

díálogos

julio

41

índice

3

Aprendiendo de la naturaleza: La Biomimética

Dr. Juan Manuel Urrieta Saltijeral

9

Participación ciudadana en pro del ambiente

M.C. Elizabeth Carmona Díaz

14

El dolor en los pacientes diabéticos

Q.F.B. Samuel Suarez Méndez

19

La carta de la tierra en Tabasco

Ing. Amb. Jorge Alberto Márquez Vázquez

25

La célula comestible, una opción didáctica para el acercamiento a la Biología

Prof. Jorge Enrique Márquez Vázquez

Edición: Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco No. 41, abril 2013, es una publicación cuatrimestral, editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), Sindicato Agrario No. 208, Col. Adolfo López Mateos, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco, México. / Tels.: (993) 142-0316, 142-0317, 142-0318, 142-0354 y 142-0355, fax: Ext. 102 / Correo Electrónico: dialogos@ccytet.gob.mx. Edición: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Diseño: Ricardo Torres Baños. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04 – 2013 – 053019453200 - 102, ISSN: 1665 - 3505 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y contenido No. 1234, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. IM27-0002. Algunas de las imágenes utilizadas en esta edición fueron tomadas de Gettyimages.com / Tiraje: 1,200 ejemplares / Comité Editorial de "Diálogos": Ocean, Silvia Whizar Lugo - Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental / Dr. Jorge Luis Ble Castillo - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias de la Salud / Dr. Carlos Fredy Ortiz García - Colegio de Posgraduados / Dra. Susana Ochoa Gaona - El Colegio de la Frontera Sur / M.I. Pedro Antonio Sánchez Ruiz - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ingeniería y Arquitectura / Ing. Salomón García Martínez - Viajes Creatur / Lic. Beatriz Parizot Wolter - Chocolates Wolter / C.P. José Romualdo Estrada Garrido - Clubasur / Ing. Manuel Antonio Suárez Romero - SISERCOM / Lic. Jorge Arzubide Dagdug - Secretaría de Planeación. 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 del Instituto Nacional del Derecho de Autor.



Presentación

Cualquiera que haya usado una prenda con velcro, reconocerá que es un invento de gran utilidad, pero ¿sería suficiente para lograrlo un engorroso problema y un espíritu investigador? El Dr. Juan Manuel Urrieta Saltijeral, introduce la necesidad de otro valioso elemento: un ejemplo; en este caso, la poderosa adherencia a una prenda de los pequeños cardos de ciertas hierbas silvestres al rozarlas. Muchos casos exitosos de tecnología evidencian esta tendencia de tratar de imitar a la naturaleza. Precisamente de las aplicaciones más recientes para 'mejorar el diseño, de materiales, dispositivos, estructuras y procesos', nos comenta en su artículo "Aprendiendo de la naturaleza: La biomimética".

Los avances científico-tecnológicos han logrado un aumento en la expectativa de vida y nuevos comportamientos sociales que implican la producción desmedida de basura y contaminación que a su vez, imponen nuevos y titánicos retos ambientales, cuyas soluciones suponemos propias de la intervención de los especialistas; sin embargo, ser protagonistas en vez de espectadores, es la invitación de la Maestra Elizabeth Carmona: "nos atreveríamos un día a adoptar una alcantarilla y a cuidarla, velarla, limpiarla y mantenerla en buenas condiciones" es una de las sencillas, pero definitivas acciones que propone en su artículo 'Participación en pro del ambiente'.

"El dolor en los pacientes diabéticos" es un componente en el que socialmente, no se repara lo suficiente; sin embargo, el QFB Samuel Suárez Méndez nos alerta que además de los daños causados a los vasos sanguíneos y sus consecuencias evidentes, a largo plazo, 'más del 50% de los pacientes diabéticos presentan daños en el sistema nervioso (neuropatía)', mismos que pueden progresar hasta la falta de sensibilidad en los pies y derivar en amputaciones. Sorprende saber que es precisamente este síntoma el que acerca a los enfermos a la consulta clínica y que sin embargo, aun no exista un tratamiento específico, por lo que los medicamentos utilizados actualmente, provocan en consecuencia, efectos secundarios no deseables.

No sólo una declaración de 'principios fundamentales para la construcción de una sociedad global en el Siglo XXI, justa, sostenible y pacífica y que busca inspirar en todos los pueblos un nuevo sentido de interdependencia y responsabilidad compartida, por el bienestar de la familia humana y del mundo en general'. "La carta de la tierra en Tabasco" es una experiencia gozosa de toma de conciencia hacia la protección ambiental, según el Ing. Amb. Jorge Alberto Márquez Vázquez, quien nos presenta esta experiencia de éxito.

¿Puede ser que una buena experiencia en clase determine el futuro de un estudiante de bachillerato? El biólogo Jorge Enrique Márquez Vázquez apuesta por un rotundo sí. "La Célula comestible, una opción didáctica para el acercamiento a la Biología" da testimonio de esa posibilidad y aunque 'hasta las células tienen reglas', estas pueden apuntar hacia un conocimiento efectivamente significativo, que promueva la apropiación de los contenidos y que como plus, oriente además la vocación que animará la práctica profesional.

Estos son los Diálogos con la Ciencia y la Tecnología que en este volumen 41 te invitamos a compartir.

La **biomimética** se refiere al arte de la adaptación, para nuestro propio beneficio, de procedimientos, sustancias, dispositivos o sistemas que se asemejan a lo que la naturaleza ha ideado.

¿Qué nos enseña la naturaleza?

Una mañana de 1940 durante un paseo por el bosque acompañado de su mascota, el ingeniero Suizo George de Mestral observó que los pequeños cardos de ciertas hierbas silvestres se adherían fuertemente a su ropa y al pelo de su perro. El engorroso problema y su espíritu investigador lo condujo a lograr un invento de gran utilidad: El velcro. Su intriga lo llevó a recolectar las semillas y realizar cuidadosas observaciones microscópicas, para deducir el mecanismo por el cual los cardos se adhieren fuertemente. Desde el punto de vista de la naturaleza, las espinitas torcidas de estos frutos se fijan con fuerza a otros cuerpos para que éstos los transporten y puedan propagar sus semillas en nuevos lugares. Lo anterior, es un ejemplo de lo que es la biomimética; ciencia y arte de imitar a la naturaleza.

Sin duda, un sin número de problemas que un ingeniero se plantea como reto para resolver hoy y en un futuro cercano ya podría haber sido resuelto por la naturaleza, aunque bajo un contexto diferente.

Se cree que los organismos vivos han estado en el planeta Tierra desde hace aproximadamente 3,800 millones de años. Esto representa casi 4 mil millones de años de evolución, donde la naturaleza no sólo ha sido anfitrión de una vida sustentable, a menudo utiliza mínimos recursos para alcanzar un rendimiento máximo.

Aprendiendo de la naturaleza: La Biomimética

Dr. en Ingeniería Juan Manuel Urrieta Saltijeral

Doctor en Ingeniería de procesos por la universidad Blaise Pascal Clermont II. Francia. Maestro en Ciencias en alimentos e Ingeniero Bioquímico por el Instituto Tecnológico de Veracruz. Actualmente es profesor investigador de tiempo completo y Jefe del Laboratorio de Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa y Profesor de asignatura en la Universidad del Valle de México. Email: urrieta@itvillahermosa.edu.mx; twitter: @piedrix69.

Las maravillas de la naturaleza han sido fuente de inspiración desde los inicios de la humanidad. Por ejemplo, hace más de 3 mil años, buscaron imitar las hebras de proteína conocida como fibroína, con la que arañas producen su tela.

La biomimética se refiere a la aplicación de los métodos y sistemas naturales a la ingeniería y la tecnología¹. A lo largo del tiempo se han desarrollado un número de innovaciones muy superior al que la mente humana habría concebido por sí sola. Su objetivo es imitar las características y los procesos de otros seres vivos para resolver problemas que faciliten la vida de los seres humanos. A pesar de que la principal motivación es el beneficio económico, lo más importante, es lo que podemos aprender de la naturaleza para desarrollar una forma de vida sostenible.

