

LA CIENCIA Y EL HOMBRE

BIO
TECNOLOGÍA

CONTENIDO

LAS SECCIONES
BREVES DE CIENCIA 2 | CREADO CONCIENCIA 54 | CURIOSIDADES CIENTÍFICAS 62



30

BENEFICIOS Y APORTACIONES
DE LA BIOTECNOLOGÍA

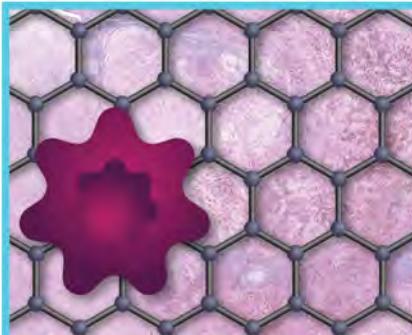
En la generación de alimentos actúan microorganismos modificando procesos para generar productos.



20

NANOGENERADORES PARA
EL INTERNET DE LAS COSAS

La población mundial usa internet y dispositivos tecnológicos, hasta en los trabajos más comunes.



24

BIOSENSORES DE GRAFENO PARA DETECCIÓN
DE CÉLULAS CANCEROSAS

El cáncer causa alrededor de 1 500 muertes de seres humanos al día en todo el mundo.

- 6** La sociedad de la cultura tecnocientífica
- 10** ¿Podría considerarse a un autómata persona no-humana?
- 16** Uso de herramientas digitales en la innovación docente
- 36** Algas como alternativa energética
- 40** Bioetanol de agave: un combustible sustentable
- 43** El algodón transgénico en México
- 46** Alimentos transgénicos
- 50** Los peces como biomarcadores





IGNORANCIA QUE GENERA DESCONFIANZA

DIRECTOR

Manuel Martínez Morales

EDITORIA ADJUNTA

Aída Pozos Villanueva

COMITÉ CONSULTIVO

Estrella Burgos

Arturo Gómez Pompa

José de la Herrán

Agüstín del Moral Tejeda

COMITÉ EDITORIAL

Heriberto Contreras Garibay

Jacob Bañuelos Trejo

Lázaro Sánchez Velásquez

Maite Lascuráin Rangel

Mario Caba Vinagre

Valentina Martínez Valdés

SECRETARIO DE REDACCIÓN

Eliseo Hernández Gutiérrez

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Francisco Cobos Prior

Aída Pozos Villanueva

REDES SOCIALES

Katya L. Zamora Cuevas

facebook: @CienciaUV / twitter: @CienciaUV

SECRETARIA TÉCNICA

Martha Judith Vásquez Fernández

EDITORIAL

Parece mentira que hoy en día un sector considerable de la sociedad (por no decir mayoritario) ignora (en el mejor de los casos) cuáles son los objetivos de la biotecnología o (lo que es peor) tiene una opinión acerca de ésta rayana en teoría conspirativa, en tanto considera que su ejercicio responde a fuerzas sombrías y destructivas.

El desconocimiento en nuestro país en torno a dicha disciplina es el causante de que el grueso de la población la estigmatice, sin darse por enterado que desde épocas remotas el mexicano se sirve de ella para la producción, por ejemplo, del pulque, bebida creada a partir de la savia del maguey, que es fermentada por microorganismos nativos.

Dado que en la actualidad esta ciencia se centra en los procesos biológicos a nivel genético molecular, es decir, en el estudio y modificación de la información genética de los organismos, se ha generado una ola de prejuicios en su contra que obstaculiza la visión integral de su práctica, la cual comprende toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos y sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para uso específico.

Las aplicaciones de la biotecnología que se ven reflejadas en nuestra cotidianidad son incontables, sin embargo, como se señala en uno de los trabajos incluidos en este número, es menester reconocer que las personas involucradas con dicha materia en nuestro país conforman una comunidad que no ha llevado a cabo las acciones pertinentes para dar a conocer al grueso de la población su quehacer, que seguirá formando parte del imaginario colectivo, con verdades a medias mientras no se revierta la desinformación referida.

Para contribuir en la medida de lo posible a paliar tal desconocimiento, el conjunto de textos seleccionados para esta ocasión abrevan en las aguas de esta área del saber que engendra una tecnología tangible, real, de uso común y disponible para todo el público. La presente edición ofrece asimismo tres escritos de creación literaria, pero anclados en la ciencia, acompañados de las acostumbradas secciones Breves de ciencia y Curiosidades científicas.

MANIFIESTO SOBRE LA SITUACIÓN DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CT&I EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

The screenshot shows the RedPOP website's header with the logo "red pop" and the text "RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE". It includes a navigation bar with links for Home, ¿Qué es la RedPOP?, Documentos, Miembros, Actividades, and Noticias. A search bar and social media links are also present.

Los miembros de la Red de Popularización de la Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe (RedPOP), reunidos en asamblea en el marco del 15º Congreso de RedPOP "Conexiones. Nuevas formas de popularizar la ciencia", realizado en Buenos Aires entre el 21 y el 25 de agosto de 2017, por decisión unánime elaboramos este manifiesto dirigido a la población en general y, en particular, a las autoridades y los gestores públicos de los países de la región.

Afirmamos que la ciencia, la tecnología y la innovación (CT&I) son indispensables para el desarrollo económico sostenible y socialmente más justo, así como para garantizar la soberanía de nuestros países.

La popularización de la ciencia y la tecnología (C&T) es, a su vez, un instrumento esencial para el desarrollo científico y tecnológico, contribuyendo a la mejora de la educación, la construcción de la cultura científica y de una ciudadanía más activa en el mundo contemporáneo.

En las últimas dos décadas hubo un crecimiento significativo de la popularización de la C&T en América Latina y el Caribe. Sin embargo, permanecen muchos desafíos, como evaluar adecuadamente tales actividades, mejorarlas y ampliarlas, ya que millones de personas de nuestra región están todavía al margen de los conocimientos científicos y tecnológicos y de las posibilidades para su apropiación social. En este 15º Congreso de RedPOP, nosotros, museos y centros de ciencia e instituciones y entidades que actuamos en

la popularización de la CT&I, discutimos maneras innovadoras de popularizar la ciencia y estamos comprometidos en perfeccionar su calidad y ampliar su alcance en los países de nuestra región.

Aunque nos comprometemos a seguir trabajando por el desarrollo de actividades y políticas que aporten al fomento de una ciudadanía más activa y reflexiva para el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra región, solicitamos que los gobiernos latinoamericanos sostengan, fortalezcan y multipliquen en las agendas públicas programas y actividades de largo alcance de la popularización de la ciencia y la tecnología en beneficio de nuestras comunidades.

En este manifiesto expresamos nuestra gran preocupación por la situación actual de la popularización de la ciencia y de las instituciones que la promueven en América Latina y el Caribe. Los recortes recientes en recursos para CT&I en diversos países de la región, que van en la dirección opuesta a los objetivos de un desarrollo sostenible, tienen también un impacto importante en la popularización de la ciencia. Esto ha propiciado, en el mejor de los casos, el funcionamiento precario de programas de popularización y/o de museos y centros de ciencia de la región, y en el peor el cierre indefinido de algunos de ellos.

Por otro lado, iniciativas de creación y establecimiento de políticas públicas que favorecen el desarrollo de la popularización de la C&T que se habían establecido

en muchos países en los últimos años, están siendo descontinuadas o bastante reducidas en algunos de ellos.

En consecuencia, alertamos a las autoridades y a los gestores públicos de los países de nuestra región sobre los graves riesgos que la reducción en los recursos para la CT&I acarrea para el futuro de nuestros países y su soberanía, así como sobre los impactos negativos que pueden resultar para el desarrollo educativo, cultural, científico y tecnológico de los mismos.

Por lo anterior, ponemos de manifiesto nuestro compromiso de trabajo y exigimos a las autoridades locales, regionales y nacionales, vinculadas con el sector científico, tecnológico y de innovación, una mayor atención a la popularización de la C&T como política pública que integre la equidad, la educación y el desarrollo científico y tecnológico como un bien público y fundamental al que todos los latinoamericanos tenemos derecho.



¡CREAR ENERGÍA ELÉCTRICA CON MI CUERPO!



La ciencia y la tecnología son dos herramientas poderosas que en conjunto permiten obtener resultados impresionantes. Ello se ejemplifica con el nuevo sistema bioamigable para almacenar energía dentro del cuerpo humano, denominado Biological Supercapacitor, o biosupercondensador, diseñado por el equipo de Richard Kaner, junto al de James Rusling, pertenecientes a la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y la Universidad de Connecticut, respectivamente.

Este innovador diseño funciona de una manera muy simple, cargando iones (partículas positivas) que se obtienen a partir de fluidos del cuerpo humano, lo cual no repercute en la salud del portador y genera energía interminable para los aparatos médicos implantables que actualmente utilizan baterías, como sería el caso de los marcapasos, cuya restricción principal obedece a que utilizan energía suministrada por baterías convencionales que deben reemplazarse cada cierto tiempo, siendo forzosa una intervención quirúrgica (con los riesgos que eso implica, tanto por posibles infecciones, dolores e intoxicaciones) para que el aparato opere adecuadamente.

El biosupercondensador basa su funcionamiento en la utilización de electrolitos encontrados en fluidos biológicos, tales como el suero de la sangre y la orina; asimismo, emplea de modo adicional un recolector de energía, mismo que convertirá el calor y el movimiento del cuerpo en la electricidad suficiente para todos los dispositivos médicos que sean necesarios

implantar dentro del cuerpo humano, sin necesidad de reemplazar las baterías. Otra ventaja es la reducción de tamaño, los marcapasos actuales cuentan con medidas que de forma regular van de seis a ocho milímetros de grosor, tienen el mismo diámetro que una moneda de un peso mexicano, debido a que cerca de la mitad de ese volumen es utilizado por la batería, mientras que el supercondensador es de únicamente un micrómetro de espesor (mucho más pequeño que el grosor de un cabello humano).

Esta nueva tecnología micrométrica se caracteriza por la nula utilización de productos químicos o tóxicos que dañen al sistema biológico del usuario, siendo capaz de soportar todo tipo de movimientos del cuerpo humano. Parte importante de su estructura es que está elaborada con un nanomaterial de carbono que a últimas fechas ha ido ganando terreno gracias a sus poderosas propiedades, el ahora tan famoso grafeno, alternado en diversas capas con proteínas humanas que han sido modificadas para funcionar como un electrodo, es decir, el medio por el cual la electricidad de un generador de energía puede entrar o salir.

Es así como nos adentramos en la nueva era de los biosupercondensadores, herramientas que serán aprovechadas para ofrecer una calidad de vida inmejorable a todas aquellas personas que requieran utilizar aparatos implantables dependientes de una fuente de energía.

LA TECNOLOGÍA ¿AYUDA O PERJUDICA EL DESARROLLO DE LOS NIÑOS?

La tecnología evoluciona sin cesar, podemos notarlo a simple vista en las mejoras de vehículos como los automóviles, o en el perfeccionamiento de aparatos como los electrodomésticos, o en tantos otros artefactos que hacen la vida más fácil, cuya proliferación desmedida da lugar a cuestionamientos sobre si dicho aumento afecta de alguna manera a los niños, pensando sobre todo en los dispositivos móviles con los cuales entran en contacto desde temprana edad.

Hace no más de 20 años los niños jugaban gran parte del día al aire libre, montaban en bicicleta, hacían deportes, construían fuertes o laberintos con sus ropas. Los infantes de entonces, con base en su imaginación, creaban sus propias formas de divertirse; no necesitaban de un equipo costoso ni de la presencia inquisitorial de los padres, quienes ahora intervienen para supervisar, censurando tal o cual contenido al que pueda accederse mediante el mismo equipo; se movían mucho y su mundo sensorial era natural y sencillo.

En la actualidad los menores de cinco años tienen una destreza sorprendente para dominar las nuevas tecnologías, desde teléfonos inteligentes hasta tabletas y juegos de consola; no es raro verlos de uno o dos años con alguna de estas unidades en las manos deslizando de forma intuitiva la pantalla y presionando los botones con seguridad. Es sorprendente cómo a esta edad tienen incluso la habilidad de mostrar el funcionamiento del dispositivo en cuestión a personas mayores, indicándoles los pasos a seguir para poner en marcha un juego o para tomar fotografías.

Los progenitores son en gran parte responsables de que sus hijos maniobren

con eficacia los instrumentos de conectividad más modernos puesto que suelen proporcionarles, en aras de agenciarse algunos minutos y consagrarse al descanso, su teléfono o tableta para que se "entretegengan jugando". Si bien existe la preocupación por parte de muchos jefes de familia en torno a la propalada concepción de que el tiempo frente a la pantalla digital causa daño en el cerebro del niño, también existe otra postura en la que se afirma que estos "juegos" tecnológicos pueden ser beneficiosos para el aprendizaje, y cuanto más interactivo sea el juego mejor.

Un estudio de la Universidad de Wisconsin, en Estados Unidos de América, presentado en una conferencia de la Sociedad para la Investigación del Desarrollo Infantil (SRCD por sus siglas en inglés), encontró que los niños de entre dos y tres años eran más propensos a responder a pantallas táctiles que a las que no requieren de interacción, como las de televisión.

Heather Kirkorian, profesora en Estudios del Desarrollo Humano y Familiar en la institución señalada, explicó que su trabajo es un indicativo de que las pantallas táctiles pueden tener un uso potencial para la educación de los bebés. Cuando realizó pruebas sobre aprendizaje del habla los resultados fueron similares: "Los niños que están interactuando con la pantalla mejoran mucho más rápido, cometen menos errores y aprenden a un ritmo más acelerado", afirmó la especialista.

Lo referido por Kirkorian no quiere decir que con el hecho de acercarles dispositivos móviles a los niños se les está guiando para que se conviertan en genios, sino que con la tecnología se ayuda a que tengan un poco más de



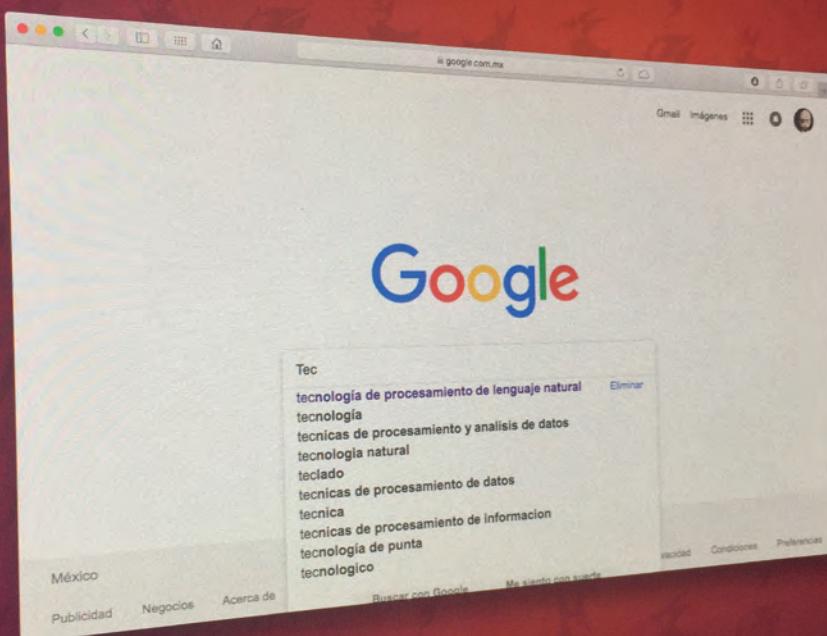
información. En todo caso, la convivencia familiar sin aparatos digitales de por medio es recomendable y debiera procurarse, desde luego, una vez que los abnegados progenitores han descansado lo necesario.

Los jefes de familia no debieran angustiarse de más ante las versiones catastrofistas que convierten a la tecnología en el equivalente religioso del demonio, los niños se conducen de manera normal, como lo han hecho desde tiempos inmemoriales: interactúan con el mundo que les tocó vivir. No hay que pasar por alto que la tecnología está para ser usada, sea cualquiera la forma que adopte, de celular o tableta, aunque, como en todos los aspectos de la vida, la moderación es una forma de proceder que acarrea dividendos favorables. Tampoco se tire en saco roto que lo verdaderamente relevante en este asunto es la socialización del infante.

Acaso las prácticas infantiles del pasado ya sólo forman parte del anecdotario, han tomado el camino sin retorno del abandono, han sido colocadas en un espacio idealizado por quienes hace no más de 20 años jugaban gran parte del día al aire libre, montaban en bicicleta, hacían deportes, construían fuertes o laberintos con sus ropas. Las mentes que transformarán el futuro se preparan en este momento, avanzando de la mano con la tecnología, una compañía de la que ya no se separarán por el resto de su vida.

LA IMPORTANCIA DEL PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL

Actualmente, es común que al menos una vez al día, con mucha facilidad, hagamos una búsqueda de información en internet o que consultemos alguna de nuestras redes sociales. Se escucha a muchas personas decir: "Yo comienzo a escribir y parece que la máquina adivina lo que quiero buscar"; incluso cuando enviamos un mensaje con algún dispositivo móvil, como una tableta o bien con nuestros teléfonos celulares, comenzamos a escribir una palabra y de repente aparece completa, o en caso de que tengamos una falta de ortografía nuestro dispositivo la corrige, todo ello es posible gracias a la tecnología de procesamiento de lenguaje natural (PLN).



El PLN se basa en el uso de la inteligencia artificial, así como en el aprendizaje automático. Se ocupa de la investigación de mecanismos computacionales para la comunicación entre personas y máquinas. Tiene por objetivo hacer posible la comprensión y el procesamiento de mensajes, los cuales son interpretados por la máquina y facilitan tareas como el establecimiento de sistemas interactivos de diálogo, extracción y recuperación de información, manipulación de vocabularios controlados o diccionarios, resúmenes y traducciones automáticas, clasificadores y análisis de opinión, entre otras.

Una de sus aplicaciones más conocidas es la recuperación de información, pieza clave para identificar los términos relevantes que se encuentran en una colección de documentos, de manera que se puedan indexar (ordenar mediante índices) los contenidos con el objetivo de guiarnos en la obtención de información, así como mejorar nuestras búsquedas y facilitar la recuperación de datos en internet; por lo anterior, en esta área la investigación está dirigida a la indexación y la extracción automática de palabras clave que facilitarán dichas labores.

La importancia del PLN se fundamenta en los beneficios de su aplicación, por ejemplo, se ha usado en el análisis de algunas notas escritas por personas comunes, para lo cual hace un comparativo con determinada cantidad de información que permite con importante efectividad determinar si el autor se encuentra en riesgo de suicidio, gracias al mensaje que éste comunica en su nota.

