vida por el riesgo que representan tales obras. Las estrategias del movimiento social ante el cierre de canales de diálogo con el Estado (incluyendo los tres niveles de gobierno), quien es el principal impulsor de las obras viales, han sido en varios niveles: la defensa legal, la protesta social y el trabajo con los medios de comunicación.

La efectividad del movimiento logró detener en tres ocasiones el proyecto vial (2006, 2007 y 2010), gracias a la demostración de la violación de la legalidad al afectar áreas naturales protegidas a nivel estatal y federal y mostrar los altos riesgos geológicos del proyecto que pretende construirse en una zona con fallas geológicas activas y con presencia de deslaves. Sin embargo, el 31 diciembre del 2009, la administración del entonces gobernador Leonel Godoy Rangel logró cambiar de forma ilegal el decreto de área natural protegida de la Loma de Santa María para permitir la construcción de la vialidad. Luego en 2010 y 2011 cambió el ordenamiento ecológico de la cuenca del lago de Cuitzeo y alteró el polígono del Parque Ecológico Francisco Zarco. Todo para eliminar obstáculos legales a la obra proyectada. Después de eso, inició un periodo de ilegalidad e impunidad exacerbada. La obra se haría, a pesar de atentar contra el único bosque de la ciudad y poner en riesgo la vida de más de 14 mil habitantes, todo para afianzar inversiones inmobiliarias de particulares.



Cambio de Michoacán Junio 2016

A diez años de la primera movilización, la obra vial está actualmente en construcción sin contar con permisos ni autorizaciones y violentando toda legalidad, con la anuencia de los tres niveles de gobierno. La impunidad y corrupción arriesga la vida de quienes viven, estudian y trabajan en las faldas de la Loma de Santa María (Ocolusen), por donde cruzan múltiples fallas geológicas que hacen de la obra una verdadera bomba de tiempo. La vulnerabilidad de la zona de Ocolusen (donde iniciará el túnel que abre la vialidad) tiende a aumentar por acción antrópica, dados los riesgos geológicos existentes. Investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo han realizado estudios que demuestran la existencia de fallas geológicas activas e inestabilidad de laderas, que hacen altamente riesgoso construir una vialidad con túneles, puentes y caminos.

Sin canales efectivos de diálogo con el sector gubernamental y sin la disposición de la autoridad para buscar alternativas a dicha obra, la sociedad civil se ve obligada a defender su vida por la vía legal y la lucha social. Esta situación se repite en toda la ciudad y en este sentido los conflictos se hacen cada vez más comunes, por lo que Patricia Ávila se dedica a estudiar la política urbano-ambiental, las luchas y los movimientos sociales que dan forma a un hábitat humano en permanente conflicto.



MICHOACÁN
— Está en ti —

Desarrollo *alimentario*



**TRABAJO Y
DESARROLLO**
SECRETARÍA DE TRABAJO Y
DESARROLLO



**Secretaría de
Innovación, Ciencia y
Desarrollo Tecnológico**