El arte de imitar a la naturaleza

Recientemente la comunidad de científicos e ingenieros se han enfocado en la naturaleza metódicamente para mejorar nuestro entorno, a través de materiales, dispositivos, estructuras y procesos.² Gracias a los avances tecnológicos de nuestro tiempo es más fácil mirar profundamente al interior de la naturaleza, debido a que contamos con microscopios y herramientas que nos permiten observar a detalle sus bondades, secretos, y mejorar nuestra comprensión de los mundos *micro* y *nano*.

Algunos ejemplos de la naturaleza que pueden tener relevancia para el procesamiento de nuevos productos incluyen:

- *Biosensores inspirados en la naturaleza*³. Los biosensores que han sido desarrollados por los científicos para determinar los niveles de diversas moléculas tales como fármacos y marcadores de enfermedades en la sangre, son eficientes sólo cuando la molécula está presente en una concentración determinada, denominada ventana de concentración. Un equipo de investigadores de la Universidad de Montreal está desarrollando biosensores artificiales que puedan superar la limitada eficiencia de detección de los biosensores actuales. En las células, los organismos vivos suelen utilizar inhibidores o activadores de moléculas para programar automáticamente la sensibilidad de sus receptores (sensores), que son capaces de identificar la cantidad exacta de miles de moléculas

en cuestión de segundos. Inspirados en éstos mecanismos de inhibición y activación celular, los científicos afirman haber mejorado esta eficiencia con pruebas realizadas con un biosensor de cocaína que responde a una serie de moléculas inhibitoras. Ellos fueron capaces de regular con precisión la actividad de éstos *nanosensores* para responder de manera óptima incluso con una ventana de gran concentración. El futuro de las investigaciones es promisorio para extrapolar los resultados en marcadores para la detección del cáncer (figura 1).

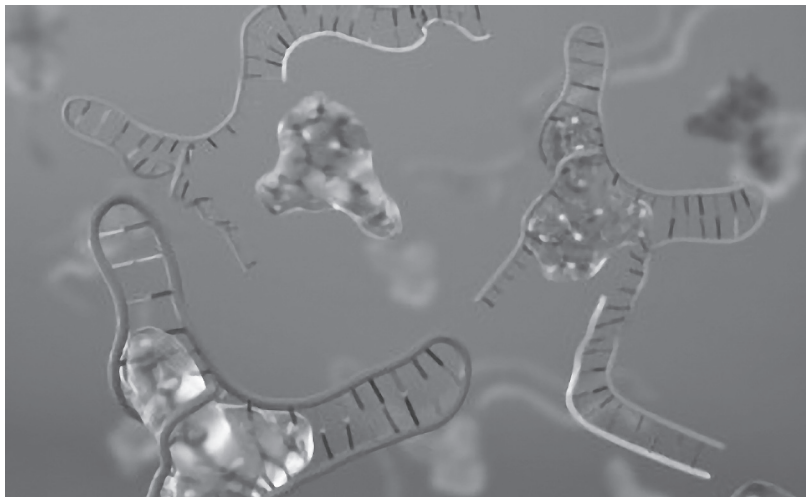


Figura 1. Interpretación artística: el equipo de investigación utilizó un biosensor cocaína existente (en verde) y revisaron su diseño para reaccionar a una serie de moléculas inhibitoras (en azul). Fueron capaces de adaptar el biosensor para responder de manera óptima incluso dentro de una ventana de gran concentración.

- **Edificios termoregulados⁴.** Las termitas edifican sus nidos teniendo en cuenta los principios básicos de la termorregulación. Orientan su disposición en el eje norte-sur, mientras su morfología, similar a una chimenea, disipa el aire caliente, menos pesado, renovando el aire más frío y pesado en la base, en una corriente iniciada en la red de conductos subterráneos excavada por legiones de termitas, que actúan como fuente de refrigeración. Es esencial para las colonias de termitas mantener el sistema de regulación térmica en un funcionamiento preciso y constante, que varía en apenas un grado a lo largo del día, pese al drástico cambio térmico en el exterior, porque muchas especies cultivan hongos de los que se alimentan, que sólo sobreviven a la temperatura constante del entorno controlado en el interior del termitero. Un grupo de científicos escanearon inicialmente los termiteros y crearon modelos tridimensionales a partir del diseño de los nidos, y concluyeron que el diseño podía aplicarse a escala humana e influenciar los sistemas de refrigeración pasiva. Un grupo de arquitectos aplicó el diseño en un edificio de oficinas con este sistema, en lugar de los costosos aires acondicionados lo que ha traído en consecuencia ahorros sustanciales en energía.
- **El efecto loto¹.** Vista al microscopio, la flor de loto devela su mayor secreto, su estructura ha evolucionado para ser uno de los seres vivos más eficientes en una tarea que interesa al ser humano para distintas aplicaciones: limpiar su superficie repeliendo el agua, que resbala por ésta con pasmosa facilidad. Cuando una gota de agua se deposita en

su superficie, se forma una esfera, con ángulo de contacto muy pequeño entre el agua y la hoja independientemente de su tamaño y por muy minúsculas que sean su masa e inercia. Esta superficie superhidrofóbica (que repele



Figura 2. Planta acuática perenne, que pertenece a la familia de las Nelumbonaceae; su nombre científico es *Nelumbo nucifera* y es procedente de Asia.

fuertemente el agua) permite que las gotas de agua salgan de la hoja, reteniendo las partículas de suciedad realizando un proceso de autolimpieza de la hoja (figura 2). Gracias al diseño biomimético, varios laboratorios y compañías han emulado el carácter resbaladizo de la superficie de la flor de loto para crear superficies, pinturas y recubrimientos que se limpian con agua (el agua de lluvia, por ejemplo) sin necesidad de detergente.

- *La aerodinámica del tiburón*⁴. Las características repelentes al agua pueden ir más allá de las hojas de las plantas y otro ejemplo lo constituye la naturaleza hidrofóbica (que repele

el agua) de la epidermis de animales como el tiburón. Científicos de todo el mundo estudian tejidos, polímeros y recubrimientos inspirados en la capacidad para repeler el agua de la piel de tiburón para aplicarlos al casco de barcos y submarinos, o el fuselaje de los aviones. Pero los mismos avances también pueden aplicarse en actividades deportivas y de ocio, como la natación. Varias firmas, entre ellas *Speedo*®, han creado trajes de baño a partir de tejidos que imitan la variabilidad de la textura hidrofóbica

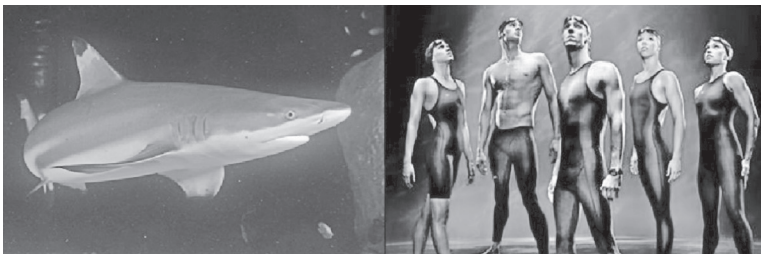


Figura 3. Presentado en los Juegos Olímpicos de Pekín del 2008, éste bañador diseñado en el *speedo Aqualab* imitó la piel de los tiburones.

de la piel del tiburón, cuya estructura varía en función del lugar que ocupa en la piel del animal, lo que aumentaría la capacidad para reducir su fricción al máximo, aumentando su velocidad y reduciendo la cantidad de ejercicio necesaria para desplazarse (figura 3). El modelo de trajes de baño *Fastkin FS II* de *Speedo*®, emulan la variable

aspereza de la piel hidrofóbica del tiburón. Fueron usados en competición por primera vez en los Juegos Olímpicos de Pekín y contribuyeron al extraordinario rendimiento de su portador más ilustre, el estadounidense Michael Phelps, con ocho medallas de oro en la competición. No hay que restar méritos al nadador, pero se ha comprobado la extraordinaria eficiencia de los nuevos tejidos hidrofóbicos

de su implemento deportivo, que reducen la fricción del nadador mientras se desplaza contra la inercia del agua.