Esta herramienta tiende a ser de gran utilidad en diversos campos relacionados con la comunicación humano-máquina y viceversa. Se espera que en el futuro sea mayor el desarrollo tecnológico relacionado con el PLN, tanto en el análisis de textos como en el de voz, ya que nos ofrece una enorme oportunidad de avanzar en la gestión del conocimiento.

LA SOCIEDAD DE LA TECNOLOGÍA EN LA EUROPA DEL NORTE

ELIZABETH GUEVARA ROA*

La ciencia, principal influencia a nivel mundial, ha tenido injerencia en todas y cada una de las actividades humanas, dando pie al surgimiento de una nueva cultura tecnológica

Se ha afirmado que es el hombre quien dirige el rumbo de los acontecimientos en este planeta; sin embargo, con el correr de los años las circunstancias han cambiado de manera que dicha sentencia se torna debatible. Desde la Revolución Industrial hasta el día de hoy los avances tecnológicos han modificado drásticamente el rumbo del mundo, a tal grado que llegó el momento en el que cabe pre-guntarse si la tecnología es ahora la que conduce el destino del hombre y la sociedad.

La ciencia, principal influencia en la sociedad mundial durante los últimos años, ha tenido injerencia en todas y cada una de las actividades humanas: educación, medicina, comunicación, arte, comercio, etc., cambiando incluso el entorno y forma de vida de las personas, dando pie al surgimiento de una nueva cultura tecnológica. En el aspecto educativo, por ejemplo, ha conducido a un cambio de paradigma, ya que en nuestros días ya no es necesario memorizar datos, en razón de que la información posee una nueva cualidad: la ubicuidad.

Así como los sistemas educativos incluyen ahora el estudio de una segunda lengua, también deberían incorporar el aprendizaje de un lenguaje más: el de programación.

Ahora se requiere enseñar a los estudiantes a aplicar la información adecuadamente, aprender a aprender, a desarrollar competencias y habilidades para ello. Por otra parte, algunos *influencers*, que los hay también en el ámbito tecnológico, son de la idea de que en las escuelas debiera implementarse una materia básica más en la que se enseñe a programar; es decir, así como los sistemas educativos incluyen necesariamente el estudio de una segunda lengua, también deberían incorporar el aprendizaje de un lenguaje más: el de programación.

EXPANSIÓN DEL CONOCIMIENTO

Debido al fácil acceso a la comunicación y la información es posible generar mayor conocimiento, con datos más precisos, oportunos y significativos. Según cifras del Banco Mundial, en un lapso de 10 años casi se duplicó el número de artículos de carácter científico publicados; esto es, 1 093 963 816 en 2003, 2 184 419 897 en 2013, lo que equivale a un crecimiento de 99.6%. En algunos países del mundo el gasto en investigación y desarrollo se ha incrementado sustancialmente en fechas recientes; Corea del Sur e Israel son los países que encabezaron la lista en este rubro durante el periodo del 2005 al 2015.

La nueva cultura tecnocientífica ha creado hábitos. Desde el año 2000 hasta lo que va del 2017 el uso del internet creció a nivel mundial 933.8%, casi la mitad de los habitantes de la Tierra (49.6% de la población) tiene acceso a esta importante herramienta y se prevé que dentro de poco el porcentaje sea el mismo que ostenta el nivel de urbanización mundial (54%); desde luego, dicho acceso no es equitativo, siendo la región norteamericana, encabezada por Estados Unidos de América (EUA), la que alcanza un nivel de penetración más alto (88.1%).

El internet ha potenciado la expansión del conocimiento, es el espacio que funge como escaparate tanto de los desarrollos más innovadores como de las eternas predisposiciones humanas; en este sentido, el año pasado el principal uso que se le dio a la tecnología fue la conectividad, lo que da cuenta de que el hombre sigue siendo un ser social. Una forma en que se ha medido la expansión de la conectividad es a través del nivel de penetración en usuarios media (31%), la cantidad de usuarios con un teléfono móvil (51%) y la actividad de los usuarios en las redes sociales a través de un móvil (27%).

Otra tendencia fomentada por la red (con el *M-commerce*) es el consumismo de la sociedad, puesto que casi la mitad de los consumidores (45.6%) en el año 2015, al menos en la región de Asia Pacífico, realizó alguna compra usando su *smartphone*, en razón de la conveniencia, comodidad y creciente disponibilidad de aplicaciones bancarias y de compras en línea.





* MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE,

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREO: EGUEVARA@UV.MX

PERSPECTIVA NACIONAL

México no se queda atrás con respecto a la generación de artículos científicos y tecnológicos, en 2013 tuvo un factor de impacto de 4.25 (según el indicador bibliométrico, que mide la cantidad de investigaciones de calidad y permite hacer comparaciones nacionales e internacionales), cifra por arriba del promedio si consideramos que en ese mismo año EUA fue el país con mayor producción y logró un factor de impacto del 7.70.

En el 2016 se estimó una cantidad de 65 millones de internautas en el país, que corresponde a más de la mitad de la población nacional (59%), cuyo tiempo aproximado diario de conexión es de siete horas y 14 minutos, siendo el smartphone el principal dispositivo de conexión, utilizado sobre todo para acceder a redes sociales.

El mismo año 75% de los internautas (principalmente hombres entre 13-55 años) declaró que internet le brindó un nuevo enfoque que revitalizó su comportamiento, específicamente en actividades de ocio, de formación y gestión de las finanzas.

Es indudable entonces que la tecnología y la ciencia conducen el camino de la sociedad actual. No importando las diferencias entre países, la red promueve una cultura tecnocientífica globalizada, la cual presenciamos en su etapa inicial, lo que significa que sus posibilidades futuras son inimaginables. ▶

El internet es el espacio que funge como escaparate tanto de los desarrollos más innovadores como de las eternas predisposiciones humanas.



LECTOR INTERESADO:

Asociación Mexicana de Internet. (2017). Asociaciondeinternet.mx.

En: <https://www.asociaciondeinternet.mx>

Bunge, M. (2002). *Epistemología: curso de actualización*. México:

Siglo XXI.

Corporate Web Design and Web Application Development Company. (2017). GO-Globe. En: <http://www.go-globe.com/>

Data | The World Bank. (2017). Datos.bancomundial.org. En: <http://datos.bancomundial.org>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Inegi.org.mx.

En: <http://www.inegi.org.mx/>

Internet World Stats - Usage and Population Statistics. (2017). Internetworldstats.com. En: <http://www.internetworldstats.com/>

World Development Indicators | Data. (2017). Wdi.worldbank.org.

En: <http://wdi.worldbank.org>

¿PODRÍA CONSIDERARSE A UN AUTÓMATA PERSONA NO-HUMANA?

RAFael CERVERA CASTELLANO*

Un ingenio mecánico con pensamientos más allá de la deducción matemática, que logre semejar la capacidad emotiva de un humano, es un objetivo largamente anhelado.

Desde la invención de los primeros computadores analógicos y digitales, en tiempos de Charles Babbage (1791-1871) y Alan Turing (1912-1954), se ha imaginado la posibilidad de un ingenio mecánico que pudiera tener pensamientos más allá de la deducción matemática, logrando semejanza con la capacidad emotiva de un

En la película japonesa de anime *Ghost in the Shell*, un ente, sin cuerpo físico y alojado en el internet, alecciona a los protagonistas acerca de que poseer un cuerpo no implica que no sea un ser vivo, ya que posee conciencia de sí mismo, sentimientos y emociones. La trama cuestiona la identidad de la naturaleza humana.

IMAGEN DE LA PELÍCULA "GHOST IN THE SHELL" FOTO DE
CHANGEHALI EN FLICKR [HTTPS://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/63371280@N04/4975521895](https://www.flickr.com/photos/63371280@N04/4975521895)



AIBO (Artificial Intelligence Robot, en español robot de inteligencia artificial, homónimo de AIBO, "amigo" o "compañero" en japonés) es una serie emblemática de mascotas robóticas diseñadas y fabricadas por Sony.

ser humano de carne y hueso. A decir verdad, esta idea lleva impregnando el imaginario colectivo desde antes. En el siglo xvii, René Descartes (1596-1650) imaginó el cuerpo humano funcionando del mismo modo que las máquinas de su tiempo; en su obra póstuma *El Mundo* (1667) son expuestas serias argumentaciones y reflexiones en torno al funcionamiento de cada una de las partes de nuestro cuerpo, mostrando especial semejanza con los autómatas o relojes de aquel tiempo.

Gottfried W. Leibniz (1646-1716) seguiría la estela mecánica y computacional de la mente, proponiendo la creación de un lenguaje matemático-simbólico que diera cuenta de los pensamientos de una persona, iniciando así lo que serían los lenguajes de programación de finales del siglo xx. Su idea radicó en la creación de "una compilación enciclopédica" (Davis, 2012:3), definible a través de un lenguaje matemático que diera cuenta de nuestras intenciones y voliciones mentales. Asimismo, Leibniz daría origen a una de las primeras máquinas calculadoras capaces de llevar a cabo las cuatro funciones aritméticas principales: suma, resta, división y multiplicación (Davis, 2012).

La "máquina analítica" diseñada por Charles Babbage fue capaz de desarrollar cálculos más avanzados que las de sus predecesores, que sólo empleaban funciones aritméticas simples. Por su configuración y complejidad se entiende que dicha máquina fue el primer computador en sentido moderno, en tanto que disponía de una memoria interna (Bromley, 1998).

TIPOS DE AUTÓMATAS

La tradición mecánica y computacional referida tenía, en última instancia, como objetivo la matematización del pensamiento humano; es decir, la fabricación de una máquina o autómata no-humano. Desde los relojes de Descartes hasta las reflexiones sobre las capacidades cognitivas de un computador digital, se plantea la idea de la matematización del pensamiento y del comportamiento humano en un ser artificial capaz de desarrollar procesos algorítmicos complejos que le permitan semejarse a un humano corriente.

Alan Mathison Turing planteó en uno de sus trabajos célebres, *Computing Machinery and Intelligence* (1950), una pregunta que marcaría el movimiento en inteligencia artificial hasta nuestros días: ¿puede pensar una máquina?; esto entra en el terreno de la imitación. Turing plantea que un computador-autómata, lo suficientemente avanzado y con los algoritmos adecuados, sería capaz de imitar la forma de pensar de una persona si estuviera programado para ello. Si pensamos en un autómata dispuesto de un cerebro digital formado por neuronas artificiales y los algoritmos de procesamiento en paralelo adecuados, no sería difícil imaginar que la máquina pudiera desarrollar una inteligencia algorítmica lo suficientemente avanzada para comunicarse, interactuar y “pensar” de manera casi semejante a la de un humano. Ahora bien, ¿sería suficiente con que sea capaz de simular la inteligencia de una persona para ser considerado propiamente “persona”?

Para responder a esta pregunta habría que analizar los tipos de autómatas que podrían llegar a desarrollarse según su configuración, así como las características que reuniría una persona no-humana para ser considerada como tal. Gianmarco Veruggio, en su libro del 2007, *The Roboethics Roadmap*, estableció cuatro tipos de autómatas: el primero corresponde a máquinas sin conciencia de sí mismas o libre albedrío; el segundo a las máquinas con una dimensión ética, en la medida en que puedan intervenir en cuestiones sanitarias, militares o políticas; un ejemplar del tercer tipo se define como un agente moral que posee características éticas y emocionales similares a las de un ser humano; en el caso del cuarto tipo se trata de una nueva especie, un agente moral completo en todas las facetas sociales y emocionales imaginables, superando en habilidades cognitivas a un humano.

El principal problema al momento de considerar a un autómata como persona no-humana se encontraría al tratar de definir exactamente de qué tipo de autómata se trata, de entre los cuatro que expone Veruggio; en segundo lugar se tendría que atender a las características que recibe una persona no-humana y razonar sobre si la “máquina” las reúne o no, según la sofisticación de su sistema y la configuración. Se entiende que un ser de altas habilidades cognitivas, con capacidad emocional, entra en dicha clasificación después de haberse realizado exhaustivos análisis y estudios para determinar su grado de inteligencia; entre este tipo de seres figurarían los chimpancés, los delfines e incluso los elefantes. Pese a que en algunos países los animales son considerados al día de hoy como “cosas”,

A partir de la matematización del pensamiento y comportamiento humano se busca crear un ser artificial capaz de desarrollar procesos algorítmicos complejos que le permitan semejar a una persona.

se sabe que el chimpancé "posee autonomía, autoconciencia, determinación, razonamiento para elegir, para construir herramientas por sus propios medios, para comunicarse con señas, automedicarse en la naturaleza y además tiene una estructura mental, emocional e imaginativa compleja como la nuestra" (Gaffoglio, 2014:18).

SOFISTICACIÓN INTERNA Y EXTERNA

La "máquina analítica" diseñada por Charles Babbage es considerada, por su configuración y complejidad, el primer computador en sentido moderno, en tanto que disponía de una memoria interna.

En resumen, una persona no-humana, dada su sofisticación cognitiva, poseería derecho a la vida, a la libertad de acción, pensamiento o expresión, cierta igualdad ante la ley, derecho a la protección para que no se ejerza maltrato físico o psicológico hacia ella. Para que un autómata dispusiera de estos derechos y responsabilidades legales debería poseer una sofisticación en su desarrollo, tan elevada, que fuera capaz de reunir las características que posee un chimpancé en materia cognitiva y emocional.

Un "humano eléctrico" estaría entre las categorías tres y cuatro de Veruggio, lo que quiere decir que el autómata en cuestión debería ser capaz de experimentar situaciones emocionales complejas, mostrar empatía, compasión y comprender los sentimientos de las personas. Al mismo tiempo tendría que mostrar una inteligencia superior en distintos campos del desempeño propiamente humano, como el razonamiento matemático o el uso complejo del lenguaje en un entorno social.

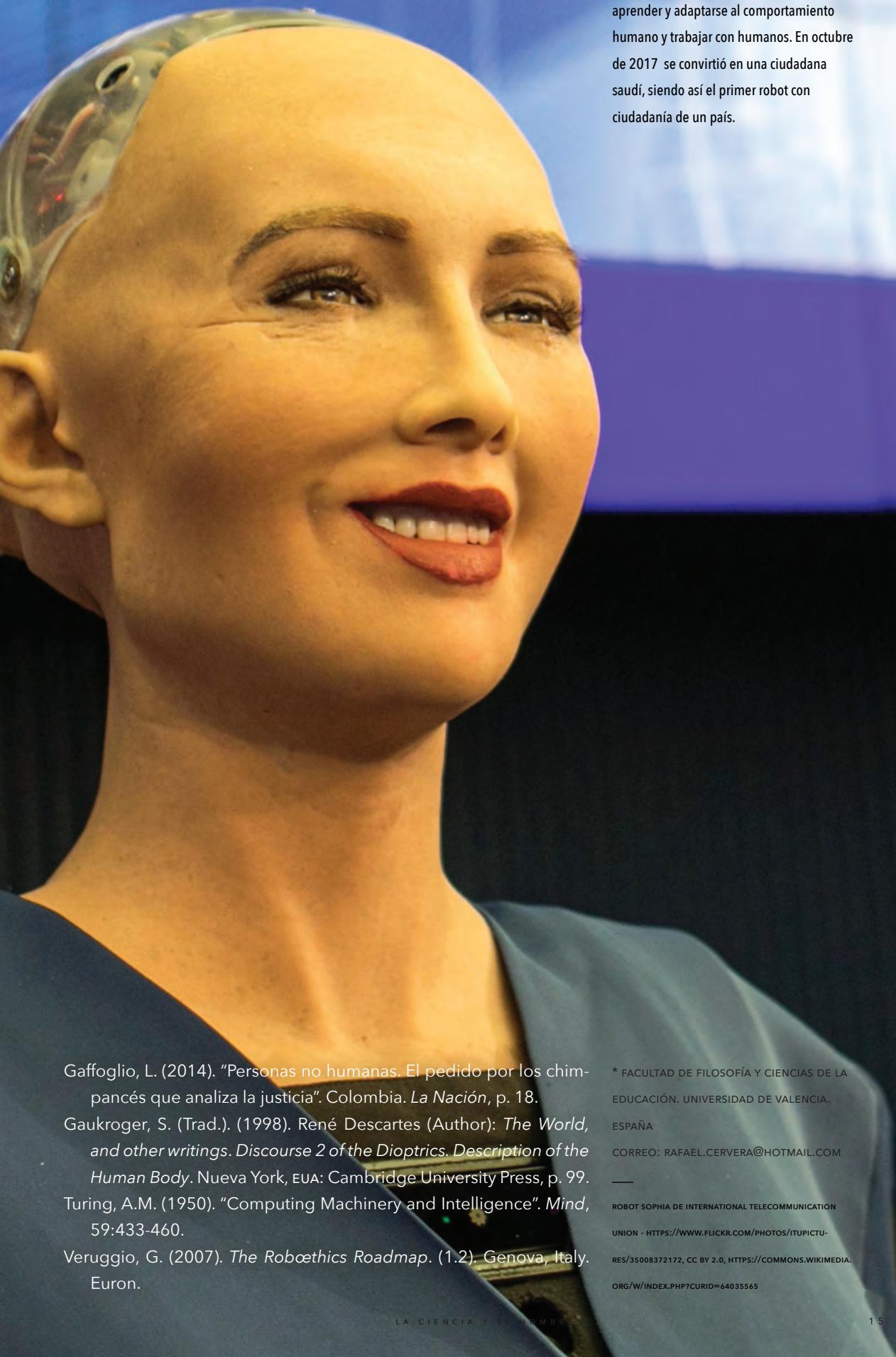
Hasta aquí los requisitos que un autómata debe reunir para ser catalogado como persona o "persona eléctrica". Pero, ¿qué sería necesario a nivel estructural para alcanzar tal nivel de personería? Alan Turing estableció el juego de la imitación, o Test de Turing, para determinar si un computador era indistinguible de un humano en sus expresiones frente a otros dos humanos. Si la máquina pasaba el test se decía que el computador poseía verdadera inteligencia artificial, aunque esta prueba palidecía por ser bastante débil.

En su contra se alega, principalmente, que un autómata simula en todo momento el comportamiento de un humano en su interpretación de los sentimientos o emociones, analizando sus expresiones faciales, tono de voz o expresiones; con lo cual se lograría que la máquina reaccionara en consecuencia de modo tal que pensáramos que se trata de una persona. Pero, como se suele aducir frente al Test de Turing, una inteligencia simulada no es una inteligencia real, del mismo modo que un diamante sintético no es un diamante real.