- *Las películas comestibles.* En años recientes, el uso de películas comestibles para el transporte de sustancias activas en los alimentos ha atraído mucha atención debido a su capacidad de liberación y/o de retención controlada de compuestos activos. La naturaleza ofrece una gran variedad de recubrimientos comestibles. Por ejemplo, no sólo como recubrimiento la cáscara del plátano puede extender su vida útil, sino también controlar la transferencia de gas, retardar la maduración, y tienen actividad antibacteriana y protección UV. La piel y cáscara de los alimentos puede ser una fuente de inspiración para el diseño y la estructura de nuevas películas comestibles, pero también deben ser estudiada su composición, de donde podríamos extraer muchos compuestos de interés. Entonces, podemos concebir a los procesos de diseño como una transformación integral; como lo hace la naturaleza: sin desperdicio. Por otra parte, la naturaleza no separa al paquete y al producto sino que produce sólo una cosa de un todo, completamente armónica.
- *¿Pueden los delfines enseñarnos transferencia de calor?* Los delfines viven en aguas tropicales (10-32 ° C) y son altamente adaptables a los cambios de temperatura. Por ejemplo, en las aletas laterales y la aleta dorsal, las arterias están rodeadas de venas para aumentar la transferencia de calor y mantener la temperatura corporal. La transferencia de calor es muy eficiente debido a que se lleva a cabo a contracorriente. La aleta dorsal no sólo proporciona estabilidad, sino que también desempeña un papel importante en la termorregulación corporal.
- *Regulación de las tasas de reacción.* Para explicar un ejemplo de cómo la naturaleza realiza las reacciones químicas, bastaría con mencionar a las *enzimas*, que aceleran significativamente las velocidades de las reacciones biológicas. Prácticamente todas las reacciones que ocurren dentro de las células fueron catalizadas por enzimas tan diversas y específicas. Las enzimas son proteínas que pueden ser producidas por ingeniería genética y ser modificadas para hacerlas más eficientes. Una característica esencial es que las reacciones dentro de la célula se producen a temperaturas moderadas (0-50 ° C) y típicamente alrededor de la presión atmosférica, lo que convierte a las enzimas en biocatalizadores que



pueden ser empleadas para producir biotransformaciones a nivel industrial. El reto de los investigadores en Tecnología enzimática es realizar mutaciones en los genes de las enzimas con el fin de obtener variantes que presenten ventajas competitivas para su aplicación en la industria.

Escuchemos la voz de la sabia naturaleza

En el futuro cercano, los consumidores observaremos un aumento en el uso de la biomimética para mejorar la eficiencia de los productos y sistemas diseñados por el hombre a través de la aplicación de soluciones naturales desarrolladas por la evolución. Uno de los retos más importantes de nuestros días es incrementar significativamente la eficiencia en la utilización de energía y agua. En este sentido mucho nos puede ayudar entender cómo la naturaleza administra estos recursos críticos para la vida. Con más investigaciones encaminadas en el campo de los bioprocesos inspirados en la naturaleza aplicados a la ingeniería civil, urbana etc., la ciencia y la tecnología podrán ayudar a lograr un desarrollo armónico y sustentable con nuestro entorno.

Referencias Bibliográficas

1. Simpson R. y Sudhir S. "biomimetics" Food Technology Magazine Volume 67 No 2. Febrero 2013. P 116.
2. Uruchurtu G. "Estudiar la naturaleza para imitarla" ¿Cómo ves?, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. No. 139, p. 43.
3. Gazaille J. Detecting cocaine "naturally" news U de Montreal febrero 2013. <http://www.nouvelles.umontreal.ca/udem-news/news/20130213-detecting-cocaine-naturally.html>
4. Alemany Jordy. "Biomimesis: Tecnología inspirada en la naturaleza" 2009. <http://www.revistanamaste.com/biomimesis-tecnologia-inspirada-en-la-naturaleza/>

Resumen:

La participación ciudadana es de vital importancia para minimizar los riesgos o estar mejor preparados ante los efectos de un evento natural de consecuencias graves. Partiendo del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad biofísica, social, política, económica y cultural, la educación ambiental debe verse Como un proceso sistémico, que nos permita entender la interdependencia con nuestro entorno, y generar actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente. En este sentido, la educación ambiental tiene una tarea fundamental, en las presencia de problemas del ramo, dándole la posibilidad de intervenir cuando sea pertinente.

Introducción

En época de lluvias nuestro corazón se acongoja, tememos perder lo que con esfuerzo hemos logrado: lo nuestro, el agua todo lo lleva, la siembra, los animales de traspatio, los enseres domésticos, incluso a veces, hasta las esperanzas, sin embargo no sólo en Tabasco la gente vive con temor, en los últimos años hemos visto el miedo reflejado en las personas de diferentes países, aquejados por tsunamis, terremotos, lluvias, huracanes, incendios forestales, sequías, derrames, erupciones volcánicas y temperaturas extremas, todos estamos a la expectativa, pero ¿qué tengo que hacer yo, como ciudadano, en pro de la naturaleza? La relación que guarda el hombre con la naturaleza, esta pequeña línea a veces invisible abordémosla desde los siguientes tres puntos de vista:

1. Económico-social: En algunos de los países más pobres, las altas tasas de fecundidad perturban el desarrollo

Participación ciudadana en pro del ambiente

M. en C. Elizabeth Carmona Díaz

Maestra en Ciencias Básicas Biomédicas por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,
Profesora-Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-División Académica
Multidisciplinaria de Comalcalco. Correo electrónico: elizadiaz1@hotmail.com



y perpetúan la pobreza, mientras que en algunos de los países más ricos, las bajas tasas de fecundidad y la escasa cantidad de personas que ingresan en el mercado laboral suscitan inquietud acerca de las perspectivas de crecimiento económico sostenido y la viabilidad de los sistemas de seguridad social¹, con este crecimiento poblacional acelerado, la necesidad de sustento, trabajo y casa se vuelve imperante, la solución a estas necesidades es la extracción de recursos, esto significa que se talen los árboles, se dinamiten montañas para extraer minerales, y se extraigan recursos del subsuelo, recursos que además son transportados a diferentes lugares, y esto es una gran limitante porque nos estamos quedando sin recursos, estamos usando demasiadas cosas, estamos sobre explotando los recursos renovables y no renovables y no estamos haciendo mucho para ayudar al planeta. Debemos estar conscientes y educarnos como sociedad, ya que las tendencias hacia el uso de los recursos naturales y las emisiones de contaminantes continúan sin control, se vislumbran desastres naturales, hambrunas, enfermedades infecciosas más severas, y desnutrición generaliza, ante los ojos de las nuevas generaciones. Actualmente existe una relación directa del cambio climático con la morbilidad y la mortalidad.²



El cambio climático trae riesgos directos e indirectos para la salud humana. Entre ellos se pueden subrayar: riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas (como el calor y frío extremos, tormentas, inundaciones, e incendios naturales provocados por las sequías); contaminación del aire y presencia de

aeroalérgenos; enfermedades infecciosas en particular las transmitidas por el agua, los alimentos o por vectores, y desnutrición. Por otro lado el desarrollo rápido de zonas urbanas (en dónde se derriban árboles, se rellenan vasos reguladores, se pierden los hábitats de diversas especies animales y vegetales) que acaban convirtiéndose en colonias, fraccionamientos pobres son a menudo víctima de fenómenos meteorológicos extremos como son las inundaciones y ello lo vivimos en carne propia en el 2007.³

2. Científico-Tecnológico: Los únicos seres racionales que habitamos el planeta tierra, somos nosotros los seres humanos, por ello hemos transformado el entorno de

acuerdo a nuestras necesidades y creado una serie de aditamentos para facilitar el trabajo, creyendo ilusamente que de esta manera mejoramos nuestra relación con el medio ambiente, sin embargo ninguna relación puede ser sostenible si no es recíproca. Ahora por medio del desarrollo de máquinas, se facilita el trabajo y se acortan las distancias, sin embargo no se ha tenido consideración de los gases tóxicos que son arrojados al ambiente y que causan en parte el adelgazamiento de la capa de ozono y el efecto invernadero, lo cual a su vez genera cambios en el clima global. No obstante nos quejamos de las inclemencias climáticas, de que llueve en época de verano, de que las inundaciones causan efectos negativos sobre la producción agrícola, sobre la calidad de vida de los habitantes de las zonas afectadas; olvidando que en algunas ocasiones somos partícipes de éstos fenómenos, tiramos nuestros desechos en las márgenes de los ríos o directamente en ellos o en la calle, tapando sin consideración las tuberías o acabando los cuerpos de agua, causando desastres que en el mejor de los casos tienen únicamente impactos materiales. Hoy día, pese a que el servicio de recolección de basura se presta de manera regular, pero no se clasifica, y seguimos produciendo demasiados residuos.