Entonces, si un autómata puede alcanzar tal grado de sofisticación interna y externa que sea capaz de simular el comportamiento humano, ¿podría por tal comportamiento simulado recibir la categoría de persona?, ¿sería necesario algo más aparte de la simulación para recibir tal calificativo?, ¿qué sería necesario? ▀

LECTOR INTERESADO:

- Bromley, A.G. (1998). "Charles Babbage's Analytical Engine, 1838". *IEEE Annals of the History of Computing*, 20(4):29-45.
- Davis, M. (2012). *The Universal Computer. The road from Leibniz to Turing*. Nueva York, EUA: CRC Press.



Sophia es un robot humanoide desarrollado por la compañía Hanson Robotics, con sede en Hong Kong. Ha sido diseñada para aprender y adaptarse al comportamiento humano y trabajar con humanos. En octubre de 2017 se convirtió en una ciudadana saudí, siendo así el primer robot con ciudadanía de un país.

Gaffoglio, L. (2014). "Personas no humanas. El pedido por los chimpancés que analiza la justicia". Colombia. *La Nación*, p. 18.

Gaukroger, S. (Trad.). (1998). René Descartes (Author): *The World, and other writings. Discourse 2 of the Dioptrics. Description of the Human Body*. Nueva York, EUA: Cambridge University Press, p. 99.

Turing, A.M. (1950). "Computing Machinery and Intelligence". *Mind*, 59:433-460.

Veruggio, G. (2007). *The Roboethics Roadmap*. (1.2). Genova, Italy. Euron.

* FACULTAD DE FILOSOFÍA Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. UNIVERSIDAD DE VALENCIA. ESPAÑA

CORREO: RAFAEL.CERVERA@HOTMAIL.COM

ROBOT SOPHIA DE INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION

UNION - [HTTPS://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/ITUPICTU-RES/35008372172](https://www.flickr.com/photos/itupictu-RES/35008372172), CC BY 2.0, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=64035565](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=64035565)

USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN LA INNOVACIÓN DOCENTE

ISAÍ ALÍ GUEVARA BAZÁN, JORGE MARTÍNEZ CORTÉS Y VERÓNICA RODRÍGUEZ LUNA*

El ambiente educativo involucra los saberes digitales, los cuales estarán guiados en función de las necesidades de los estudiantes, de los docentes y de las capacidades técnicas existentes.



Pese a las evidentes ventajas que acarrea, hay a quienes no les es posible ver que el avance tecnológico se involucra gradualmente con todo lo que nos rodea y que en ello está incluida la enseñanza.

Al evolucionar las tecnologías de la comunicación, los docentes considerados como inmigrantes digitales -entiéndase los nacidos antes de la era digital, cuya contraparte son los nativos: nacidos y crecidos en dicha era- necesitan adaptarse a procesos educativos innovadores basados en computadoras, móviles y ambientes virtuales, con el fin de integrar materiales y actividades de aprendizaje acordes con los nuevos tiempos. Para cerrar la brecha de dominio técnico, entre unos y otros, se requiere, por parte de los primeros, del uso de herramientas de autoría digitales que les permitan la creación, edición y distribución de contenidos; en este sentido, son esenciales la evaluación y el análisis de estas herramientas según la situación docente, institucional y del estudiantado, en relación con las habilidades digitales de los implicados, así como los recursos técnicos que estén a su disposición.

Pese a las evidentes ventajas que acarrea, hay a quienes no les es posible ver que el avance tecnológico se involucra gradualmente con todo lo que nos rodea y que en ello está incluida la educación. Sin embargo, en razón de los diferentes grupos de estudiantes que buscan nuevas formas de adquirir conocimiento, ya sea por medios sincrónicos (en tiempo real) o asíncronos (en diferente momento), de manera presencial, a distancia o mixta, cada día es más necesario crear un puente entre los saberes digitales y la docencia, objetivo para el cual son de gran ayuda las herramientas de autoría, cuyas funciones pueden ser la edición de video, audio, creación de animaciones, ejercicios interactivos, hojas de trabajo, exámenes cortos, evaluaciones sumativas o formativas, recopilación de datos, almacenamiento y distribución de información, gestión de libros, diseño de manuales, mapas mentales, entre otras.

PARA TODAS LAS ECONOMÍAS

El empleo de las herramientas de autoría se puede categorizar de acuerdo con: a) la intención del objeto de aprendizaje, b) la factibilidad de la herramienta para usarla en los contextos del estudiante, c) la factibilidad técnica para su uso en la escuela, tomando en cuenta las capacidades técnicas disponibles para los alumnos y el docente. Hay diferentes formas de obtenerlas, algunas son comerciales, otras gratuitas y otras son de software libre. Las comerciales se pagan, con lo que se obtiene el derecho a usarlas, ya sea para lucrar o no. Las gratuitas se usan sin pago, pero bajo las condiciones de los proveedores de las mismas, algunas veces se puede lucrar con ellas y en otras ocasiones sólo se otorga el uso exclusivo para fines educativos. Por su parte, las herramientas de software libre brindan la oportunidad de ser utilizadas sin ningún condicionamiento, sin pago alguno, pero con la sugerencia de que cualquier cambio que implique mejora en el software sea compartido con los creadores.

Cabe mencionar que con el software libre se puede lucrar sin el pago a un derecho de uso, de modo que es la opción más viable para un sistema de aprendizaje basado en computadora, porque no únicamente permite su utilización para fines educativos gratuitos,

El celular representa uno de los campos más prolíficos para distribuir el conocimiento, terreno en el que las apps (aplicaciones) juegan un papel crucial.



sino que el diseñador de materiales de aprendizaje puede aprovechar la herramienta de autoría para beneficiarse económicamente sin que sea acreedor a un cobro, una multa o necesite un permiso.

DISPOSITIVOS MÓVILES

Las herramientas de autoría, cuyo número ha aumentado sorprendentemente, hacen posible que el docente integre diferentes estrategias para ofrecer al estudiante una instrucción significativa. En este sentido, el *smartphone* emerge como un elemento más dentro de los ambientes de aprendizaje que se han desarrollado (Godwin-Jones, 2005 y Meskill, 2005) al amparo del avance tecnológico, pues al evolucionar sus funciones (destinadas en un inicio exclusivamente a la comunicación, hasta equipararse a las de una computadora) interviene de forma eficiente dentro de un sistema que permite la interacción con los materiales, con el docente y con otros participantes del proceso de aprendizaje.

El celular representa uno de los campos más prolíficos para distribuir el conocimiento, terreno en el que las apps (aplicaciones) juegan un papel crucial; alemerger de un ambiente altamente competitivo, éstas ofrecen constantemente más y mejores elementos que posibilitan al usuario del teléfono inteligente acceder a una infinidad de recursos, lo cual significa para el docente, a la par que un instrumento provechoso, una responsabilidad, pues en sus manos está definir, en pleno ejercicio de su investidura intelectual, las estrategias iniciales con las cuales los estudiantes integran procesos innovadores en su aprendizaje.

ADAPTARSE O MORIR

Los nuevos programas diseñados para la creación o integración de material de aprendizaje basado en computadora o en móviles, cons-



* DIRECCIÓN GENERAL DE RELACIONES INTERNACIONALES, CENTRO DE IDIOMAS XALAPA, FACULTAD DE IDIOMAS, UV CORREOS: IGUEVARA@UV.MX JOMARTINEZ@UV.MX VERORODRIGUEZ@UV.MX

En razón de los diferentes grupos de estudiantes que buscan nuevas formas de adquirir conocimiento, es necesario crear un puente entre los saberes digitales y la docencia, objetivo para el cual son de gran ayuda las herramientas de autoría.

tituyen un elemento clave para el avance educativo de las generaciones venideras. La no migración de los educadores a estos ambientes y recursos digitales puede crear un problema de rezago para el alumnado. Quienes se resisten al cambio en los esquemas pedagógicos avanzan hacia atrás, llevándose entre los pies a sus discípulos.

El uso adecuado de los recursos digitales implica una gran responsabilidad por parte de los docentes a cargo de un grupo escolar, por ello es que éstos necesitan no sólo capacitarse en el uso de procesos innovadores, sino integrar a su vida cotidiana la evaluación y análisis de las nuevas herramientas de aprendizaje que han surgido.

Finalmente, es menester señalar que los medios para llevar a cabo esta tarea de actualización del magisterio no sólo deben ser institucionales, debe procurarse individualmente un sistema constante de inmersión en las nuevas tecnologías de la información para que se implementen en el aula, ya sea de manera presencial, virtual o mixta. ▀

LECTOR INTERESADO:

- Godwin-Jones, R. (2005). Emerging technologies, messaging, gaming, peer-to-peer sharing: language learning strategies & tools for the millennial generation. *Language Learning & Technology*, 9(1):17-22. En: <http://llt.msu.edu/vol9num1/emerging/>
- Meskill, C. (2005). Triadic scaffolds: tools for teaching english language learners with computers. *Language Learning & Technology*, 9(1). En: <http://llt.msu.edu/vol9num1/meskill/>
- Peñalosa Castro, E. y S. Castaneda-Figueras. (2010). Análisis cuantitativo de los efectos de las modalidades interactivas en el aprendizaje en línea. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(47):1181-1222. México, D.F. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14015564011>

NANOGENERADORES PARA EL INTERNET DE LAS COSAS

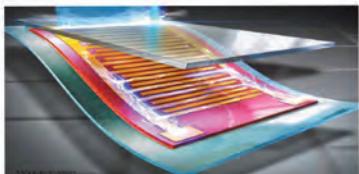
OCTAVIO CASTRO NOGUERA*



Actualmente, la población mundial usa internet y dispositivos tecnológicos, hasta en los trabajos más comunes, como en una oficina donde la impresora se encuentra conectada a la red.

Lo anterior explica el concepto de controlar objetos desde nuestro celular o computadora a través de una red inalámbrica, el cual es llamado “el internet de las cosas” o en inglés *internet of things*. Este concepto no se limita a lo descrito en el ejemplo, existen innovaciones que llaman la atención de los consumidores gracias a su conectividad, desde refrigeradores que te avisan cuando falta leche, hasta robots que asisten en el hogar. Estos dispositivos mejoran nuestro confort y seguridad, por ello crecerán en número con los años.

Los componentes clave dentro de un nanogenerador son los materiales piezoelectrinos, éstos pueden generar una corriente eléctrica simplemente por ser doblados o estirados. Cientos de estos nanocables pueden ser agrupados unos junto a otros en menos espacio que el grosor de un cabello humano.

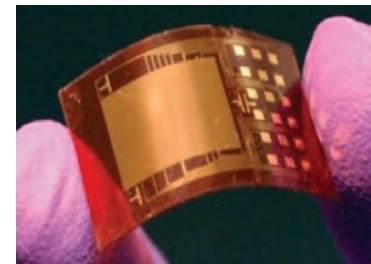


Con el internet de las cosas tendremos más automatización, los “sensores” y “actuadores” están conectados a la red y pueden adoptar muchas funciones en los dispositivos. Los podremos encontrar en edificios, automóviles, ropa, carreteras e implantados en nuestro propio cuerpo, para darnos información útil, facilitar nuestras vidas y prevenir accidentes. Estos dispositivos necesitan energía eléctrica para funcionar y enviar datos inalámbricamente; para energizarlos usamos baterías convencionales altamente contaminantes.

Las tecnologías de procesamiento de información han crecido en eficiencia, con el desarrollo de las técnicas de micro y nano estructurado se necesita poca energía eléctrica para alimentar pequeños dispositivos. Si obtenemos esa energía del ambiente en el que se encuentre el sistema, impactaremos en el problema de contamina-

* MAESTRÍA EN INGENIERÍA APLICADA. UV

CORREO: OCTCASTRONOGUE@GMAIL.COM



Los nanogeneradores como el que ilustra esta página podrían generar energía para cargar nuestros dispositivos electrónicos de uso cotidiano, como el celular.

ción, eliminando el uso de baterías. Esta idea recibe el nombre de "colección de energía" o en inglés *energy harvesting*.

Una prometedora alternativa energética es la generación triboeléctrica; es decir, al frotarse dos superficies aislantes o pobremente conductoras se transfieren cargas eléctricas, como cuando un globo frotado en el cabello atrae confeti. Este fenómeno se ha llevado a nivel nano y permite generar mucha energía en poco espacio, su sencillo diseño de películas delgadas se puede construir de una gran variedad de materiales. Puede ser utilizado para sistemas auto-energizados y el mismo dispositivo recibe la señal mecánica y manda una señal eléctrica.

Un ejemplo innovador de nanogenerador, con aplicaciones médicas, es el dispositivo implantable para la estimulación de reparación de tejido. Fabricado de materiales biodegradables libera pequeñas cargas con el movimiento natural del cuerpo, trata a los pacientes sin la necesidad de extraerlo posteriormente y se degrada a medida que el cuerpo sana, asegurando el éxito del tratamiento.

La generación termoeléctrica es otra prometedora alternativa, los dispositivos generadores no tienen partes mecánicas, son silenciosos y de larga duración. Mientras mantengamos un lado frío y otro caliente en un módulo termoeléctrico generaremos energía eléctrica. Tiene la ventaja de aprovechar el calor desperdiciado, inclusive la energía desprendida de un tubo de agua caliente puede ser utilizada para aplicaciones de bajo consumo energético.

Los nanogeneradores deben ser costeables para ser una alternativa a las baterías. Ya se investigan materiales para diversas aplicaciones, propuestas llamativas incluyen papel bond, un material barato y accesible para soportar los materiales generadores. El grafeno es otro material interesante para usar en nanogeneradores: flexible, conductor, duro y transparente como el diamante. Este material puede ser obtenido de subproductos contaminantes del petróleo y carbón. Las hojas de grafeno pueden ser la clave para tener nanogeneradores ultra resistentes al desgaste.

Los nanogeneradores aprovechan vibraciones, luz, reacciones químicas y calor para generar energía libre de emisiones. Millones de nanogeneradores energizarán a los dispositivos conectados al internet de las cosas formando una enorme nube de información.

Fotos, videos, pasos dados, lugares que frecuentamos o lo que comemos, son ejemplos de información que subimos a internet a diario. Estos datos difíciles de gestionar por su tamaño o velocidad de aparición son llamados *big data*. Analizar esta información nos permite reaccionar más rápido en este mundo cambiante, conocer la opinión de la gente al instante, reducir costes en una empresa, disminuir la contaminación o responder a preguntas que ni siquiera se han formulado en psicología y sociología.

La competitividad de México en el futuro del mercado internacional dependerá de la capacidad de desarrollar la industria alrededor de estos temas. Por ello debemos impulsar la inversión y capacitación, para trascender. ▀

Un ejemplo de nanogenerador con aplicaciones médicas es el dispositivo implantable para la estimulación de reparación de tejido.

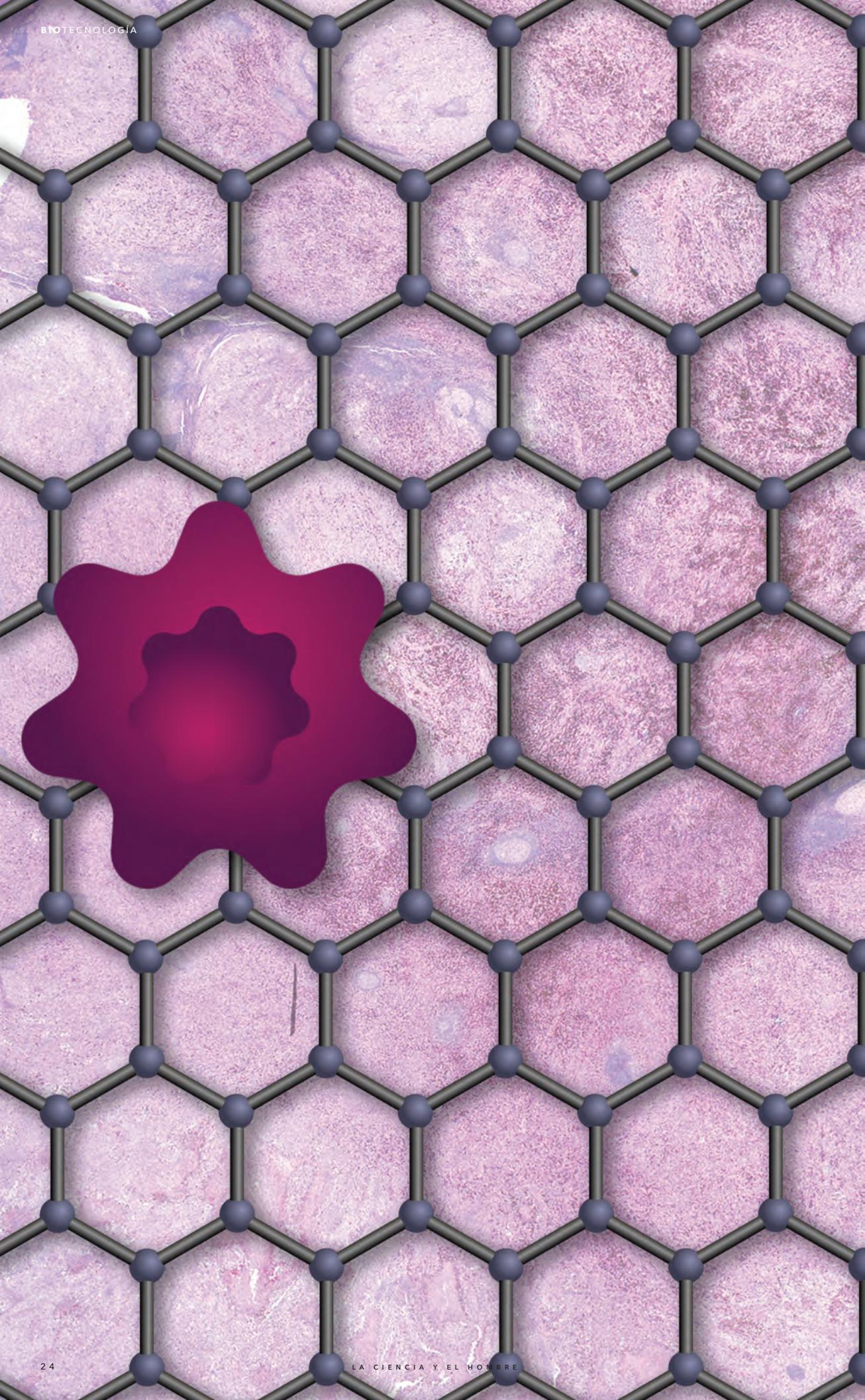
LECTOR INTERESADO:

- O'Leary, D.E. (2013). Big data, the internet of things and the internet of signs. Intelligent systems in accounting, Finance and Management, 20:53-65.
- Li, Z. and Z.L. Wang (2016). Biodegradable triboelectric nanogenerator as a life-time designed implantable power source. *Biomedical Engineering*, Noviembre 3, Advances Science Magazine.
- Kim, S., K. Gupta, K.Y. Lee, K.S. Shin and S.W. Kim (2014). Transparent Flexible Graphene Triboelectric Nanogenerators. *Advanced Materials*, 26:3918-3925.

La energía eólica es utilizada principalmente para producir electricidad mediante aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica. Los parques eólicos construidos en la Tierra son un buen ejemplo de *energy harvesting* y suponen una fuente de energía cada vez más barata y competitiva, incluso más barata que otras fuentes de energía convencionales.







BIOSENSORES DE GRAFENO PARA DETECCIÓN DE CÉLULAS CANCEROSAS

OMAR ISAAC NAVA GALINDO*

El cáncer es la segunda causa de muerte en el Continente Americano, con aproximadamente 35% de personas menores a 65 años. Se prevé que para el año 2025 las cifras aumenten a 1,9 millones de defunciones y a 4 millones de nuevos casos por año, según informes de OPS y OMS en 2016.

Es una enfermedad caracterizada por el crecimiento descontrolado de las células, también conocidas como células cancerosas. Estas células al desprenderse de un tumor principal se propagan a través de la sangre y el sistema linfático, estableciéndose en cualquier otro lugar del cuerpo ocasionando la formación de múltiples tumores. Ese proceso es mejor conocido como metástasis, al cual se le relaciona con 90% de muertes en pacientes diagnosticados con cáncer. Existen diferentes avances tecnológicos para la detección de cáncer, como el ultrasonido, resonancia magnética, tomografía y biopsias de tejidos.

APLICACIONES

A pesar de estos avances, no se tienen métodos convencionales baratos y de fácil acceso que ayuden a la detección y localización del cáncer en edad temprana, que es la edad clave en la cual se ha demostrado que puede obtenerse un diagnóstico oportuno, así como un pronóstico efectivo para su tratamiento.

En oncología existen ciertos marcadores biológicos conocidos como biomarcadores, los cuales son utilizados para dar diagnósticos y pronósticos sobre la enfermedad. Se trata de moléculas que experimentan alguna alteración debida a este padecimiento; ejemplos de ello son las proteínas, hormonas e isoenzimas, entre otros.

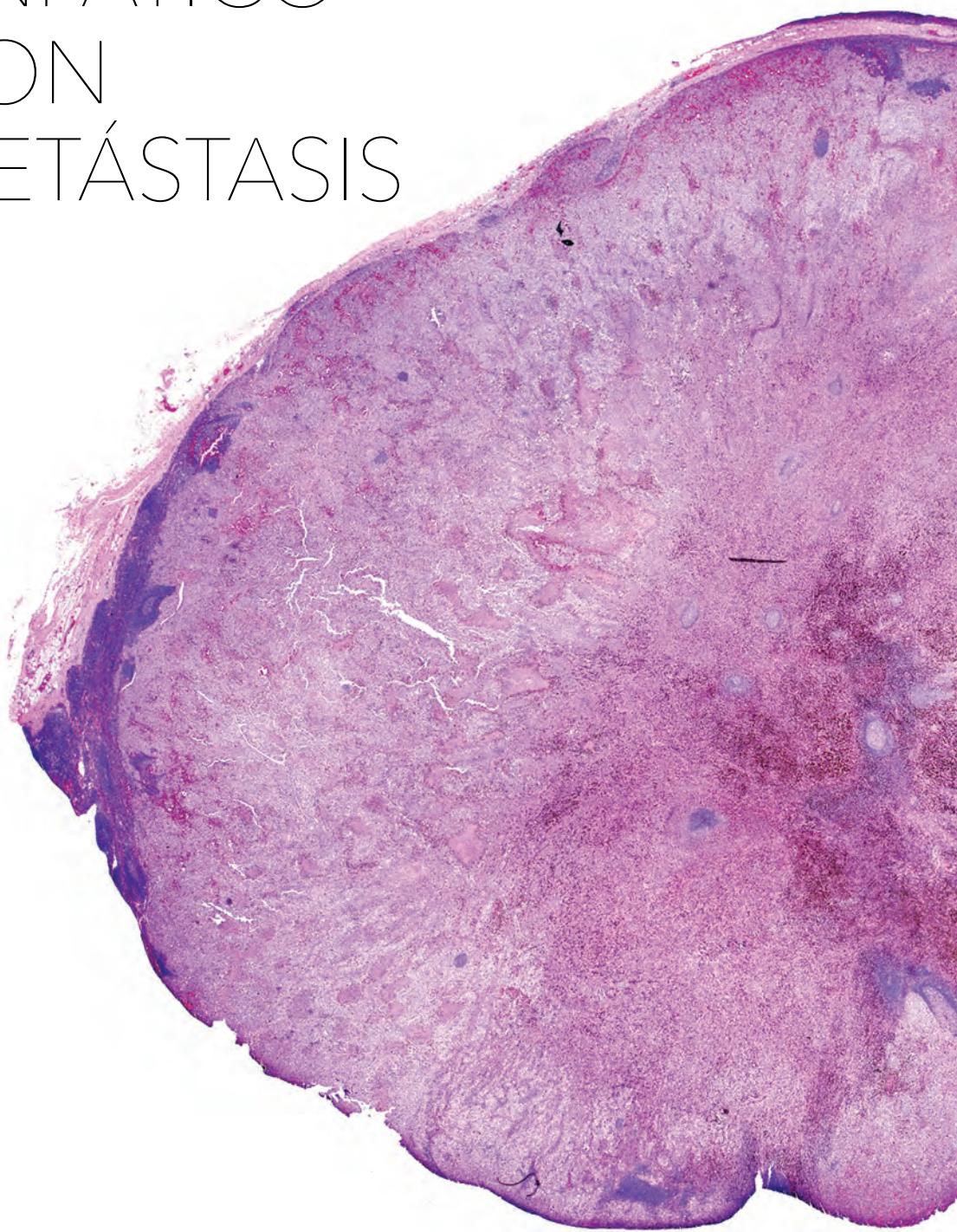
Para analizar esos biomarcadores con la ayuda de micro y nanotecnología se han desarrollado dispositivos que facilitan el diagnóstico del cáncer. Esos dispositivos están basados en técnicas de detección sensibles, separación y medición en tiempo real de los biomarcadores; para esa medición se tienen micro y nanodispositivos mejor conocidos como biosensores.

Un biosensor funciona convirtiendo la respuesta biológica generada (transductor) por los biomarcadores en una señal que pueda medirse.

Es un grave problema de salud pública que causa alrededor de 1 500 muertes de seres humanos al día, en todo el mundo.

En la imagen de la página opuesta se ilustra la representación ideal de la estructura del grafeno.
Grafeno: cristal de carbono en el que los átomos están dispuestos en un plano de forma hexagonal.

NÓDULO LINFÁTICO CON METÁSTASIS



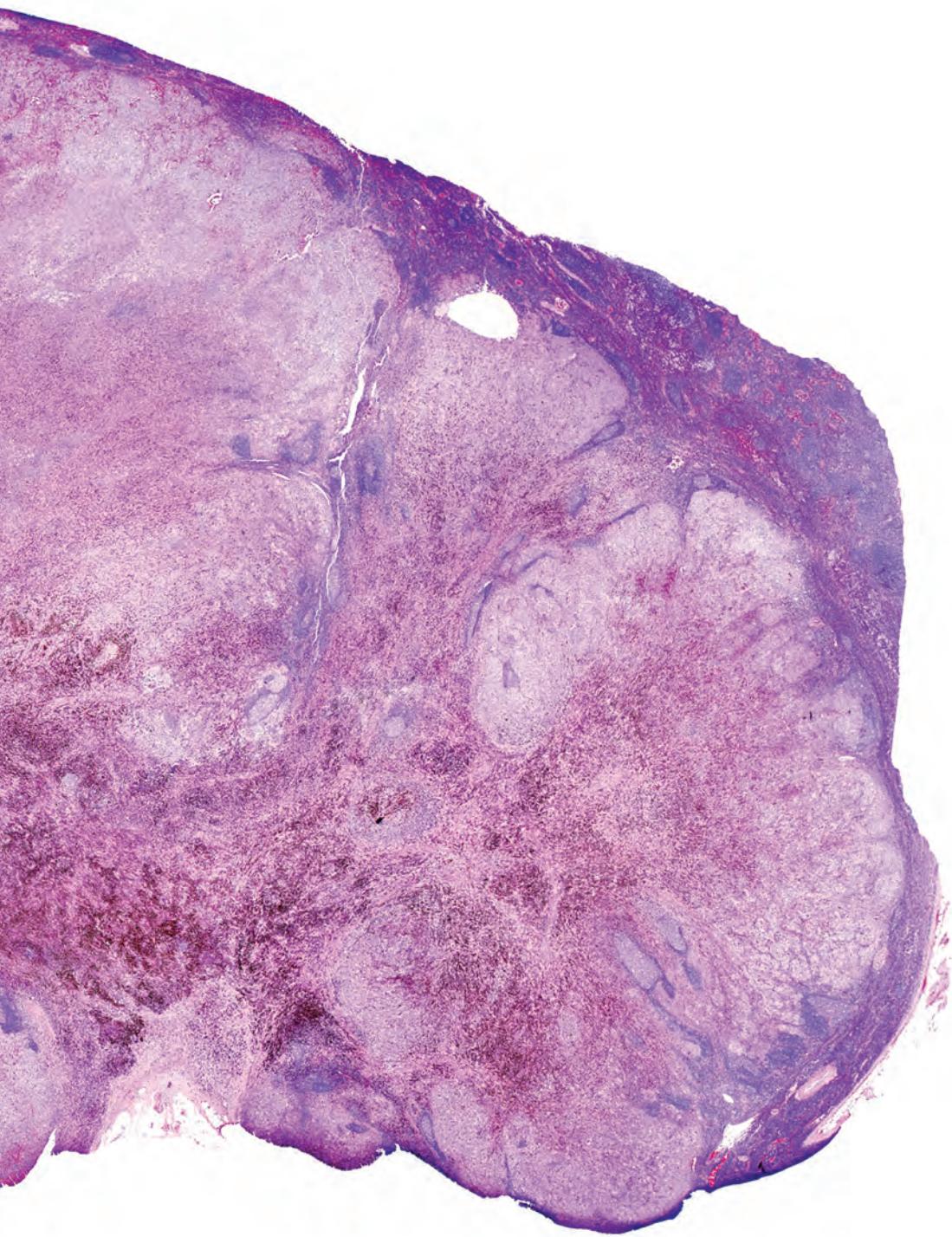


FOTO DE GABRIEL CAPONETTI - GABRIEL CAPONETTI, MDPRE-

VIOUSLY PUBLISHED: NO, CC BY-SA 3.0, [HTTPS://EN.WIKIPEDIA.](https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=37284408)

ORG/W/INDEX.PHP?CURID=37284408



CTCS
Células Tumorales Circulantes



WBCS
Glóbulos Blancos



MUESTRA DE SANGRE
DEL PACIENTE

MECANISMO DE SEPARACIÓN
Se sirve de que las CTCS poseen mayor desplazamiento vertical que los glóbulos blancos (WBCs) y otras partículas.



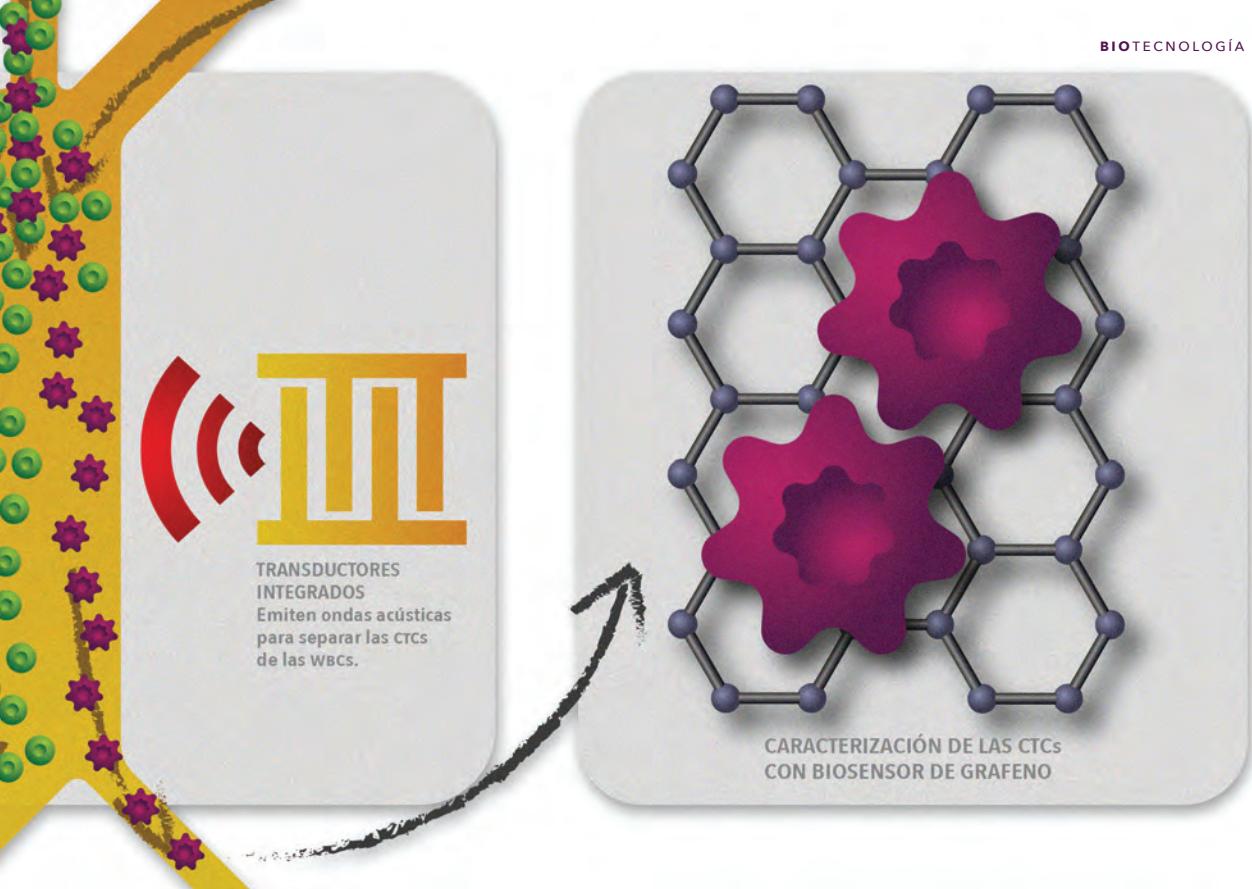
En la actualidad, existen diversos tipos de biosensores los cuales tienen transductores electroquímicos, ópticos y los basados en masas. Éstos últimos permiten trabajar con las células cancerosas o células tumorales circulantes. Se requieren materiales que faciliten el análisis de biomarcadores y en los últimos años los mejores para diseño y aplicación han resultado ser los nanomateriales bidimensionales (2D).

Éstos presentan mejores propiedades químicas y físicas en comparación con otros materiales de uso común, lo que los hace atractivos para estas aplicaciones. Uno de los que han atraído más atención por sus propiedades de tipo mecánicas, ópticas, eléctricas, factible uso y bajo costo es el grafeno.

Se trata de un material que está compuesto por carbono puro, el cual tiene una capa de átomos de carbono en forma hexagonal formando una red plana. Este material ha sido utilizado recientemente en biosensores, ya que sus excelentes propiedades mecánicas, eléctricas y electroquímicas facilitan medir desde anticuerpos, proteínas y distintos biomarcadores, entre éstos las células cancerosas de forma directa.

Para obtener estas células se requieren medios de separación que permitan aislarlas y medirlas en tiempo real. Un método novedoso, fiable, rápido y que es capaz de procesar un volumen de sangre relevante para la caracterización de células cancerosas, es la separación por acústica.

Este método ocupa la fuerza de las ondas acústicas para mover las células más grandes a un canal de separación de colección y el resto de células como los glóbulos blancos y rojos, así como otras pequeñas partículas a un canal de desechos.



CONCLUSIONES

No se tiene la menor duda de que la única manera de atacar el cáncer es detectándolo en edad temprana. Esto es, antes de que se desarrollen y se multipliquen las células cancerosas y se tenga metástasis.

Los avances mencionados son ejemplos innovadores de lo que la micro y nanotecnología han permitido en el área biomédica para la detección de cáncer. Aunque estos dispositivos están dando respuestas confiables y en tiempo real, presentan varios desafíos debido a que se encuentran en edad temprana de investigación y desarrollo. Algunos de los desafíos son diseños funcionales simples, procesos de fabricación que garanticen su eficiencia y precisión de operación, así como la integración de tecnologías de separación y medición en un solo dispositivo. Se espera que, con ayuda de nuevos materiales, como el grafeno, puedan obtenerse dispositivos confiables, reutilizables, portables y de bajo costo para un diagnóstico y tratamiento oportuno contra el cáncer. ▀

LECTOR INTERESADO:

Instituto Nacional del Cáncer. (2016). Cáncer metastático. En: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/cancer-metastatico>

Fleischma, T. (2016). Graphene used as a frequency mixer in new research. PHYS, Science X network. En: <https://phys.org/news/2016-06-graphene-frequency-mixer.html>

V.S.P.K. Sankara Aditya Jayanthi, Asim Bikas Das, Urmila Saxena. (2017). Recent advances in biosensor development for the detection of cancer biomarkers. *Biosensors and Bioelectronics*, (91):15-23. doi: 10.1016/j.bios.2016.12.014.

* MAESTRÍA EN INGENIERÍA APLICADA. UV

CORREO: IEM.NAVA@GMAIL.COM

BENEFICIOS Y APORTACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA

DIDIANA GÁLVEZ LÓPEZ Y RAYMUNDO ROSAS QUIJANO*

¿Qué piensa la mayoría de la gente sobre la biotecnología?
Que es un mito o una ciencia fuera de su alcance, o que su práctica obedece a intereses oscuros y antiéticos.

En la generación de alimentos actúan microorganismos modificando procesos para generar productos.