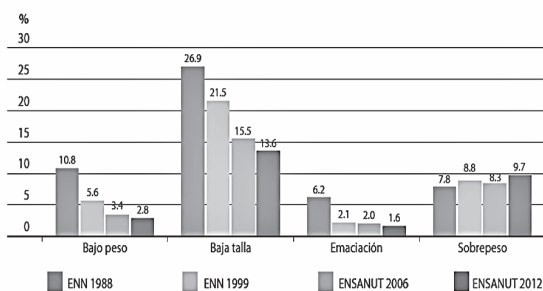
Con el avance de la ciencia y la tecnología se ha logrado un aumento en la expectativa de promedio de vida, al grado que las estadísticas de mortandad han disminuido y actualmente somos poco más de 7 mil millones de habitantes¹, pero a veces esta tecnología es mal usada, provocando más basura y contaminación.

En el caso de la obesidad, un problema de salud pública (actualmente, una proporción elevada de la población infantil y adolescente en México tiene sobrepeso u obesidad 9.3% de los menores de 5 años, 26% de los escolares y más del 30% de los adolescentes)⁴ provocada en parte por el sedentarismo, a los video juegos, se deja de tener actividad física, este problema se vuelve más serio puesto que la obesidad y el sedentarismo son factores que predisponen a la diabetes⁵, sumado al uso de tecnología vinculada al sedentarismo⁶, sin meternos a hablar de las complicaciones que se representan en las familias, cuando algún miembro hace un mal uso de las redes sociales. En tal compleja situación se ha originado por lo tanto una nueva crisis, la ambiental, que se añade a tantas otras propias de estos tiempos, como son entre otras la económica, la financiera y las guerras.

■ Figura 8.1

Comparación de la prevalencia nacional de bajo peso, baja talla, emaciación y sobrepeso en menores de cinco años de la ENN-1988,* ENN 1999,[†] ENSANUT 2006[‡] y ENSANUT 2012.[§] México, ENSANUT 2012

* 6 794, que representaron a 8 268 127 menores de cinco años en todo el país
[†] 7 473, que representaron a 10 125 945 menores de cinco años en todo el país
[‡] 7 701, que representaron a 9 405 390 menores de cinco años en todo el país
[§] 10 658, representativos de 10 785 103 menores de cinco años en todo el país



3. Valorativo y espiritual: Desde antes de la conquista, nuestros antepasados no tenían otro dios que la naturaleza, que valoraba cada uno de sus componentes: agua, aire, tierra y fuego; cada uno era digno de respeto y admiración. Después de causar daño al medio ambiente durante tanto tiempo es hasta ahora cuando comenzamos a preocuparnos por la naturaleza. El irrespeto por el medio ambiente es total y se observa desde nuestros mismos hogares cuando no somos lo suficientemente

íntegros para separar los materiales que se pueden devolver a un flujo productivo, es decir, a los que conocemos como reciclables o reutilizables, cuando al ir a comprar alguna cosa pedimos empaques para cada producto (uno para las naranjas, otro para las zanahorias... y por último uno más grande para poder empacar a los pequeños), generando de esta forma más desechos. Es importante inculcar a los hijos valores morales, cívicos y espirituales para su crecimiento individual y colectivo para que puedan gozar de todas las bondades que aún ofrece el mundo, para no seguir en la decadencia en que nos encontramos.

El cuidado del medio ambiente no es una cosa ajena al ser humano porque viene de sus sentimientos más profundos. Conocer el mundo nos permite conocernos a nosotros mismos. El ser humano debe ser plenamente consciente en la dualidad en que vive. El esquema hasta ahora vigente es que el mundo de la fauna, la flora, los suelos y el resto de los recursos naturales subyace y se somete a los propósitos creados por y para el género humano. Este esquema debe cambiar, debe revertirse para garantizar la supervivencia y armonización de ambos mundos.

Sin embargo, esto no podrá darse hasta que la comprensión del funcionamiento y la estructura del mundo natural sea parte de la cultura del ciudadano. Lo anterior, significa que cualquier persona, sin distinción del nivel socioeconómico, nacionalidad o cultura, debe tomar conciencia de sus acciones, y que sus decisiones no estén regidas por factores económicos o sociales, sino al cuidado de un ambiente natural, con valores humanos.

Conclusión: El bienestar en todas las facetas y/o necesidades del hombre tales como las necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua, vivienda digna, ambiente sano), se ven afectadas con los problemas ambientales y los desastres naturales, esto provoca que la calidad de vida humana se encuentre disminuida debido a las consecuencias que ha traído la sobreexplotación de recursos naturales, al desmedido crecimiento poblacional, al mal uso (o abuso) de la tecnología, a la pérdida de valores, de la interrelación con la naturaleza.

Generalmente pensamos que la conservación del medio ambiente y la protección de los recursos naturales competen únicamente a los grupos ambientalistas, al gobierno, a los científicos, a los investigadores, a los educadores ambientales, a los maestros, a todos, menos a nosotros mismos, pero bajo esta inferencia: ¿Nos atreveríamos un día a adoptar una alcantarilla y a cuidarla, velarla, limpiarla y mantenerla en buenas condiciones, a recoger en la calle las excretas de nuestros perros, a separar nuestra basura, a usar más el transporte colectivo, a dejar de caer en las garras de la mercadotecnia, barrer nuestra banqueta, cepillarnos con un vaso de agua, descacharrizar nuestro patio, llevar las pilas usadas a un contenedor especial, a tomar alguna acción y ser protagonistas, en vez de espectadores?

Para enfrentar los retos planteados por la economía, la sociedad, la ciencia, la tecnología que derivan en serios desastres ambientales, es necesario lograr una educación ambiental mediante la sensibilización de la sociedad y entonces podremos contestar si, los problemas ambientales ¿también son míos?

Bibliografía:

1. Organización de las naciones Unidas ONU, Estado de la Población Mundial en 2011, Fondo de Población de las Naciones Unidas.
2. Galvão L., Finkelman J., Henao S. Determinantes ambientales y sociales de la salud. 2010. Washington DC. OPS.
3. Paz-Ojeda M. Y después de la Inundación... Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2009.
4. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
5. ADA. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 1997; 20: 1.183-1.197.
6. Chinchilla, M. El ordenador y las enfermedades tecnológicas. Servicio de. 2001.

El dolor en los pacientes diabéticos

Q.F.B. Samuel Suarez Méndez

Estudiante de la maestría en ciencias básicas biomédicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Qfb.suarez@hotmail.com



Resumen

Al trastorno nervioso causado por la diabetes, es llamada neuropatía diabética, y es una de las complicaciones más comunes a largo plazo, de dicha enfermedad. Sus síntomas son dolor, pérdida de sensación, y úlceras. Su característica principal es el dolor en el sistema nervioso, ocasionado por la hiperglicemia, término que define al exceso de azúcar en la sangre. Es importante identificar los pacientes con diabetes, ya que el control diabético y el estilo de vida pueden retrasar la aparición de la neuropatía, sin embargo, cuando ya está establecida, la calidad de vida se ve afectada considerablemente, y es necesario acudir al médico.

A la fecha no existe un procedimiento específico para tratar el dolor de este tipo, para tratar el dolor neuropático, y se ha optado por el uso de medicamentos como anticonvulsivantes y antidepresivos cuya acción farmacológica principal no es controlar el dolor, trayendo otros efectos secundarios en el paciente. Por lo anterior el área de la investigación se ha dado la tarea de buscar nuevos tratamientos alternativos probados en modelos animales, para en un futuro proponerlo como alternativa en la disminución del dolor neuropático en pacientes diabéticos.