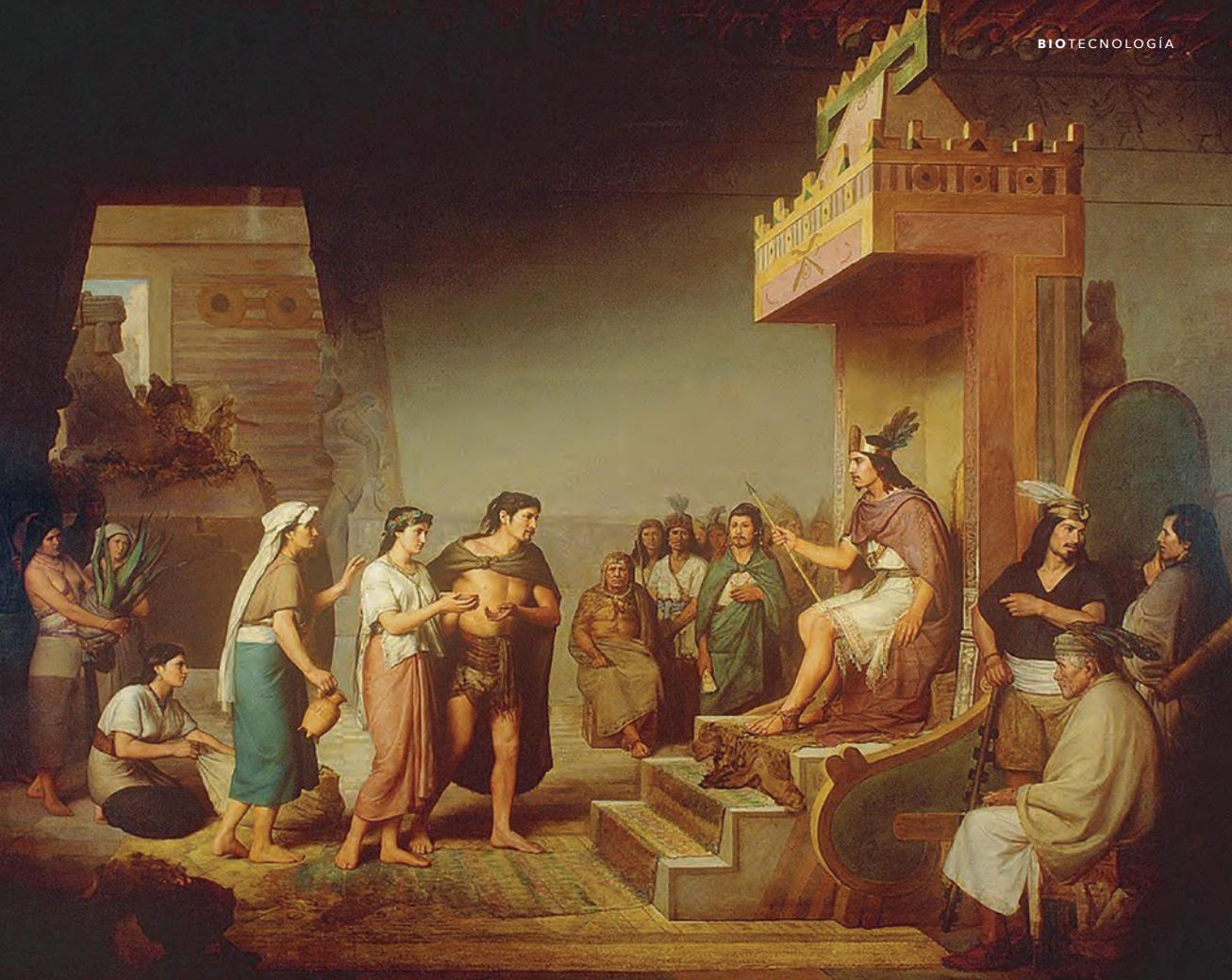
La desinformación, que ha generado resistencia ante el tema, es responsable de tales conceptos, ya que se trata de una tecnología tangible, real, de uso común y disponible para todo el público. Una definición aceptada a nivel internacional considera que es: "...toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos y sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para uso específico" (Convention on Biological Diversity, Article 2, Use of Terms, United Nations, 1992).

Desde tiempos antiguos el hombre ha usado biotecnología sin saber de su existencia, en la producción de pan, vino, cerveza, productos derivados de la leche como yogures y quesos, etc. Un ejemplo en México es la producción artesanal del pulque a partir del jugo (o savia) del maguey, rico en azúcares, el cual es fermentado por microorganismos nativos que lo contaminan y generan la tan apetecible y nutritiva bebida alcohólica conocida como bebida de los dioses. Al mimetizar los procesos de la naturaleza, el hombre comienza a manipular los procesos biológicos, empleando organismos con mayor actividad biológica, o bien mediante la utilización de sus derivados bajo condiciones optimizadas de producción (industrialización).

Actualmente, son innumerables las aplicaciones de la biotecnología en nuestro cotidiano vivir. En ciertas etapas de la generación de diversos alimentos que consumimos a diario existe la acción de microorganismos que, aunque no se pueden ver a simple vista ni se adicionan intencionalmente al proceso, están ahí y son los responsables de transformar la materia prima hasta generar el producto deseado. La denominada biotecnología tradicional se ha dividido según diversas formas de conocimiento, a saber: biotecnología animal, vegetal, ambiental, etc., sin embargo, estas áreas siguen siendo muy amplias e incluso confusas al catalogarse en razón de la combinación de especialidades, de modo que se han establecido códigos de color para clasificarlas.

La roja se refiere a la biotecnología del área médica, que incluye fármacos, antibióticos, técnicas de diagnóstico molecular y terapias génicas. La blanca engloba los procesos industriales, la fabricación de materiales de uso cotidiano como los plásticos, textiles, entre otros, así como la generación de biocombustibles. La gris agrupa la

La **biotecnología** es el uso de técnicas para la modificación de organismos vivos.



biotecnología aplicada al medio ambiente, que a su vez se subdivide en la enfocada a la biodiversidad (tocando temas de identificación y catalogación de poblaciones) y a la biorremediación (o eliminación de contaminantes) a través de microrganismos o plantas nativas. La verde se centra en la agricultura, en la creación, por ejemplo, de nuevas variedades de fertilizantes. La azul es la involucrada en los procesos para explotar los recursos del mar.

OPORTUNIDAD DESAPROVECHADA

La biotecnología evoluciona de la mano de los avances de la ciencia y la tecnología, renovando muchos de los procedimientos de manera constante y a un ritmo relativamente rápido. En este sentido, la llamada biotecnología moderna se centra en los procesos biológicos a nivel genético molecular; es decir, en el estudio y modificación de la información genética de los organismos, de tal manera que se pueda incrementar el potencial de los microorganismos para beneficio del hombre. Es dentro de este marco que surge la transferencia de genes, biotecnología que usa mecanismos predecibles, precisos y optimizados, mediante los cuales se puede llegar a construir los OGM (organismos genéticamente modificados) o transgénicos, que constituyen la empresa de la biotecnología más criticada y controversial en el mundo.

Es menester reconocer que las personas involucradas con la biotecnología en nuestro país conforman una sociedad que no ha llevado a cabo las acciones pertinentes para dar a conocer al grueso

DESCUBRIMIENTO DEL PULQUE DE JOSÉ MARÍA OBREGÓN

[PUBLIC DOMAIN], VIA WIKIMEDIA COMMONS

LA BIOTECNOLOGÍA
ES TANGIBLE, REAL,
DE USO COMÚN Y
DISPONIBLE PARA
TODO EL PÚBLICO.



A close-up photograph of several traditional Mexican clay bowls (comales) used for fermenting tepache. The bowls are made of brown clay and have a textured, slightly irregular surface. They are stacked or arranged in a cluster, with one prominent bowl in the foreground showing signs of age and wear. The background is a plain, light-colored wall.

La producción del "tepache" es un ejemplo de biotecnología (fermentación) aplicada desde la antigüedad y de uso extendido y cotidiano.

Las personas involucradas con la biotecnología en nuestro país conforman una comunidad que no ha llevado a cabo las acciones pertinentes para dar a conocer al grueso de la población el quehacer de dicha disciplina.

de la población el quehacer de dicha disciplina; asimismo, ha desperdiciado la oportunidad que ofrecen las plataformas masivas de comunicación para que el público en general esté al tanto y comprenda cabalmente lo que hacen los tecnólogos, a qué dedican el tiempo. Mientras no se tome en cuenta el lugar preponderante que ocupan los medios en la opinión pública, el ámbito de la biotecnología y sus practicantes seguirán formando parte del imaginario colectivo, como un mito aceptado por todos con varias versiones, ninguna verdadera, o en el peor de los casos con verdades a medias.

Algo que debe comunicarse es, por ejemplo, que un transgénico es aquel organismo que posee en su genoma un gen ajeno a su especie que le confiere una nueva característica. En razón de que el uso de los transgénicos en el mundo es relativamente reciente, los resultados estadísticos y las pruebas de seguridad alimentaria actuales aún no cuentan con fundamentos sólidos para descartar que sean nocivos para la salud humana; sin embargo, los estudios sobre sus posibles efectos están en desarrollo y dentro de pocos años se conocerá la realidad acerca de esta cuestión.

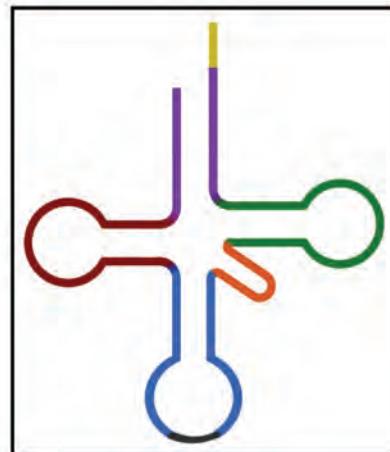
REDOBLAR ESFUERZOS

En México se creó la CIBIOGEM (Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados) en el 2005, encargada de establecer las políticas relativas a la biotecnología y al uso de los OGM. Las reglas que emite esta institución protegen la biodiversidad del país y al mismo tiempo procuran la seguridad alimentaria de la población, por lo tanto, cualquier persona o razón social que desee usar, comercializar, cultivar o producir transgénicos en territorio nacional debe apegarse a ellas. En cumplimiento de la normativa referida, el sector agrícola se ha beneficiado marcadamente, destacando los métodos de diagnóstico (pruebas inmunológicas y moleculares) y biocontrol de enfermedades, el cultivo de tejidos bajo ambientes controlados (*in vitro*), la producción de microorganismos benéficos promotores del crecimiento vegetal (micorrizas, *Azospirillum*, *Trichoderma*, etc.), el control biológico de enfermedades y plagas que ayuda a reducir los costos de producción y la toxicidad en el ambiente (*Bacillus thuringiensis*, *B. bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, etc.), la generación de productos orgánicos para consumo humano (aditivos alimenticios, antibióticos, enzimas, etc.) y para abonos, el mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares, entre muchas aplicaciones más.

El mejoramiento genético es una herramienta que hace posible seleccionar características propias de un individuo con gran exactitud y desarrollar una nueva variedad con mucho más rapidez que en el mejoramiento tradicional; es decir, lo que antes se realizaba en un periodo de 15 a 20 años, ahora se logra en mucho menor tiempo (cinco u ocho años, según la especie) y con resultados exactos, lo cual, por otra parte, requiere de una gran inversión financiera. En lo tocante a México, es necesario redoblar esfuerzos para que los programas de mejoramiento genético que ya existen sean actualizados, empleando herramientas como los marcadores moleculares, sobre



*CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA,
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, REYNOSA,
TAMAULIPAS
CORREOS: DIDIANA@GMAIL.COM
RROSASQ@IPN.MX



La transferencia de genes usa mecanismos predecibles, precisos y optimizados, mediante los cuales se construyen los Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

todo en aquellos cultivos que sostienen la cadena agroalimentaria y económica de nuestro país, tales como los cereales, los frutales, las semillas, las hortalizas, las plantas para forraje, etcétera.

Hoy en día la biotecnología es un campo cuyos alcances comerciales crecen a pasos agigantados, por ende, es donde se está invirtiendo de manera obligada y fuerte, tanto en la formación de recursos humanos como en la generación de conocimiento, ya que los beneficios son muy altos, principalmente para la explotación industrial y sobre todo en lo relativo a los costos de propiedad intelectual. Así pues, estimado lector, cuando escuches sobre biotecnología recuerda que no necesariamente se refiere a organismos transgénicos; es importante saber diferenciar esto para aprender a dar una opinión correcta. Te invitamos a acercarte a los espacios en que se desarrolla biotecnología para conocer más sobre el tema, compartir ideas y enriquecer el quehacer de esta disciplina en México. ▀

LECTOR INTERESADO:

- National Academy of Sciences. (2000). *Transgenic Plants and World Agriculture*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Bolívar Zapata, F.G. (comp. y ed.). (2004). *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*. México D.F.: El Colegio Nacional.

ESTRUCTURA DEL ARN DE TRANSFERENCIA, DE YIKRAZUUL -

TRABAJO PROPIO, CC BY-SA 3.0, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=10312097](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10312097)

ALGAS COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA

LEONARDO CUEVAS REYES*

Poseen un potencial enorme en el contexto de los biocombustibles y su refinación; son una alternativa amigable para el ambiente.

Las algas generan más lípidos por unidad de superficie de tierra, en comparación con cultivos de semillas oleaginosas terrestres como la soja, la palma y el girasol.

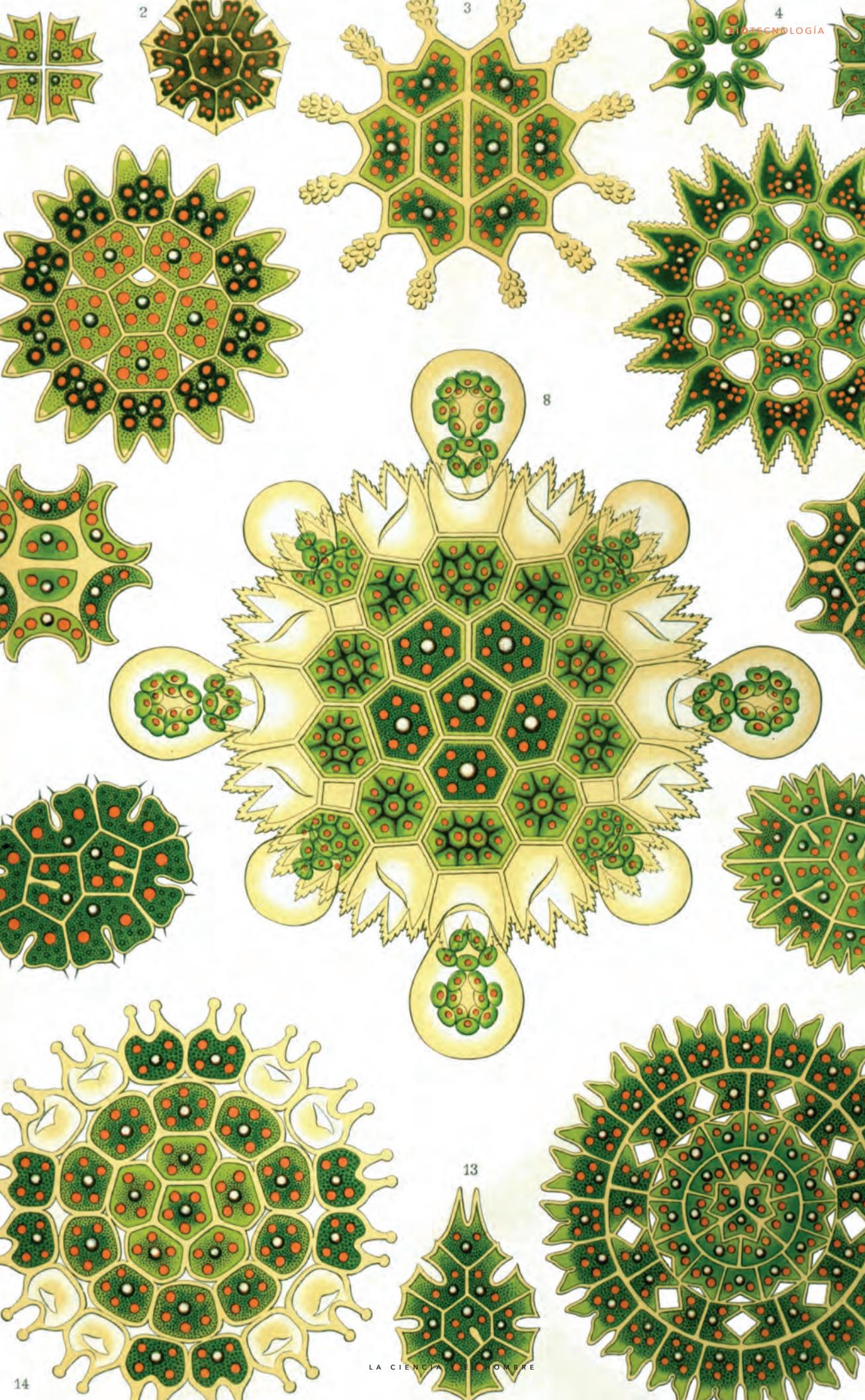
A nivel mundial, la explotación de hidrocarburos causa importantes problemas ecológicos relacionados con la contaminación. Para hacer frente a ello se buscó un combustible alternativo más "limpio" y con menor impacto ambiental, naciendo así el biodiesel, que también se puede obtener de las algas, organismos eucariontes que realizan fotosíntesis oxigenica a partir del CO₂. Existen macroalgas y microalgas, siendo éstas últimas generalmente más eficientes para convertir la energía solar en lípidos, componente base para la transformación a biocombustible.

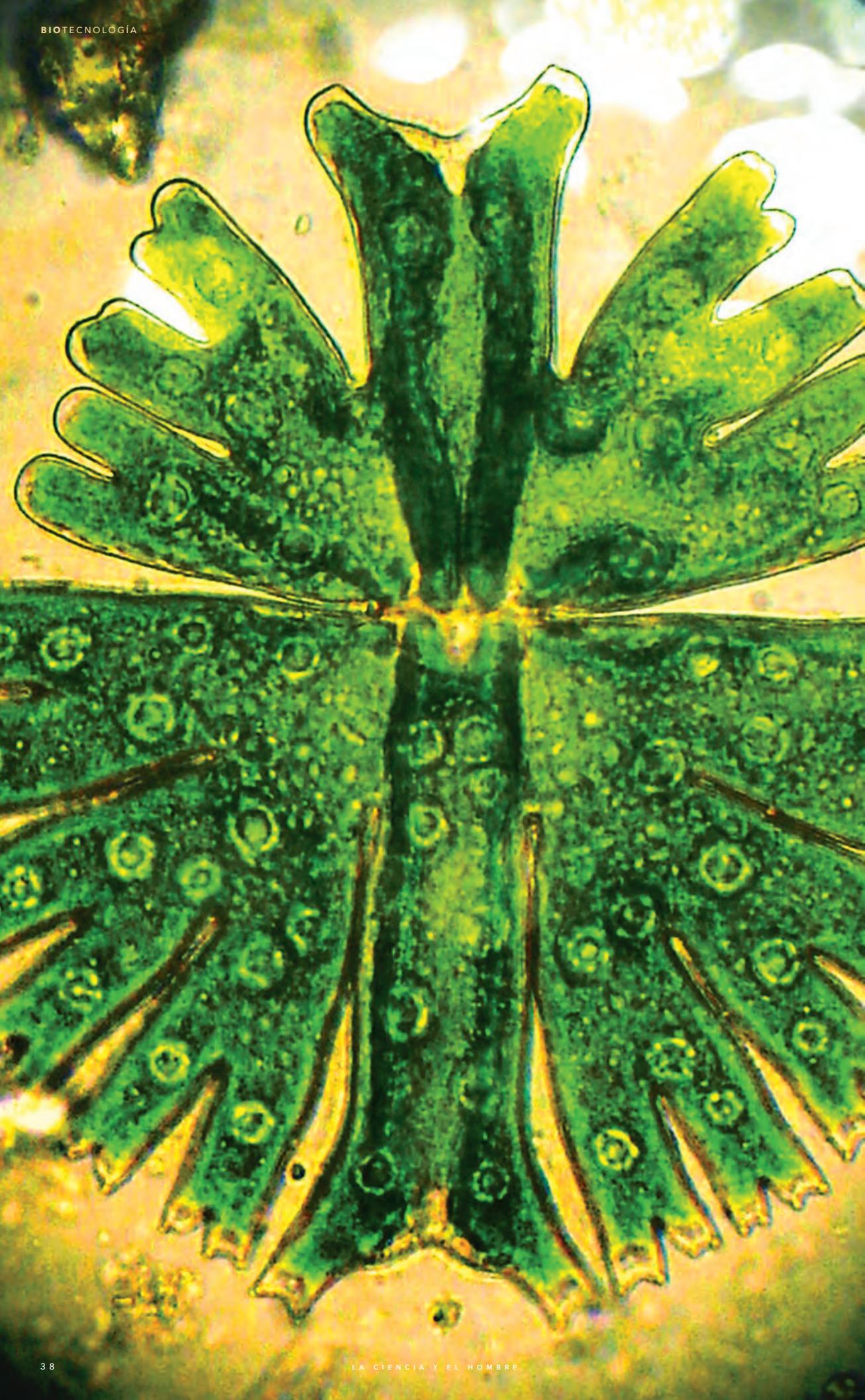
Las algas representan un camino hacia la reducción del impacto medioambiental ya que no compiten con alimentos ni con las tierras agrícolas. La producción de microalgas es capaz de generar más lípidos por unidad de superficie de tierra, en comparación con cultivos de semillas oleaginosas terrestres (soja, palma y girasol). Las algas verdes (Chlorophyceae) constituyen un grupo abundante, presente en casi cualquier lugar húmedo, cuyo compuesto orgánico de almacenamiento principal es el almidón, aunque los aceites también pueden ser producidos bajo ciertas condiciones y tienen muy altas tasas de crecimiento a 30 °C, por eso se suelen cultivar en zonas calientes y soleadas.

Las diatomeas (Bacillariophyceae) son también buenas candidatas para cultivo, pero un factor limitante es la necesidad de silicio para su crecimiento y producción de lípidos, mientras que las algas verdes sólo requieren nitrógeno para crecer. Estas algas componen el fitoplancton de los océanos, pero también se encuentran en el agua dulce y el agua salobre.

EXTRACCIÓN EN AUMENTO

La producción de biodiesel a partir de microalgas, hoy en día la técnica mayormente aceptada, parte de la selección de cepa de microalga con los mayores rendimientos, que se cultivará en grandes estanques o en fotobiorreactores (tubos transparentes). En combinación con un sistema de presa, la extracción con hexano puede obtener hasta 95% del aceite contenido en las células de microalgas. Debido a la gran masa molecular y la estructura química de los aceites no se puede emplear el biocombustible de microalgas tal cual, sería demasiado viscoso, con viscosidades que van desde 10 hasta 20 veces superiores a los combustibles fósiles.





El proceso de fabricación para rebajar la viscosidad de los aceites es llamado transesterificación: la transformación de un triglicérido en un éster de alcohol (o biodiesel), en presencia de un alcohol (metanol o etanol) y un catalizador (un álcali o un ácido), con lo que se consigue glicerina como subproducto. Después de la reacción química se obtienen dos capas: la glicerina queda en la parte inferior y puede ser utilizada, por ejemplo, para hacer jabones, mientras que el biodiesel aparece en la parte superior. La mezcla se refina para eliminar el glicerol, de modo que el producto final es un biodiesel de microalgas que tiene propiedades similares a las del diesel de petróleo común.

La extracción de aceite de las algas va en aumento, dando pie a la utilización de métodos que buscan incrementar los rendimientos. En este sentido, el menos costoso y más natural es el cultivo al aire libre, en grandes estanques de crecimiento, siendo sus mayores inconvenientes el mal tiempo, al igual que la contaminación por bacterias u otros organismos. La producción vertical en fotobioreactores es el método que ha desarrollado biocombustible de forma más rápida y más eficiente, en él las algas se colocan en tubos transparentes para que puedan ser expuestas a la luz solar por todos los lados, dado que una exposición adicional de luz artificial aumenta la tasa de desarrollo de las algas; sumando técnicas como mantener un nivel bajo de nitrógeno en el cultivo para aumentar la cantidad de lípidos se disminuye el riesgo por contaminación.

INCONVENIENTES

Debe mencionarse que el biodiesel de microalgas tiene algunas desventajas. Una de ellas radica en que su contenido energético es algo menor que el del diesel (entre 5% y 8%), por lo que su consumo es ligeramente mayor en los motores actuales. Otra es que presenta problemas de fluidez y congelamiento a bajas temperaturas ($<0^{\circ}\text{C}$), y si es de mala calidad (con un bajo número de cetano) puede incrementar las emisiones de NxOy (óxidos de nitrógeno), compuesto altamente contaminante.

Debido a la versatilidad de su producción, las microalgas poseen un potencial enorme en el contexto de los biocombustibles y su refinación, como alternativa amigable para el ambiente, un camino en el que apenas se dan los primeros pasos. Es cierto que aún estamos lejos de sustituir el petrodiesel por el biodiesel de algas, no obstante, es necesario transitar hacia el perfeccionamiento del cultivo de estos organismos para solventar las necesidades futuras de combustible, tanto en transportes e industrias como en ámbitos domésticos. ▶

LECTOR INTERESADO:

Yasmeen Dautor *et al.* (2013). "Microalgas para biodiesel: desarrollo de un método de transformación genética para *Scenedesmus almeriensis*, una especie con potencial industrial". *Chronica naturae*, 3:10-17.

*FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD

VERACRUZANA

CORREO: GBARRAGAN@UV.MX



**Es necesario
transitar hacia el
perfeccionamiento
del cultivo de estos
organismos para
solventar las
necesidades
futuras de
combustible, tanto
en transportes e
industrias como en
ámbitos
domésticos.**

PÁGINA 37, ILUSTRACIÓN DE ERNST HAECKEL [PUBLIC DOMAIN],

VIA WIKIMEDIA COMMONS

PÁGINA 38, MICRASTERIAS, EN: [HTTP://MICROALGASPROFESSOR-RAVERA.BLOGSPOT.MX/2012/09/BIODIESEL-MICROALGAS-O-FU-TURO.HTML](http://MICROALGASPROFESSOR-RAVERA.BLOGSPOT.MX/2012/09/BIODIESEL-MICROALGAS-O-FU-TURO.HTML)

ESTA PÁGINA, PROPORCIÓN DE LÍPIDOS DE RESERVA, EN: [HTTP://WWW.COMUNIDADISM.ES](http://WWW.AGENCIASINC.ES/NOTICIAS/LA-PROPORCION-DE-LIPI-DOS-DE-RESERVA-EN-LAS-MICROALGAS-DETERMINA-SU-PRODUCCION-DE-BIODIESEL-Y-MICROALGAS-EN-PRODUCCION-PARA-BIODIESEL)

BIOETANOL DE AGAVE: UN COMBUSTIBLE SUSTENTABLE

DIEGO ALBERTO TOLENTINO LUNA*

En los últimos 15 años el bióctanol se ha elaborado a partir de plantas como el maíz y la caña de azúcar, y ha tenido buenos resultados en países como Estados Unidos de América y Brasil, los cuales lograron disminuir la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en algunas de sus ciudades.

El bióctanol es un compuesto obtenido a partir de la fermentación de azúcares que por sus características puede utilizarse como combustible.

Sin embargo, los países que han iniciado la producción de bióctanol han tenido problemas debido a que sus materias primas también son utilizadas para la alimentación, por lo que recientemente investigadores en todo el mundo están a la búsqueda de especies vegetales factibles para la producción de biocombustibles como el bióctanol.

EL CONSUMO DE ALCOHOL, UN DAÑO A LA SALUD Y AL MEDIO AMBIENTE

Seguramente has escuchado o leído sobre los efectos negativos que tiene el consumo de bebidas alcohólicas sobre la salud, pero ¿sabías que también tiene efectos perjudiciales en el medio ambiente? La producción de bebidas alcohólicas, al igual que la de muchos otros productos, es también responsable de la contaminación del planeta, debido a la gran generación de residuos durante su elaboración.

A lo largo del mundo, la producción de estas bebidas ha ido creciendo año con año, provocando un impacto positivo dentro de la economía de cada uno de los países productores. Por el contrario, el aumento en la producción ha generado también problemas, principalmente por la incorrecta disposición de los desechos, los cuales son depositados –en su mayoría– sin previo tratamiento en las regiones cercanas a las industrias, ocasionando la contaminación de los suelos y cuerpos de agua.

EL POTENCIAL DE UNA PLANTA ANCESTRAL

El agave o maguey es una planta perenne que pertenece a la familia Asparagaceae, la cual se encuentra en casi todos los ecosistemas de México, especialmente en los matorrales. Es capaz de soportar altas temperaturas y escasas cantidades de agua, debido a su metabolismo de tipo MAC (metabolismo ácido de las crasuláceas), que le permite desarrollarse en zonas donde otros cultivos no podrían hacerlo.



Su uso se remonta a la época de la civilización azteca para la fabricación de hilos, fibras, alimentos y una bebida ancestral conocida como pulque. No obstante, actualmente su mayor uso es para la fabricación de bebidas alcohólicas destiladas como el mezcal y el tequila, de las cuales se producen 184.8 millones de litros anuales, que son distribuidos en más de 740 países de los distintos continentes. Por tales motivos, esta actividad se ha convertido en una de las más importantes en los últimos años en la economía del país, principalmente en los estados productores como Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Nayarit y Guerrero.

Desgraciadamente, al igual que otras bebidas, durante la elaboración de mezcal y tequila se generan toneladas de subproductos que no tienen un uso particular. Entre ellos se encuentra el bagazo de agave, el cual es una fibra residual que queda después de extraer el jugo fermentable de la cabeza o piña del agave. A pesar de que parte de este desperdicio es utilizado para hacer compost y mejorar las tierras de cultivo, gran parte es desechada incorrectamente, ocasionando un cambio negativo en las propiedades del suelo y agua, malos olores y la proliferación de animales nocivos para la salud.

LA POSIBLE SOLUCIÓN CONTRA EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS

Los problemas medioambientales generados por el uso de productos derivados del petróleo, como la gasolina y el diesel, han dirigido numerosas investigaciones científicas hacia el desarrollo de biocombustibles de segunda generación, los cuales son elaborados a partir de materiales lignocelulósicos, tales como el bagazo de caña, la pulpa de café, la cascarilla de arroz o el bagazo de agave; todos éstos conformados por celulosa, hemicelulosa y lignina.

La celulosa y hemicelulosa están constituidas básicamente por cadenas de azúcares y son parte del tejido vegetal. Por otra parte, la lignina es un polímero que da estructura a las plantas y debido a su naturaleza rígida y resistente impide aprovechar a las otras dos moléculas, las cuales pueden transformarse a etanol por medio de técnicas físicas, químicas o biológicas. Algunas de las más utilizadas para el procesamiento de este tipo de biomasa incluyen el uso de ácidos a bajas concentraciones y enzimas capaces de liberar los azúcares contenidos en el bagazo.

Diversos trabajos realizados han publicado resultados satisfactorios utilizando las técnicas mencionadas, además, se ha realizado la fermentación alcohólica del bagazo de agave para la producción de

Del agave no sólo se generan bebidas para pasar una noche de fiesta, también se pueden producir combustibles sustentables.

* FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

XALAPA. UV

CORREO: DIEGOAL.TOLEN@HOTMAIL.COM



La producción y uso del bioetanol como combustible, en grandes volúmenes, podría representar un impacto positivo para el medio ambiente.

bioetanol, utilizando microorganismos como *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia stipitis* y *Kluyveromyces marxianus*.

BICETANOL A NIVEL INDUSTRIAL: ¿BENEFICIO O PERJUICIO?

La producción y uso del bioetanol como combustible en grandes volúmenes podría representar un impacto positivo para el medio ambiente, gracias a la disminución de los gases de efecto invernadero como el monóxido de carbono (CO). En el caso de la industria tequilera y mezcalera, se le daría un valor agregado a sus residuos; por otro lado, ayudaría a no depender tanto de los combustibles fósiles, los cuales como sabemos son muy contaminantes tanto en su elaboración como en su uso. Sin embargo, para que un proceso se lleve a cabo a gran escala es necesario realizar primero distintos experimentos a nivel de laboratorio, con el fin de encontrar las condiciones idóneas para lograr mejores rendimientos que se reflejarán en un menor costo e impacto en el medio ambiente.

Hoy en día, distintos científicos mexicanos están realizando pruebas con los residuos de agave, principalmente en la etapa de pretratamiento, la cual busca romper la estructura de la lignina con el fin de aprovechar de modo eficiente los azúcares contenidos en el bagazo. De igual manera, se ha estudiado la etapa de hidrólisis enzimática, para aumentar el rendimiento de conversión de carbohidratos y generar mayores cantidades de bioetanol. Desgraciadamente, la generación de residuos durante el proceso y la necesidad de una alta cantidad de energía, siguen siendo retos para la generación de este biocombustible a gran escala, en México y el mundo.

OBSTÁCULOS DE AYER Y HOY PARA EL BICETANOL

A pesar de los múltiples beneficios que ofrece el uso de estos combustibles alternativos, aún no se logra su producción en grandes cantidades, ya que la tecnología actual no permite transformar la biomasa residual en bioetanol con la eficiencia deseada para escalarlo a nivel industrial.

Los experimentos con bagazo de agave continúan y cada vez se obtienen mejores rendimientos, los cuales han posicionado a este residuo como una de las materias primas más prometedoras, debido al doble impacto positivo que generaría, tanto en la industria como en el medio ambiente.

Gracias al apoyo económico de muchas industrias tequileras, universidades e instituciones de investigación, cada vez evolucionan más las tecnologías para la conversión de los residuos de agave en biocombustibles, buscando día con día mejores tratamientos para el aprovechamiento óptimo de los desechos, por lo que no es de extrañar que en algunos años al llegar a una gasolinera nos ofrezcan combustibles sustentables como lo es el bioetanol de agave. ▀

EL ALGODÓN TRANSGÉNICO EN MÉXICO

ANA ROSA VILLALBA GASTELUM Y ALBERTO MENDOZA HERRERA*

Para aumentar la superficie sembrada y la producción algodonera se ha introducido el uso de organismos modificados genéticamente.

El lugar que ocupa el algodón en los aspectos socioeconómico, alimenticio, medicinal e industrial de nuestro país es relevante. A mediados de la década de los noventa su producción estuvo a punto de desaparecer debido al ataque de plagas, por tal razón el gobierno aprobó la introducción de la biotecnología para su cultivo, iniciando la siembra con semillas genéticamente modificadas.

Los organismos genéticamente modificados (OGM) son especies conocidas que han sido alteradas por la intervención del hombre, mediante la incorporación de genes de especies distantes o cercanas, y que se utilizan para aumentar la productividad del cultivo, reducir el daño ambiental (con menor uso de insecticidas y herbicidas), así como mejorar la calidad del producto introduciendo ya sea resistencia a insectos o tolerancia a herbicidas, o una combinación de estas dos características.

La superficie sembrada de plantas genéticamente modificadas (GM) a nivel mundial aumenta de forma constante. Los primeros cultivos aprobados para pruebas de investigación y comercialización, durante la mitad de la década de los noventa, fueron: algodón, arroz y maíz. En la actualidad, la superficie sembrada con semillas GM es mayor en los países en desarrollo que en los industrializados. Los principales cultivos transgénicos utilizados a nivel mundial son la soya, el maíz, el algodón y la canola.

MOTOR DE CRECIMIENTO

Para generar un mayor desarrollo de la actividad algodonera, es decir, aumentar la superficie sembrada y la producción, se ha introducido el uso de algodón modificado genéticamente. En el algodón transgénico se ha alterado su material genético (ADN) a través de la tecnología del ADN recombinante o ingeniería genética, insertando genes seleccionados de otros organismos para obtener variedades que expresan nuevas características.

En los cultivos de algodón, en los que se usan semillas genéticamente modificadas, la cantidad de agua requerida para su riego se reduce de manera significativa.

Una de las técnicas para transformar el algodón es a través de la bacteria del suelo *Agrobacterium tumefaciens*, cuyas propiedades biológicas se utilizan para introducir el gen correspondiente al rasgo o característica deseada. Otra es la llamada biobalística, que es la transferencia directa de genes en una célula con el objetivo de crear organismos transgénicos; se trata del método de transferencia directa más utilizado para transformar las células vegetales.

En los cultivos de algodón en los que se usan semillas GM la cantidad de agua requerida para su riego se reduce de manera significativa; asimismo, la productividad aumenta y se convierte en motor de crecimiento económico rural que ayuda a mejorar las condiciones de vida de los agricultores pero, debe señalarse, a costa de los daños que puedan ocasionarse en la biodiversidad de los ecosistemas intervenidos.