Introducción

La diabetes es una enfermedad relacionada con hábitos alimenticios, ritmo de vida, stress, obesidad, y disminución de actividad física, y sus síntomas son: hambre constante (Polifagia), sed (polidipsia). Afecta a 346 millones de personas de la

población mundial. En el 2002, la organización Mundial de la Salud (OMS) reportó 4 millones de casos de diabetes en México, y la Federación Mexicana de Diabetes, estimó que para el 2005, existirán 12 millones de pacientes. Y es que la diabetes mellitus ocupa el segundo lugar como causa de muerte en personas de 15 a 64 años de edad en el país.¹. Tabasco alcanzó un índice de 1 mil 742 fallecimientos, considerándose esta patología como un problema de salud pública que limita la calidad de vida de los pacientes que la padecen¹. Una de las consecuencias funcionales de la diabetes es el dolor debido al daño en el sistema nervioso conocido como dolor neuropático. Recientes estudios se han inclinado al uso de fármacos o la combinación de estos, con el fin de tratar este tipo de dolor.

Hiperglicemia y diabetes

La diabetes ocurre por el daño al páncreas, lugar en el que se produce la insulina, que interviene en el aprovechamiento de los nutrientes, sobre todo en los azúcares. La hiperglicemia se presenta en la diabetes mellitus. Se clasifica principalmente en diabetes **mellitus tipo 1** o dependiente de insulina, por producir poca concentración de insulina por parte del páncreas, y la **diabetes mellitus tipo 2** o no dependiente de insulina, debido a que la insulina es producida y liberada por el páncreas, pero no es eficiente para llevar a cabo su función en los órganos que captan la glucosa en sangre para mantenerla regulada.

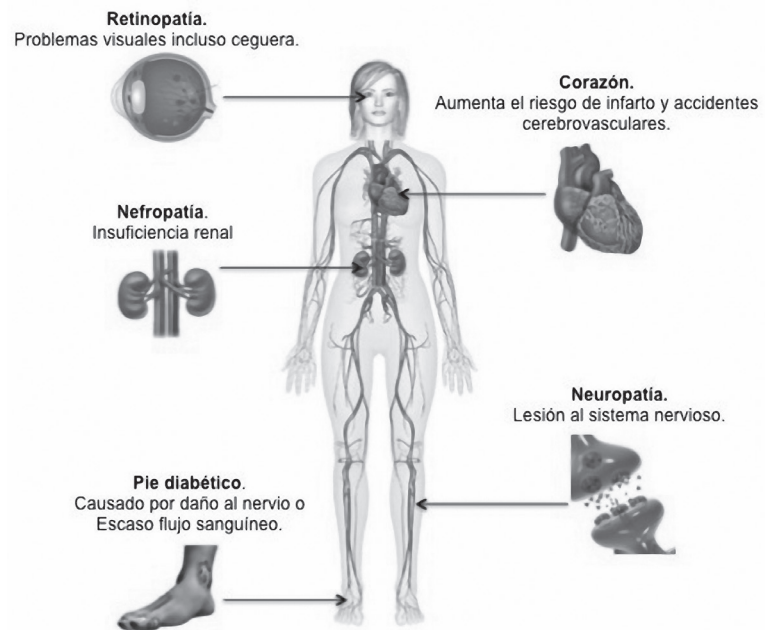


Fig. 1. Complicaciones diabéticas

La diabetes daña los vasos sanguíneos grandes, y puede provocar infartos, presión al cerebro. También afecta a los vasos sanguíneos pequeños, y puede afectar los ojos, el riñón y el sistema nervioso (Fig. 1). Más del 50% de los pacientes diabéticos presenta daños al sistema nervioso, y se presenta con hormigueo y calambres en los pies, con más intensidad en las noches. Entre 10 y 20 % de los pacientes describen sensaciones de dolor espontáneo, incluso con el simple roce de la ropa, como quemantes, punzantes y lancinantes. Los síntomas al evolucionar la enfermedad, los pacientes pierden sensibilidad en los pies, se forman úlceras

por lesiones mínimas, que lamentablemente terminan en amputaciones.

La neuropatía se presenta tanto en diabetes tipo 1 como tipo 2 y actualmente se ha sugerido el desarrollo de la neuropatía diabética desde el estado pre-diabético del paciente. Por otra parte, se reportó que el estricto control de la hiperglicemia en pacientes con diabetes tipo 1 sin neuropatía disminuyó el desarrollo de la misma en un 60% de los casos de más de 5 años de seguimiento.

Neuropatía Diabética

Al conjunto de todos los nervios juntos se conoce como el sistema nervioso. Los nervios llevan mensajes entre el cerebro y otras partes del cuerpo a través de unos impulsos. Algunos nervios le dicen al cerebro lo que está ocurriendo en el cuerpo, como cuando se acerca el dedo a un llama o se pisa un clavo, los nervios sensitivos de esa zona le transmiten al cerebro a través de una señal nerviosa la sensación de dolor lo cual provoca otra señal nerviosa que produce una respuesta para moverse y así, evitar el dolor.

La neuropatía diabética es una alteración causada por la diabetes que afecta a los nervios que se encuentran distribuidos por nuestro cuerpo y que conectan la médula espinal con los músculos, piel, vasos sanguíneos y el resto de los órganos, por lo que puede afectar a cualquier parte de nuestro cuerpo. En condiciones normales, los alimentos que se ingieren se descomponen en glucosa y otras moléculas que tienen como destino final llegar a las células.

La glucosa al ingresar a las células del sistema nervioso pasa por varias reacciones químicas para producir energía, que es necesaria para que las células lleven a cabo funciones fundamentales para su supervivencia. Además, la glucosa colabora para que el oxígeno sea utilizado en la respiración. En condiciones de hiperglicemia, la glucosa sufre modificaciones y acumula sustancias en las células, deshidratándolas (vía del sorbital), También provoca rigidez en los tejidos y al funcionamiento del sistema nervioso (vía de glicación avanzada; AGE). También, estas modificaciones en la glucosa activan enzimas (proteínas cinasas C; PKC), la cuales, juegan un papel importante manteniendo las sensaciones dolorosas anormales; se interrumpe la producción de energía y respiración al interior de las células nerviosas.

Al ser interrumpida la respiración en las células, el oxígeno queda libre y reacciona con otros elementos en las células como el hidrógeno, y el óxido nitroso, para formar reactivos tóxicos para las células del nervio. Todas estas vías contribuyen de manera directa o indirecta en el desarrollo de la degeneración y muerte de las células que conforman el sistema nervioso (Fig. 2).

Tratamiento para el dolor neuropático en pacientes diabéticos

El dolor neuropático es a menudo la queja que motiva al paciente diabético a buscar atención médica, y es difícil de tratar. Interfiere con la actividad general, estado de ánimo, la movilidad, el trabajo, las relaciones sociales, el sueño, el ocio, la capacidad de caminar, y disfrutar de la vida. Los medicamentos utilizados no son específicos y se incluyen los anticonvulsivantes (gabapentina, pregabalina, valproato de sodio, topiramato) que son utilizados principalmente para el tratamiento de epilepsia, y antidepresivos (venlafaxina, duloxetine, amitriptilina) utilizados para tratar originalmente el trastorno del estado de ánimo. En un paciente diabético, estos medicamentos disminuyen el dolor, pero también realizan su función para lo cual fueron creados, con efectos indeseables.

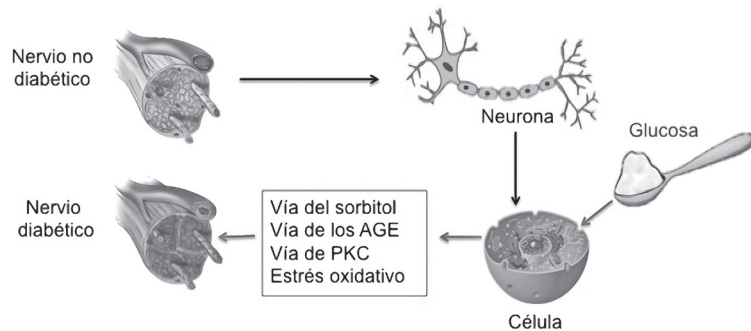


Fig. 2. Daño al nervio

En este mismo sentido, los opioides como morfina y antiinflamatorios no esteroideos (indometacina, naproxeno, aspirina), son medicamentos viables para tratar el dolor, pero se ha publicado que no disminuyen el dolor neuropático en pacientes diabéticos. En la actualidad en la División Académica de Ciencias de la Salud de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se están realizando trabajos para disminuir el dolor neuropático en ratas diabéticas, administrando antiinflamatorios no esteroideos (celecoxib, meloxicam, keterolaco) combinados con un antagonista de colecistocinina. La colecistocinina es un neuropéptido que aumenta en condiciones de diabetes y participa aumentando el dolor en ratas diabéticas. Estos trabajos se realizan con el fin de tratar el dolor con medicamentos viables y que combinados en dosis muy pequeñas tengan el mismo efecto o más que los fármacos adscritos para tratar el dolor neuropático y así disminuir los efectos secundarios que estos ocasionan en el paciente diabético.