El algodón transgénico se ha sembrado en México desde 1996. El que se cultiva hoy en día es la variedad *FiberMax*, con capacidad de resistencia a insectos, la cual es utilizada para el control del gusano bellotero y el gusano rosado; también ejerce cierto control sobre otros gusanos como el llamado soldado y el falso medidor; asimismo, es resistente a los herbicidas glifosato y glufosinato, siendo de utilidad para el agricultor al lograr controlar la maleza sin afectar a las plantas.

PREOCUPACIÓN

La introducción de cultivos transgénicos en la agricultura ha generado preocupación por posibles alteraciones en la rizosfera, zona del suelo que rodea las raíces de la planta y aloja gran cantidad de microorganismos e invertebrados, siendo considerada como una de las interfaces más activas de la Tierra. La composición de las sustancias liberadas por las raíces varía de una planta a otra, afectando la cantidad de microorganismos en sus inmediaciones y el crecimiento de las comunidades bacterianas del suelo.

Las raíces ejercen dicho efecto debido a la liberación de exudados específicos, esto es, que las plantas pueden seleccionar sus propias comunidades bacterianas. Así, las plantas genéticamente modificadas podrían cambiar el ambiente del suelo como consecuencia de la liberación de una composición alterada de exudados de las raíces, ya que éstas dirigirían una selección de las comunidades microbianas de forma distinta con respecto a lo convencional; sin embargo, los estudios realizados a la fecha en este sentido no son concluyentes.

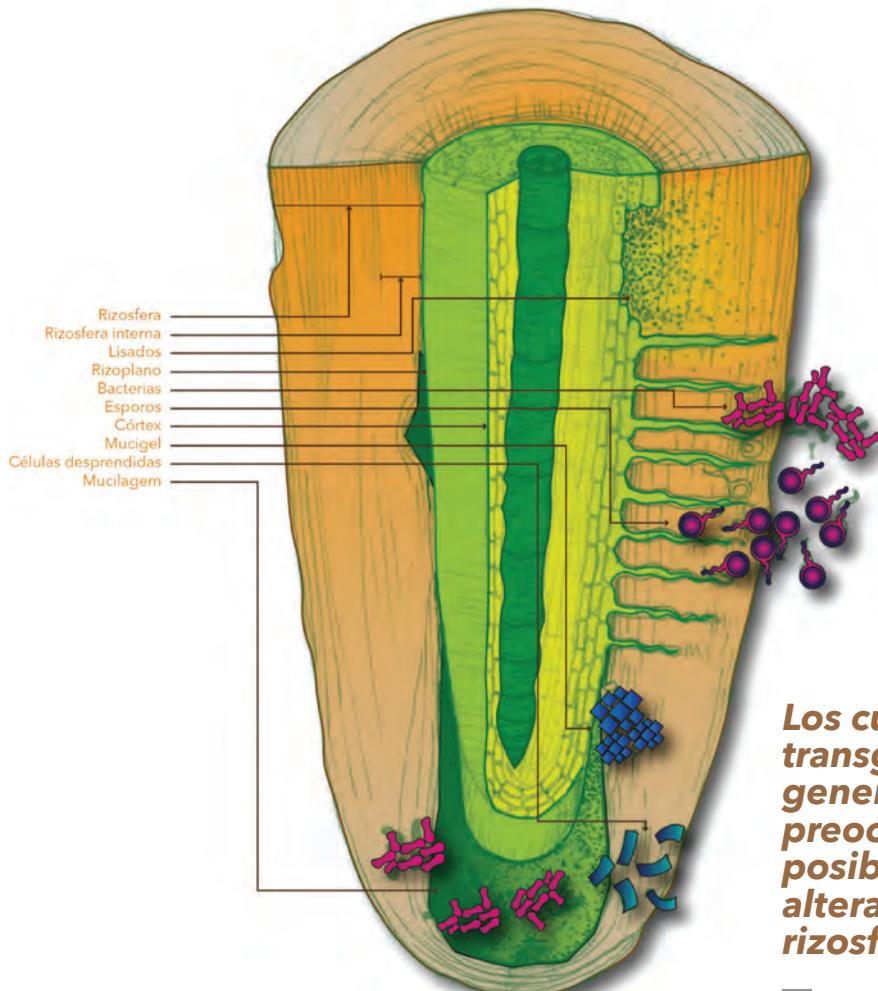
Sin duda las investigaciones deben continuar, pues actualmente cualquier programa que involucre el uso de transgénicos es sometido a riguroso debate, como debe ser. El conocimiento que se tenga sobre los procesos involucrados en este tema sentará la pauta que llevará a adquirir un criterio que permita argumentar una toma de decisión confiable por informada. ▀

RAÍZ

(RIZOSFERA)

*CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA, IPN

CORREO: AVILLALBAG1500@ALUMNO.IPN.MX



Los cultivos transgénicos han generado preocupación por posibles alteraciones a la rizosfera.

La rizosfera es la zona marcada del suelo que rodea y está influenciada por las raíces de las plantas (Modificada de Philippot *et al.*, 2013).



LECTOR INTERESADO:

- Pérez, M.C., M.R. Tovar, Q. Obispo, J.A. Ruiz, L. Tavitas, J.L. Jolalpa y F.J.P. Legorreta (2011). *Los recursos genéticos del algodón en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Libro Técnico núm. 5. México, D.F., 120 p.
- Silva, C. (2005). El algodón genéticamente modificado. *Agrobio*. 1-48. ISBN 958-33-8396.
- Clive, J. (2016). ISAAA Briefs brief 52 Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. ISBN: 978-1-892456-66-4.

PÁGINA 43, SUPERFICIE ALGODONERA; ALGODÓN TRANSGÉNICO

CON RESISTENCIA A INSECTOS Y HERBICIDAS. FOTO DE [HTTP://WWW.CHILEBIO.CL/?P=5098](http://WWW.CHILEBIO.CL/?P=5098)

ESTA PÁGINA, ARRIBA, "RIZOSFERA" DE LA CIENCIA Y EL HOMBRE

VOL. XXIX-03, PÁG 13

ABAJO, PLANTAS DE ALGODÓN TRANSGÉNICO, FOTO DE LOS

AUTORES

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

RICARDO MAXIEL GARCÍA CRUZ, JAIRO MARIEL CÁRDENAS
Y GUADALUPE ROSALÍA CAPETILLO HERNÁNDEZ*

Gracias al avance de la tecnología, hoy en día existe una gran diversidad de alimentos que intenta satisfacer la demanda del planeta.

El debate actual es sobre si las nuevas biotecnologías brindan la oportunidad de crear mejores condiciones de vida para la humanidad.

Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la población mundial lleva una mayor demanda de alimentos que no logra ser satisfecha a cabalidad. Ante esta problemática, las grandes multinacionales han apostado a la generación en masa de alimentos transgénicos; es decir, aquellos organismos comestibles sometidos a ingeniería genética, buscando así aumentar el rendimiento del sector agrícola a menor costo, disminuir el uso indiscriminado de pesticidas, sujetar los métodos a estándares rigurosos de calidad y toxicidad que cumplan las normas internacionales, todo lo cual redunda en las exportaciones de productos de mayor tamaño y sanos.

Como parte del avance tecnológico gran diversidad de alimentos están a la venta a lo largo de todo el año y es posible adquirir lo que antes únicamente se vendía durante temporadas específicas; hoy encontramos en el mercado desde lo local hasta lo proveniente de regiones alejadas, de lo más común a lo más exótico. Sin embargo, ocurre que se tienen a la mano las mercancías, pero no se conoce lo que hay detrás de su producción. Las etiquetas que las identifican, si bien son meticulosas en datos como los contenidos proteicos, por dar un ejemplo, suelen olvidarse de incluir referencias a las modificaciones realizadas a las estructuras genéticas.

Sin duda el *marketing* se constituye en fuerza poderosa que ejerce una marcada influencia sobre la sociedad, altamente consumidora. Los anuncios publicitarios moldean el gusto de las personas, que son cercadas por propaganda a toda hora, en infinidad de formatos que recomiendan variadas opciones, entre las que van aumentando las de origen transgénico, con alimentos modificados en sus aspectos físico y morfológico, siendo más atractivos visualmente, con lo cual su demanda igualmente se acrecienta.

RESQUEMOR

Antes se realizaba poco a poco la selección de animales, plantas o frutos desarrollados como medio para perfeccionar genéticamente las especies, cosa que en la actualidad se obtiene en cuestión de días a través de la ingeniería genética, disciplina que está modificando la estructura de la naturaleza a pasos agigantados, razón por la cual es vista con resquemor por una amplia porción de la socie-

dad, que no considera que esta tecnología beneficie a los productores ni al medio ambiente, dudando de los altos estándares de calidad que promociona.

Esa postura es entendible en razón de que lo nuevo siempre causa temor, como ha sucedido a lo largo de la historia; asimismo, porque se carece de estudios que demuestren fehacientemente el carácter inocuo de los alimentos transgénicos; además, el hecho de que se oculte al consumidor el origen de dichos productos es precisamente lo que provoca más dudas e incertidumbre. Se trata de un tema de debate para el que se requiere estar bien informado.

Si bien la biotecnología busca mejorar la calidad de vida, al momento no hay pruebas de que los alimentos transgénicos representen un riesgo para la salud, pero eso no se hace público.

Transferir genes de animales y bacterias a una planta para mejorárla, se cree altera el orden natural de las cosas, quizás debiéramos pensar que vivimos en un mundo en transición que ha estado cambiando a través del tiempo y en el que las nuevas tecnologías pueden brindarnos la oportunidad de crear mejores condiciones de vida para la humanidad; la ciencia no es enemiga del hombre sino su aliada, con su ayuda los escenarios futuros se pudieran enfrentar de mejor manera.

MUNDO APASIONANTE

El concepto transgénico representa un mundo apasionante, que incluso en las conversaciones comunes se ha popularizado al grado de que se habla de transferir y modificar material genético; sin embargo, pese a las bondades que acarrea esta técnica, hay puntos oscuros sobre los que recién la preocupación científica, como lo es el tema de la resistencia bacteriana; por otra parte, subyace la interrogante ética de hasta dónde llegar con las modificaciones al ADN.

Cabe señalar, finalmente, que los conocimientos actuales son insuficientes para evaluar y tener certeza sobre los beneficios y riesgos de los alimentos transgénicos, especialmente a la luz de las consecuencias a largo plazo que esta tecnología pueda tener, no sólo en la salud humana, sino en el medio ambiente y en la vida de los pequeños productores.

Es bien sabido que en la ciencia experimental se cometen errores, por el momento los transgénicos están en una fase de observación y análisis en cuanto a sus aportaciones. Se requieren más estudios para aprovechar eficientemente dichos aportes, de modo que no se desperdicien conocimientos por ignorancia. ▀

LECTOR INTERESADO:

Fernández, S.M.R. (2009). ¿Qué tan seguro es su consumo? *Revista Digital Universitaria*, 10(4):1-15

Chamas. A. (2000). *Alimentos transgénicos*. Universidad del Centro Latinoamericano 3(4-5):149-159.

Cabo, J.M. et al. (2012). La comprensión pública de la biotecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 7(20):1-14.

*UNIVERSIDAD VERACRUZANA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO.
CORREO: MAX_BALAM @HOTMAIL.COM



Se requieren más estudios y comunicación de los mismos para aprovechar la biotecnología eficientemente, de modo que no se desperdicien conocimientos por ignorancia.

Existen más de 5 000 variedades de papas

¿Cuántas has probado?





La tendencia actual hacia la simplificación y conformación de la alimentación, con la ayuda de los OGM, ha limitado la producción a tres o cuatro variedades de papas. La diversidad se ha reducido en torno al 90% en el último siglo.

Probablemente no llegues a conocer algunas de las variedades de papa que una vez se cultivaron.

FOTO: VARIEDADES DE PAPAS DE PERÚ, DE [HTTP://WWW.SENSIBILIDADQUIMICAMULTIPLE.ORG/2013/08/OCASO-DIVERSIDAD-DE-ESPECIES.HTML](http://WWW.SENSIBILIDADQUIMICAMULTIPLE.ORG/2013/08/OCASO-DIVERSIDAD-DE-ESPECIES.HTML)

LOS PECES COMO BIOMARCADORES

OLIVA MENDOZA PACHECO*

Los biomarcadores permiten obtener información completa sobre el impacto potencial de los contaminantes tóxicos en la salud de los organismos.

Facilitan el análisis de ciertos agentes exógenos que afectan la productividad de especies acuáticas.

¿Qué son los biomarcadores? Se trata de respuestas a alteraciones bioquímicas, fisiológicas, morfológicas e histopatológicas de los organismos, generalmente ocasionadas por la exposición a contaminantes. Estas alteraciones son medibles en un sistema biológico y se interpretan como reflejo o marcador de exposición a un agente tóxico; también se considera como biomarcador al cambio en la expresión genética que da lugar a una alteración en el contenido de la proteína y actividad enzimática que se encuentra vinculado con la cantidad del contaminante.

La importancia de los biomarcadores radica en que determinan las consecuencias biológicas de la exposición, identifican los individuos sensibles en una población y permiten el uso de tratamientos más precisos que eliminan la presencia de ciertos contaminantes en un organismo. Son usados en la medicina para detectar enfermedades asociadas a factores toxicológicos, en la agricultura para el control de enfermedades, estrés biótico y abiótico, y en la ganadería para la valoración fenotípica de variedades, sobre todo en estudios de estrés asociado a calidad de la carne.

En lo que a producción acuícola se refiere (en la que toman parte sólo 6% de los más de 11 mil kilómetros de costas con que cuenta México), los peces han sido utilizados en ecosistemas acuáticos como biomarcadores para el monitoreo de contaminantes, ya que acumulan sustancias tóxicas a través de la ingesta de sedimentos o alimentos contaminados.

A LA DERECHA, J.L.GARCÍA ALONSO. CC., EN [HTTP://WWW.AGENCIASINC.ES/MULTIMEDIA/FOTOGRAFIAS/SIGUEN-EL-RASTRO-DE-EXPLOSIVOS-Y-PECES-CON-MARCADORES-QUÍMICOS](http://WWW.AGENCIASINC.ES/MULTIMEDIA/FOTOGRAFIAS/SIGUEN-EL-RASTRO-DE-EXPLOSIVOS-Y-PECES-CON-MARCADORES-QUÍMICOS)



CRITERIOS PARA EVALUACIÓN

La evaluación de contaminantes por análisis químico es difícil y usualmente considera sólo un factor en un determinado tiempo, es por ello que los biomarcadores adquieren importancia para lograr un análisis completo y detallado.

La evaluación en ambientes acuáticos puede actuar de diferentes maneras: *a priori* indicar problemas que se desarrollan en los recursos biológicos, antes de definir cambios temporales de la contaminación y su relación con consideraciones reguladoras; *b*) proteger las pesquerías comerciales, aspectos biológicos de ecosistemas o salud pública; *c*) identificar nuevos contaminantes en los ambientes acuáticos.

De manera general existen tres categorías de biomarcador para la detección de agentes exógenos. 1) De exposición: consiste en la medición de una sustancia exógena o su metabolito, o el producto de una interacción entre un xenobiótico y algunas moléculas o células blanco dentro de un organismo. 2) De efecto: es la medición bioquímica, fisiológica, comportamiento u otra alteración dentro de un organismo que puede ser reconocido y asociado con una enfermedad o alteración en la salud. 3) De susceptibilidad: indicador de una capacidad adquirida o inherente de un organismo para responder a cambios de exposición a un xenobiótico específico.

Los peces acumulan sustancias tóxicas a través de la ingesta de sedimentos o alimentos contaminados.

HERRAMIENTA FUNDAMENTAL

El uso del biomarcador depende del tipo de contaminante. Los más usados en organismos acuáticos son: la inducción de enzimas antioxidantes y daños oxidativos en biomoléculas por metales y oxidantes; metalotioneínas y proteínas de choque térmico por metales y diversos compuestos; citocromo P4501A1 y glutatión-S-transferasas por compuestos orgánicos; unión de glutatión-S-transferasas por compuestos orgánicos al ADN; inhibición de acetilcolinesterasa por organofosforados; ruptura del ADN por oxidantes y de membranas plasmáticas o lisosómicas y la activación de protooncogenes.

Entre las desventajas de los biomarcadores se encuentra que pueden reaccionar negativamente a cambios por alteraciones en el contenido de proteínas y actividad enzimática vinculadas a la cantidad de contaminantes. Entre sus ventajas se cuenta obtener información completa y biológicamente relevante sobre el impacto potencial de los contaminantes tóxicos en la salud de los organismos, así como poner en evidencia síntomas tempranos del daño causado por el contaminante.

Los peces han resultado ser una herramienta fundamental como biomarcadores, ya que facilitan el análisis de ciertos agentes exógenos que afectan la productividad de especies acuáticas. Los biomarcadores son la respuesta a alteraciones en los organismos promovidas por su exposición a estímulos extraños o contaminantes, ya que mediante su estudio se pueden determinar los riesgos que enfrenta la dinámica ecológica de los ecosistemas y delinear el futuro de ésta. ▶



*INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, CENTRO
DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA
CORREO: OMENDOZAP1600@ALUMNO.IPN.MX

LECTOR INTERESADO:

- Soto, C. (2014). Aplicación de biomarcadores como herramienta de evaluación de contaminación en efluentes de piscicultura. *Sustain Agri. Food. Environ. Res.*, 2(2). doi:10.7770/SAFER-V2N2-ART756.
- Agraz, M. (2015). Golfo de México. *Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias*. doi:10.13140/RG.2.1.3616.4962.
- Conti, M.E. (2008). Biomarkers for environmental monitoring. WIT Trans State-of-the-art. *Sci. Eng.*, 30. doi:10.2495/978-1-84564-002-6/02.
- Tomanek, L. (2011). Environmental proteomics: changes in the proteome of marine organisms in response to environmental stress, pollutants, infection, symbiosis, and development. *Ann. Rev. Mar Sci.*, 3(1):373-399. doi:10.1146/annurev-marine-120709-142729.



LA (MALA) SUERTE D

WULFRANO ARTURO LUNA RAMÍREZ*

A la mitad del océano, se citaron
pa' matarse, los dos llegaron
a tiempo y al verse...

En la relativa quietud de lo que podría llamarse una sala, antítesis de una habitación, sólo se escucha el ulular de quizás algún ventilador a lo lejos, el esporádico drenar de un líquido por entre una tubería, el ronco alarido de algún automotor que pasa paredes afuera y un murmullo acompañado por sucedáneos ruidos metálicos.

—Ese maldito tintineo, tin clin tiin cliin clan tiiin cliiin, se oye a unos metros, ¿qué será?