Conclusión

La neuropatía diabética dolorosa es variable y su curso clínico no se puede pronosticar. En los pacientes, el dolor puede mejorar después de meses o años, mientras que en otros persiste y puede agravarse. La mejor forma de evitar la neuropatía diabética es monitorear cuidadosamente la diabetes. Esto se puede hacer siguiendo una dieta apropiada, haciendo ejercicio con regularidad, manteniendo la glucosa en sangre en un nivel cercano al normal, controlando el peso y siguiendo los consejos de su médico, especialmente respecto a los fármacos.

Para el lector

1. Federación mexicana de la diabetes (FMD), 2009.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS), 2002.

Las risas de aquel centenar de jóvenes, que terminan en retortijones de estómago, resuenan tanto, que se escuchan en todo el edificio denominado Laboratorio de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Villahermosa, despertando el interés de muchos curiosos. El ambiente es, a todas luces, de total algarabía.

De pronto, la voz de un joven que parece estar al frente de las acciones, se deja escuchar a través de las bocinas instaladas en el lugar, al tiempo que se cubre un orificio nasal con el pulgar: "Ahora vamos a realizar diversas formas de respiración".

Atraído por las risas de tan emotivo auditorio, un maestro abre la puerta con sigilo, como si no quisiera ser visto. Luego, se dirige a uno de los asistentes, vestido con una camisa blanca con el logo de un jaguar, ahí donde se colocan las cosas que se aman, sí, muy cerca del corazón, para preguntarle: "¿Qué sucede?"

- Se trata de un taller lúdico impartido por jóvenes, para jóvenes –responde el aludido, con una sonrisa amable dibujada en el rostro.

En efecto, frente a aquel singular auditorio, un grupo de jóvenes les habla a los estudiantes del "Tec" sobre el tema, con tanta naturalidad, que es fácil dejarse llevar por sus palabras. Valores y medio ambiente, son sólo algunos de los temas abordados durante la charla, asistida por una colorida presentación en PowerPoint. De pronto, el que parece ser el líder pregunta si conocen *La Carta de la Tierra*.

- Hemos leído sobre ella en la clase de Desarrollo Sustentable –responden al unísono varios estudiantes.

La carta de la tierra en Tabasco

Ing. Amb. Jorge Alberto Márquez Vázquez

Correo: marquez_azul@hotmail.com



Al mismo tiempo, en voz baja y algo temerosa, una de las chicas edecanes, también estudiante, le explica al maestro, mientras pasa la lista de asistencia que los organizadores requieren: "Es la primera vez que vienen a darnos un taller de este tipo".

De pronto, a petición del instructor principal, las risas cesan y los muchachos cierran los ojos, para sumergirse en una profunda meditación guiada, "El Viaje", con la que se inicia formalmente el taller. Consiste en un autoanálisis ambientado con sonidos de la naturaleza, que ayudan a echar a volar la imaginación.

¿Pero que es La Carta de la Tierra?

En 1997 se formó una Comisión Internacional, con el fin de supervisar el proyecto y la redacción del documento llamado Carta de la Tierra. En ese mismo año, durante la conclusión del Foro "Río+5", celebrado también en Río de Janeiro, la Comisión emitió el Borrador de Referencia de la Carta de la Tierra. La iniciativa desarrolló el proceso participativo de consulta más abierto, jamás efectuado, con relación a la redacción de un documento internacional.

Miles de individuos y cientos de organizaciones provenientes de todas las regiones del mundo, de diferentes culturas y de diversos sectores de la sociedad, participaron en este proceso. Tanto expertos como representantes de las comunidades de base fueron moldeando la Carta de la Tierra.

El documento representa un tratado de los pueblos, el cual se establece como expresión primordial de las esperanzas y aspiraciones provenientes de la sociedad civil global emergente. Con base en estas contribuciones realizadas al proceso de consulta, el texto fue ampliamente revisado. En marzo de 2000, la Comisión de la Carta de la Tierra emitió una versión final del documento.

En esencia, es una declaración de principios fundamentales para la construcción de una sociedad global en el Siglo XXI, justa, sostenible y pacífica. Busca inspirar en todos los pueblos un nuevo sentido de interdependencia y responsabilidad compartida, por el bienestar de la familia, y el mundo entero.

La Carta de la Tierra es el producto de conversaciones interculturales, llevadas a cabo en el ámbito mundial

durante una década, con respecto a metas comunes y valores compartidos.

La visión ética inclusiva del documento reconoce que la protección ambiental, los derechos humanos, el desarrollo humano equitativo y la paz, son aspectos interdependientes e indivisibles. Ello brinda un nuevo marco con relación a la forma de pensar acerca de estos temas y de cómo abordarlos. El resultado incluye un concepto más amplio sobre qué constituye el desarrollo sostenible.

Su contenido está basado en una estructura que consta de cuatro componentes fundamentales: I. Respeto y Cuidado de la Comunidad de la Vida; II. Integridad; Ecológica; III. Justicia Social y Económica; y IV. Democracia, No Violencia y Paz

Curso-Taller “Carta de la Tierra”

Este curso-taller fue desarrollado por el Secretariado Nacional en México para la Carta de la Tierra, y en Tabasco lo replican por vez primera, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, jóvenes miembros del Grupo Juvenil Ambientalista “Balam”, inquietos por la falta de valores y de conciencia ambiental entre la comunidad estudiantil.

Constituye un esfuerzo dirigido a tomadores de decisiones como una invitación a individuos, instituciones y comunidades para reflexión interna sobre las actitudes fundamentales y valores éticos que dirigen nuestros comportamientos, y ayudan al asistente a aplicar la teoría utilizada en el curso, enseñanzas medioambientales, así como puntos de vista de diversas culturas en cuestión de comportamiento entre los individuos y sus acciones.

El Municipio de Centro trae la Carta de la Tierra a Tabasco el 24 de junio del año 2006, como parte de una iniciativa promovida por la Fundación Mundo Sustentable, el Colegio de Investigadores de Tabasco, y Profesionales Especialista en el Cuidado del Medio Ambiente, A. C. (PROEMAC), en el marco de un evento que contó con la asistencia de personalidades representantes de Carta de la Tierra Internacional: Miriam Vilela y Betty McDermoth, y, por Carta de la Tierra México: el Maestro Mateo Castillo Ceja. Pero fue hasta el año 2008, cuando el Grupo “Balam” tomó la responsabilidad e inició la reproducción de los talleres en instituciones de nivel medio y superior, siendo el Tecnológico de Villahermosa la primera institución en el Estado en abordar este tema para los jóvenes estudiantes.

Para el año 2009, los rectores y directores de las distintas universidades o institutos tecnológicos de la Entidad, signaron su aval a la Carta de la Tierra y, con ello, dieron pie a una mayor difusión, una de cuyas consecuencias fue la replicación del taller por parte de este grupo de jóvenes ambientalistas.

A la fecha, se han impartido talleres en las Universidades Tecnológica de Tabasco, Tecnológica del Usumacinta, Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco, Juárez Autónoma de Tabasco (en sus Divisiones Académicas de Ciencias Biológicas y Multidisciplinaria de Comalcalco), y los Institutos Tecnológicos de la Zona Olmeca, Superior de Balancán, y de Villahermosa. En este último se han impartido 15 Cursos-Taller de Carta de la Tierra.

¿Hay Casos de Éxito?

¿Por qué tanto énfasis en el texto internacional? ¿Por qué hablar de un Curso-Taller de Carta de la Tierra, y cuáles son los resultados esperados después de su realización? Éstas son algunas preguntas que la mayoría se hace cuando se presenta dicho documento y se invita a las autoridades académicas o a uno que otro docente interesado en el tema planteado, a organizar el evento correspondiente.

Y sí, los logros alcanzados en las diversas áreas en las que se desarrolla el ser humano y en las que se ha trabajado con la Carta de la Tierra, permiten hablar de una estrategia exitosa, particularmente en el ámbito académico, donde muchas instituciones educativas han desarrollado diversos programas y proyectos basados en los 4 ejes en los que se estructura el documento.

La Carta de la Tierra se ha utilizado en muchos países de diversas maneras, tales como: herramienta educativa, marco de valores, ley blanda, catalizador para el diálogo, al igual que como instrumento para elaborar códigos de conducta que promuevan la responsabilidad y la búsqueda hacia el progreso sustentable por parte de empresas, gobiernos, etc.

En Tabasco, en particular, podríamos mencionar muchos casos de éxito, pero sobresalen, sin duda alguna, aquéllos que tienen qué ver con la formación de jóvenes con una conciencia ecológica, como ha ocurrido con el Club Carta de la Tierra, de la Universidad Tecnológica de Tabasco, que surgió después de un taller celebrado en sus instalaciones, y

cuyos miembros han realizado diversas acciones reflejadas hacia el cuidado ambiental.

La plataforma integral de valores que forma el cuerpo académico de dicha universidad se ha reforzado en esta materia, con la finalidad de que los alumnos trabajen de manera virtual su formación; esto, hablando de instituciones de educación superior.

Otro caso de éxito después de haber trabajado con la Carta de la Tierra, es el del proyecto popularmente conocido como “Los Huesitos”, mismo que desarrolló un profesor de Biología del Colegio de Bachilleres de Tabasco con 2 alumnas, como estrategia didáctica de impacto.

Dicho proyecto se levantó primero con un triunfo local, en el certamen Expo Ciencia y Microfotografía, que organiza anualmente el Colegio de Bachilleres de Tabasco, el cual refrendaron en un concurso regional y luego en una competencia nacional, en la que, como triunfadores, ganaron un pase directo a la Olimpiada Internacional de Proyectos de Medio Ambiente, celebrada en el Palacio de La Haya, en Holanda, donde, curiosamente, fuera lanzada la Carta de la Tierra en el año 2000.

Conclusión

La Carta de la Tierra ha demostrado ser una herramienta muy eficaz cuando de educación se trata, y podríamos decir que su éxito radica en los principios y valores contenidos en tan importante documento, adoptado en diferentes partes del mundo por gobiernos, empresas, y gran parte de la sociedad civil, que buscan el cuidado de la naturaleza, el respeto a los derechos universales, la justicia económica y una cultura de paz.

Los jóvenes, al encontrarse en una etapa de la vida donde la energía es lo que sobra, requieren de proyectarla hacia formas positivas, y qué mejor que haciéndolo con acciones ambientales que dejen un beneficio a la sociedad y a la comunidad en la que viven.

Claro, Usted podría preguntarse lo siguiente: Si la Carta de la Tierra ha dado pie a casos de éxito y proyectos que han llevado a jóvenes tabasqueños a salir de las fronteras de nuestro bello Estado, ¿por qué aún no se ha explotado el potencial que tiene para sensibilizar a los futuros tomadores de decisiones de nuestro país?

Parte del éxito en los talleres ha sido por el trabajo conjunto realizado entre el Grupo Balam y La Asociación Civil Profesionales Especialistas del Medio Ambiente (PROEMAC), pero, sin duda alguna, también por el esfuerzo particular del Ing. León M. Gutiérrez Ferretis, comprometido ambientalista "tabasqueño", quien ha fungido como facilitador en la mayoría de los talleres, convirtiéndose en pieza clave de este movimiento.

Es de vital importancia que casos de éxito como éste se den a conocer a la comunidad educativa, ya que la organización ambientalista que realiza este taller y los jóvenes que la integran viven en el anonimato.

Los jóvenes que realizan dicha actividad hoy son puntos focales de Carta de la Tierra en Tabasco para jóvenes, y se necesita de un fuerte compromiso por parte de las autoridades y la suma de esfuerzos, para que el día de mañana encontremos no sólo el trabajo realizado en unas cuantas instituciones educativas, sino la incorporación de la Carta de la Tierra al estilo de vida de los tabasqueños.

Nos encontramos en el año 2013 y la Carta de la Tierra cumplirá 13 años desde su lanzamiento. Surge, entonces, la pregunta: ¿Cuánto tiempo más debe pasar para que conozcas la Carta de la Tierra?

-¡No se vayan! ¡Quédense un rato más!

Detrás de esta voz, casi al mismo tiempo, se escuchan muchas más, que piden a gritos a los facilitadores se queden más tiempo del programado, y eso que el Curso-Taller de Carta de la Tierra dura entre 12 y 16 horas, aproximadamente.

Después de escuchar a los jóvenes facilitadores con la historia, cómo trabajar con el documento y de haber realizado actividades que van desde besos, abrazos, masajes, danzas y meditaciones, de pie junto a la puerta y con una sonrisa que expresa satisfacción e irradia felicidad por la conclusión del curso-taller, Nelly, estudiante de Ingeniería Ambiental, deja escuchar su sentir:

-¡Quiero un Abrazo Sostenido!

Y rodea con sus brazos a uno de los facilitadores del curso.

Puede consultar más información de la Carta de la Tierra en el siguiente link:
<http://www.earthcharterinaction.org/contenido/>

Resumen

Una de las ciencias básicas dentro de un programa de estudios en la educación es la Biología; por alguna razón a la mayoría de los estudiantes les resulta un tanto complicado entender ciertos temas; sea por la complejidad de términos, formas o porque simplemente “no les llama la atención”, como dicen ellos. Uno de estos temas es lo relacionado con los tipos de células.

Probablemente para aprenderlo, mis maestros utilizaban el método clásico sin ver más allá del criterio e imaginación de los alumnos. Así que, después de mis experiencias vividas en este ámbito, pienso: ¿De qué manera puedo lograr crear en los alumnos el interés por aprender estos temas?

Muchos de nosotros ignoramos cosas tan sencillas y sería interesante que las personas a las que estamos preparando para enfrentar un mundo competitivo, no sólo sepan de estos aspectos de la biología, sino que también entiendan su propio origen. De esa manera nace la estrategia e idea a la que llamo “La Célula comestible”, en la que además de descubrir, los alumnos desarrollan su creatividad y entienden que los límites sólo ellos se los pueden poner.

¿La célula, se puede comer?

Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí,
lo hice y lo aprendí.
Confucio.

El solo entrar a su cuarto ya era todo un reto, si la definición de desorden tuviera una fotografía, seguro sería muy similar a lo que se encontraba en esa habitación, zapatos que no tenían par, un plato con restos de comida,



La célula comestible, una opción didáctica para el acercamiento a la Biología

Dr. en Educación Jorge Enrique Márquez Vázquez

Profesor de tiempo completo del Colegio de Bachilleres de Tabasco, Plantel Núm. 42



una mochila entreabierto y sobre el escritorio un par de fotografías, un espejo, él y una convocatoria maltrecha de la cual alcanzaba a leerse: "Elaboración de una célula".

Al observar la fotografía del verano, mas allá de recordar lo divertido de aquellas vacaciones, vio similitudes con sus padres, tenía los ojos de él y el cabello de ella, volteo a ver sus manos sin dejar de observarlas se preguntó si algún día su piel se arrugaría tanto y descubrió aquella pequeña cicatriz entre sus nudillos, de la que no recordaba hubiera sanado, ¿Qué había pasado para que la herida se hubiese cerrado? ¿En qué momento sucedió que no pudo darse cuenta? entonces pensó...

Si pudiésemos hacer un viaje hacia nuestro interior y localizar la parte más pequeña de nuestro ser y que tenga vida, nos encontraríamos con la célula, que a pesar de tener un tamaño diminuto realiza muchas funciones que se ven reflejadas en todo nuestro cuerpo y en cualquier momento, por ejemplo cuando hacemos deporte, cuando nos bañamos, cuando comemos, cuando crecemos, cuando nace un bebé, por mencionar algunos procesos.

Y es que las células tienen una gran importancia para nuestro cuerpo, es como si la fuerza de la naturaleza nos fuera construyendo y al hacer cada parte de nosotros nos fuera uniendo como hace un albañil al unir los ladrillos para formar las casas, cada uno de ellos es necesario para darle forma a una pared, así, el ser humano tiene muchas paredes en cada uno de sus órganos como el corazón, pulmones o hígado por mencionar algunos, ya sean internos o no, en su piel, en su cabello. Pero, alguna vez te has preguntado ¿Cómo se forman las partes de nuestro cuerpo? Bueno, para empezar necesitamos trasladarnos a ese viaje del que habíamos platicado en un principio, viajar en el tiempo, al momento en que fuiste formado.

Llegar a donde todo comenzó nos llevaría a pensar ¿Por qué tenemos parecido con nuestros padres? ¿Por qué ciertas paredes (por aquello de los ladrillos) de nuestro cuerpo son similares a nuestros familiares? ¿Por qué a veces pareciera que somos producto de una copia de nuestros progenitores o mas allá, una mezcla de ambos? Pues, esas preguntas pueden obtener respuestas al realizar ese traslado a nuestro interior, a la formación de las células que nos dieron origen, que nos construyeron, que están en cada una de las paredes de nuestro organismo.

El inicio de todo

El traslado había sido en el tiempo y en su interior, exactamente 17 años atrás, donde él, aún no existía ni ninguna de sus células, aun se iban a formar, cada una de ellas por divisiones, una tras otra para incrementar en número, pasando de 2, 4, 8, 16, 32, a miles en poco tiempo. Sin embargo, tantas células sólo surgen de la unión de dos; el espermatozoide producido por el padre y el óvulo producido por la madre, que al fusionarse forman la primera célula del cuerpo: el huevo ó cigoto.

El joven recordó que hasta las células tienen reglas, - sí, lamentablemente en ningún lado puede uno deshacerse de ellas, y viajó a 1839 para conocer las propuestas que fueron hechas por los biólogos alemanes Mathias Schleiden y Theodor Schwann con el nombre de "Teoría celular" (1) y que puede resumirse en cuatro postulados:

1. Todos los seres vivos están formados por células
2. Toda célula proviene de otra preexistente
3. Las células contienen el material genético
4. En las células se llevan a cabo las reacciones metabólicas

Sin embargo, eso no fue suficiente, había algo que aun le hacía falta saber, ¿Por qué a la parte más pequeña con vida, a esa parte fundamental de la vida, se le llama célula? por ello continuó su viaje con entusiasmo para llegar a 1665 y conocer a un botánico inglés llamado Robert Hooke, el cual le pidió que cortara una pequeña muestra de un tapón de corcho (que seguramente pertenecía a una botella de vino, y sin duda alguna el mismo había vaciado) para observar al microscopio.

Los poros encontrados fueron llamados célula, del latín celdilla, que significa cámara pequeña. Ahora tenía respuestas, sin embargo habían surgido en él muchas preguntas más, por ello decidió volver al presente, regresar a su mundo. Era domingo por la mañana y aun no había hecho su tarea de biología. Tomó la maltratada convocatoria donde prácticamente se le pedía representar en una maqueta lo que tanta controversia le había causado en su último viaje.

La representación de lo vivido

El joven pensó el por qué no debía realizar una representación de la célula con plastilina, y recordó que en anteriores





ocasiones, cuando se dio a la tarea de elaborarla y plasmó cada una de las partes que la conforman, le tomó cierta dificultad poder realizar con cierto grado de exactitud las partes, pues al ser un ambiente plano no podía darle las formas que requería, se dio cuenta de que necesitaba mucha plastilina.

Después de ello creyó, que tal vez la mejor manera para elaborarla podía ser con una esfera de unicel, pero se le presentaron ciertos problemas: mientras más chica esté la esfera, mas trabajo costará hacer las partes que componen la célula; los organelos, y en caso contrario, mientras más grande sea la esfera de unicel, se complica al momento de cortar y además tenía que ir pintando el unicel para que las semejanzas en colores fueran mayores. Aun con la dificultad de crear la diversidad de formas, a ello se le puede sumar la terrible experiencia de haberse cortado justo debajo de la muñeca cuando manejaba el unicel.

Tanto pensar le había dado hambre, fue hasta la cocina tomó un plato y como si estuviera en un servicio de buffet se fue sirviendo de lo que encontraba a su paso, pasando por la diversidad de formas y colores que solo la naturaleza con su majestuosidad es capaz de brindar, para que finalmente pudiera tomar asiento y ya con su plato sobre la mesa, descansar de la nebulosidad de ideas que se estaba llevando a cabo en su cabeza.

No pudo comer tranquilo, con cada alimento que se llevaba a la boca su mente le recordaba tanto lo que había estado haciendo, que veía las partes de la célula en lo que estaba consumiendo, pensó que comer no era la solución, tenía que ponerse a trabajar porque ya estaba viendo la célula en todas partes y eso no le ayudaba mucho.

Se preguntó a sí mismo si podía crear, con lo que tenía sobre el plato, una propuesta para representar lo que tanto dolor de cabeza le había estado causando. A su alrededor había alimentos con los cuales no era necesaria mucha imaginación para identificar el parecido con algunos organelos.

Tomó un plato más largo y como si fuera un prodigioso chef, fue colocando un alimento tras otro, cortando aquí y allá, dándole formas a unos y decorando con otros, aprovechando los colores, las texturas y las formas para lograr darle una apariencia a la célula que tanto pretendía representar. Habló a su madre y en conjunto, fueron creando una situación académica y familiar, muy divertida,

que logró unir los conocimientos de ambos y la experiencia para poder representar lo que le solicitaban en la escuela.

Al día siguiente llegó al plantel No. 21 del Colegio de Bachilleres de Tabasco (COBATAB) con el soufflé celular, cubierto de puré de papa, relleno de carne, un manjar visual, con desbordes de creatividad que provocaban el interés por saber que parte se iba a comer primero. No había persona que no se acercara para querer saborear o por curiosidad. El evento dio inicio y finalmente obtuvo el 2do lugar.

La propuesta educativa

Esa situación sembró en él, amor por las ciencias biológicas y lo llevó a estudiar Biología como carrera profesional; su habitación sigue siendo un desastre, aún hay zapatos que todavía no se sabe si alguna vez tuvieron par, la fotografía de su familia sigue ahí.

Finalmente y 10 años después de haberse confrontado a diversas situaciones relativas a la creación de modelos celulares, se crea la propuesta de elaborar actividades didácticas con alimentos, denominada "La célula comestible" y que, además no sufra la terrible suerte de los trabajos finales; con material que no acabe por tirarse a la basura.

Ante situaciones que pudieran resultar conflictivas en nuestra mente, por la razón de que no encontramos los materiales precisos para poder realizar las maquetas escolares, la cocina es una buena opción; ya que, si bien contiene un sinnúmero de herramientas, éstas finalmente pueden ser consumidas por aquellos que las construyeron.

Además de lograr un acercamiento a trabajar en casa y convivir las actividades académicas con sus familiares, permite explorar la creatividad con materiales fáciles de conseguir. Por ello, hoy en día él ha estado trabajando esta estrategia con adolescentes en edad bachiller, desde el plantel No. 42 del COBATAB, logrando con ello que los jóvenes se motiven a participar en actividades propias con la ciencia y donde desarrollen otras competencias para la vida.

Para que esto funcione, el alumno debe mostrar una actitud positiva ya que nadie aprende algo que no desea aprender, por ello también, deben evitarse las predisposiciones y buscando a toda costa motivar al adolescente a que ponga







**consejo de ciencia y tecnología
del estado de tabasco**

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Sindicato Agrario No. 208,
Col. Adolfo López Mateos
86040 Villahermosa, Tabasco, México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)142-0316 al 18, Ext. 1

o hacer llegar la información solicitada, a través
del correo electrónico a: dialogos@cctet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos
si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS _____



**consejo de ciencia y tecnología
del estado de tabasco**

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Sindicato Agrario No. 208,
Col. Adolfo López Mateos
86040 Villahermosa, Tabasco, México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)142-0316 al 18, Ext. 1

o hacer llegar la información solicitada, a través
del correo electrónico a: dialogos@cctet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos
si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS _____