Su cuerpo yace quieto, esforzándose por seguir vivo, con un dolor que a momentos se va disolviendo pero que renace puntualmente, como un ardor que se va difuminando en la espesura del inconsciente y vuelve a aparecer, vívido, aumentando la conciencia de su huésped.

—Esto no está bien, esto no está bien. Tengo que moverme y huir, esto no está bien, la sensación... mejor dicho la ausencia de sensación únicamente puede ser el presagio de algo malo, la antesisala de un calamitoso desenlace. No, no así. Si tan sólo pudiera sobreponerme, moverme, desplazarme, pero en cierto modo es placentero estar así... ¡no!, esto no está bien... y ese maldito tintineo se sigue oyendo, tin clin tiin cliin clan tiiin cliiin...

Obligado por un estertor hizo una mueca y una bocanada de sangre le manó, vertiéndose entre dientes y paladar. Cerró los ojos y una especie de llanto inundó por dentro todo su ser.

Ese día estaba completamente ajeno a la suerte tan negra que le deparaba el azar, ese fenómeno de la coincidencia que algunos llaman destino, pero que otros entienden como realidad. Salió en busca de algo que comer, con una hambre voraz, pero disfrutando de la maravilla del mundo que lo circundaba, alegre y lleno de vida.

—Yo no hago como esos quejumbrosos, seres inferiores que le echan la culpa de todo al destino, a las deidades de los infinitos, o a los dueños del banco, es decir, quienes los lideran. No, yo estoy convencido que cada quien debe hacer lo suyo, y si ha de haber algún cambio, seguro



E CARCARINO PÉREZ



empieza por uno mismo. Esa es la fuente de todo, el origen de la vida y lo único que asegura su continuidad. Uno debe cumplir su deber y ya, la colectividad es eso, hacer cada quien su parte. Pese al amparo de estas sociedades, uno solo se basta para satisfacerse y el que no trabaja no tiene derecho a quejarse. Hoy, por ejemplo, tengo ganas de salir a navegar, tengo los medios y me fascina hacerlo. Siento un hambre voraz y quiero comer algo fresco, una carnosa recompensa bien valdrá el esfuerzo, así como la espera que eso implica.

Ese día pensó que haría como siempre, como todos sus conocidos y sus antepasados, como harán sus descendientes: su sagrada voluntad. Salió temprano, el mar estaba tranquilo, no se avizoraban tormentas. Se desplazaba poderoso como un Tritón en la anchura de las aguas resplandecientes, repletas de miles de destellos esmeraldas, con refulgentes plateados y áureos reflejos solares. Era uno de esos días en los que la vastedad del agua era el pretexto para sentirse omnipresente y desplazarse a voluntad, cual torpedo antisubmarino en busca de un blanco, de una presa.

Su navegar era rápido, como una flecha, inspeccionando los lugares donde los bancos de peces solían encontrarse, para asegurarse así una buena caza. El magnífico dispositivo que tenía a bordo analizaba las coincidencias de las moléculas que errantes se dispersaban en el ambiente, contrastándolas con su catálogo de aromas guardados celosamente en una memoria finísima, y dejaba poco espacio para el error, llevándolo en dirección del anhelado objetivo.

ImpONENTE y ajeno al miedo, observó lo que parecía una presa muy apetitosa, una pieza mayor parecía estar a su entero alcance. Aprovisionó los instrumentos de que estaba dotado, las filosas hileras de punzones y la máquina que lo desplazaba, magna y eficiente, le daban la certidumbre de tener una caza asegurada. No previó, no podía imaginarse lo que estaba por suceder.

A poca distancia unos seres se percataron de su llegada, comenzaron a abastecer lo que parecía un arma larga, apuntando directamente en su dirección. Él, una vez cerca de la presa, sin vacilar la tomó con esas filosas hileras de punzones que traía dispuestas, sujetándola firmemente. En ello estaba cuando sintió, paladar adentro, un ardor agudo que lo atravesó y lo obligó a tratar de alejarse, incluso soltó la magnífica presa que había capturado. Ellos, inmisericordes, descargaron un tiro certero,

acerándose después a él con cruentos métodos, envolviendo su cuerpo y asegurándolo con gruesas cuerdas entrelazadas.

Pronto quedó inmerso en un desmayo producto de las agresiones y el dolor de las heridas. Inalcanzables ya, remotos, quedarían en su memoria aquellos días de acuosa gloria. Ahora su ser iba disgregándose poco a poco, justo como una onda en la superficie del agua, horriblemente efímera e inaprensible y por eso mismo hermosa.

Fue trasladado a esa sala, que poco a poco se le iba desvelando en toda su horrorosa realidad, maloliente y desaseada, escalofriante réplica de un cuarto de interrogatorios inquisitoriales. Charcos de sangre, restos de cuerpos aún frescos estaban dispersos a su largo y ancho, un desolador entorno propio de un nido bestial.

Hizo el intento de moverse y tras un deslizamiento, un resbalón, producto del agua que rodeaba su cuerpo, lo que consiguió fue cambiarse de lado. Giró un poco la cabeza, el espectáculo ante él era horrendo.

—Esto es inaudito, cuántos cadáveres, ¡no!, esto es peor de lo que cualquiera puede imaginar, mucho peor que el infierno que contaban los que pretendían haber regresado de la inminente muerte, ¡ay de nosotros que los tomamos como locos! Pero nos parecían tan absurdas sus historias, propias de dementes, fuera de toda razón, desequilibrios de seres dañados por la soledad y las inclemencias de una vida errática y errante. ¿Serán ciertas las advertencias de los viejos que clamaban la existencia de seres malévolos cuyo plan es mantenernos para de cuando en cuando venir por nosotros?, ¿serán acertadas las intuiciones, porque eso eran para nosotros los educados en la modernidad, de los más humillados y execrados?

Alzó un poco la cabeza, con mucho trabajo pudo mirar un poco más allá, en dirección de un corredor, donde se dejaba ver una ventana que trascendía una huella de luz, una esperanza acaso, reminiscencia de aquellos amaneceres poblados de lumínicas visiones, en la plenitud de una vida que no se sospechaba amenazada. En una situación así, tal esperanza es una tortura mayor. Apretó los dientes con una impotencia al borde de la conmoción.

Lejos quedaban aquellos momentos, cuando se desplazaba poderoso como un Tritón en la anchura de las aguas. Tin clin tan clin cliiiin tiin se oía más allá.

—¡Qué espanto y qué asco ese olor a sangre y vísceras! Allá se entreveran unas cabezas, parecen no tener ojos ya, o los tienen secos. Esos restos de allá parecen torsos y extremidades. ¿Qué seres están a cargo de este infierno? Es claro que su propósito no es exclusivamente darnos muerte, sino hacernos sufrir. ¿Qué daño tendrán que haber experimentado en sus vidas para llegar a esto?, ¿cuál será su verdadera forma?





*CORREO: WLUNA@CORREO.CUA.UAM.MX

ILUSTRACIONES DE VÍCTOR RUIZ ACOSTA

Estos pensamientos absorbían su atención, pero pudo percibirse del cese del tintineo, advirtiendo entonces que algo se acercaba, pues golpes percutivos se sucedían acompasadamente, con mayor volumen cada vez, a la par que iba creciendo un rumor cuyas resonancias le eran completamente desconocidas.

-¿Son acaso sonidos de algún animal esas exclamaciones guturales, esos cantos inauditos?, ¿quién los profiere?, ¿acaso serán verdad las historias de aquellos seres, de aquellos monstruos asesinos?

No comprendía nada, pero una alarma instintiva despertó en su organismo. Los seres que llegaron a él lo voltearon sin el menor cuidado, pudo ver entonces sus horribles figuras, con sus rostros llenos de pelo y unos ojos terriblemente juntos. No podía moverse, sintió una nueva herida y un pavor indecible, mientras tanto ellos no dejaban de emitir sonidos. Sintió ser herido una vez más. Lo levantaron en vilo ayudados por unas tenazas terminadas en punta que se hundieron en su cuerpo, propiciándole más tormento. Su respiración se hizo imposible. Lo llevaron a una plancha de metal. Seguían emitiendo aquellos sonidos de un lenguaje indescifrable.

-¿Acaso así terminará mi existencia? Yo era bueno y me esforzaba a diario, era el más destacado de mi generación, me porté bien toda la vida, hice lo mío, mi parte, lo que me tocaba y lo hice de manera excelente, orgulloso estaba de mí y de mis logros. ¡Es totalmente injusto!... ¿Pero quiénes son estos seres, por qué hacen esto? Parece que, como a los otros, me van a desmembrar –se dijo, inmerso en una amargura y terror que se iban transmutando en resignación ante la inminencia de la fatalidad. De un tajo su cabeza fue cercenada, sus intestinos extraídos sin consideración alguna, su cuerpo partido varias veces.

Lejos quedaron aquellos momentos cuando se desplazaba poderoso como un Tritón en la anchura de las aguas. Tin clin tin cliin clan tiiin cliiin se oía en la plancha donde yacía él, es decir, sus restos.

Afuera del lugar un griterío iniciaba un agitado día de labores. Sobre una mesa uno de los seres acomodaba un letrero que anunciaba productos frescos del mar, a un precio especial pues había habido buena pesca. Un viejo radio reproducía con repetida interferencia:

Aquí se acaba el corrido de este tiburón rayado¹
que por una sirena
fue a parar a un vil mercado.²

¹El tiburón de arrecife del Caribe. *Carcharhinus perezi* es una especie de tiburón requiem de la familia Carcharhinidae. [https://es.wikipedia.org/wiki/Carcharhinus_perezi]

²Los fragmentos corresponden a parte de la letra del corrido norteño "El tiburón rayado", que tal vez se refiera no al *Carcharhinus perezi*, sino al *Triakis semifasciata* [https://es.wikipedia.org/wiki/Triakis_semifasciata]

LA MATERIA Y SU EQUIVALENTE, LA ENERGÍA

DIOMIRO MANUEL ILLANES CALDERÓN*

El creador del cosmos

Es la materia: micro, oscura, antimateria...

No deja de ser materia

En múltiples formas en interacciones

Que se rigen por sus propias leyes

Que son conocidas o desconocidas

Las que se ignoran

Un día se determinará su ecuación

Jamás debe atribuirse

La creación del cosmos

A una divinidad **omnipotente, omnipresente**

Si se aceptara

Sería regresar al oscurantismo

El hombre autóeliminaría:

Su imaginación

Su pensamiento

Su razonamiento

Su comprensión

Y la búsqueda del conocimiento

Para someterse dócilmente a:

CREENCIAS oficiales, mediáticas, religiosas

REVELACIONES oficiales, mediáticas, religiosas

MIEDOS oficiales, mediáticos, religiosos

DOCTRINAS oficiales, mediáticas, religiosas

DOGMAS oficiales, mediáticos, religiosos

Como consecuencia

Sólo serían necesarios los creyentes

No la ciencia ni los científicos

Para imponer el origen del cosmos

A causalidades, principios

Desconocidos pero divinos.

2010

CRÓNICA DE UN SALVAJE: EL SUEÑO AMERICANO DEL ACTUAL MUNDO FELIZ

JOSÉ NEGRETE*



*CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL, UV

CORREO: JNEGRETETRINEZ@GMAIL.COM



El SOMA¹ (encarnado en nuestros días en chocolates, dulces, bebidas edulcoradas, frituras, alimentos procesados, comics, televisión comercial —en particular la telenovela—, videojuegos, realidad virtual, bebidas alcohólicas, marihuana fumada, cocaína, drogas psicotrópicas duras, etc.) se consume para recreación, escapar de la realidad, perder la conciencia o para morir. Tanto en el MUNDO FELIZ actual como en el de nuestra RESERVACIÓN pagamos por su consumo un precio: la obesidad, infantilización, pérdida de la capacidad de abstracción, enajenación y ajenización de la sociedad, pérdida transitoria de la conciencia, demenciación o suicidio.

A los modernos ALFA+ del presente MUNDO FELIZ los CONDICIONAN para serlo, previa selección epigenética natural (selección basada en su origen familiar solvente), mediante la que se elige estudiantes que pueden pagar escuelas privadas, en donde se les adiestra en "competencias" requeridas para dirigir la administración de: sus industrias, sus comercios y que permiten comandar a sus trabajadores BETA+ y GAMMA+. Éstos también son seleccionados epigenéticamente, pero por su insolvencia familiar, de modo que se les capacita en escuelas públicas para jugar su papel de empleados u obreros. Los que conforman el resto de la población, los DELTA+, no son seleccionados ni escolarizados y quedan para servir en fábricas agrícolas, o como obreros no calificados, como soldados, y en todas aquellas labores que no toman para sí las castas superiores.

La casta DELTA+ es en su MUNDO FELIZ la gran fuerza de trabajo manual no calificado que insuficientemente los sostiene.

Nosotros los SALVAJES (los que no vivimos en su MUNDO FELIZ) también seleccionamos y condicionamos a nuestras castas equivalentes, pero de una manera menos definida y eficiente, por lo

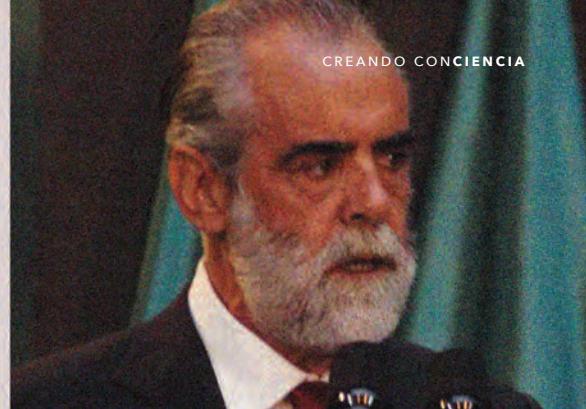
que es imposible que ocurra entre nosotros una clara selección epigenética espontánea y un CONDICIONAMIENTO escolar eficiente.

Muchos hemos sido espontáneamente BOKANOVSKYFICADOS (afectados en el desarrollo cerebral *in vitro*) *in vivo*, pre y post natalmente, por deficiencias nutricias materno-infantiles. Formamos una pirámide poblacional inmensa y aguda con una punta de pocos ALFA- y una enorme base de DELTA-; esta última casta severamente BOKANOVSKYFICADA *in vivo* debido a su inaccesibilidad a alimentos básicos no elaborados. Consecuentemente tenemos una inmensa población de insaciados, ya que los alimentos elaborados que consumen tienden a suprimir la saciedad. Nuestra inmensa población de DELTA- es de obesos y diabéticos. De la misma manera y por las mismas razones está obesa y diabética su pequeña población de DELTA+.

En su MUNDO FELIZ los científicos (ALFA+) no son bien vistos por sus administradores, en particular aquellos que predicen desastres mundiales futuros para todo el planeta. También les alarma que, a diferencia del crecimiento de su población, que es moderado respecto al crecimiento de sus recursos, el crecimiento de la nuestra es desmedido respecto al magro crecimiento de nuestros recursos. La alarma surge, además, por la incontenible invasión territorial que sufren de nuestros DELTA-. Esta alarma impulsa a sus administradores a pretender controlar nuestra población vendiéndonos armas y alentándonos a usarlas en nuestras guerras tribales. Les alarma que no utilicemos eficientemente los anticonceptivos o abortivos que nos regalan, debido a nuestra ignorancia o por nuestras creencias religiosas.

Manipulan sus administradores a nuestros gobernantes para garantizar, a largo plazo, la provisión de alimentos no elaborados que necesitarán a futuro, la provisión de agua dulce que ya les urge, la producción de oxígeno atmosférico que consumen ávidamente en sus

¹Todas las palabras en mayúsculas refieren a términos empleados por Aldous Huxley.



maquinarias, metales preciosos que sus industrias futuras absorberán, la explotación de energéticos no renovables que consumen abusivamente, la provisión de drogas en bruto para su SOMA y medicamentos futuros, etcétera.

Padecemos, como ellos, una deficiencia de comida no elaborada, pero nuestra deficiencia es aún mayor ya que lo es de comida calóricamente suficiente. La comida para ambos mundos está estúpidamente alterada por una manufactura que intencionalmente provoca supresión de la saciedad ("a que no puedes comer sólo una"). Esta comida es un SOMA adictivo, origen de nuestra inmensa población de obesos y diabéticos.

Para manejar la administración de su MUNDO FELIZ han desarrollado una SOBRE-ESTRUCTURACIÓN ADMINISTRATIVA (burocracia) en: partidos políticos, cámaras legislativas y estados.

Dada nuestra ineeficacia administrativa desarrollamos en cambio una Súper-SOBRE-ESTRUCTURACIÓN burocrática pero: con cámaras de representantes que padecen de multiplicidad de miembros, asesores, comisiones, bancadas partidistas e incluso bancadas de compañías privadas. Padecemos una multiplicidad de partidos políticos (con ideologías declarativas), monstruosamente subsidiados por la administración, una multiplicidad de institutos políticos y de sindicatos. En cuanto a nuestros estados, verdaderos feudos, padecemos en ellos una multiplicidad de municipios y delegaciones. A nuestra Súper-SOBRE-ESTRUCTURACIÓN se agrega la inepcia de nuestros administradores en su mayoría BETA-, especializados en reglamentos. A la profusión mencionada se le ha agregado un parásito (en todos los niveles de administración y justicia): el de la delincuencia organizada. Esta última es incontenible por nuestra sobre-burocratización en múltiples comandos de la policía y por la inepcia antes referida.

La pobreza promedio en su MUNDO FELIZ es muy pequeña, en razón de la gran accesibilidad

al sistema de crédito que tienen, mientras que la pobreza nuestra es grande, con un acceso limitado al crédito y a intereses altísimos.

En el MUNDO FELIZ su gran acceso al crédito se debe a la enorme diversificación de sus fuentes de trabajo, su inmensa producción, su gran variedad de productos y su fuerte comercio con la RESERVACIÓN, en donde vivimos los SALVAJES. Este comercio es principalmente de compra de nuestras materias primas en bruto y de su venta, a nosotros mismos, en forma de productos elaborados con alto valor agregado.

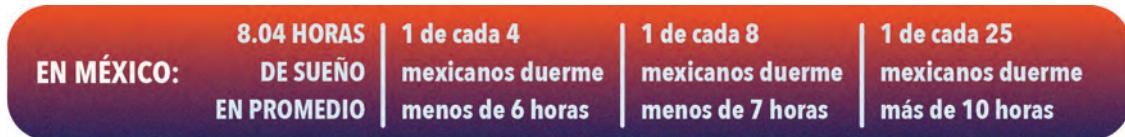
Nuestra notoria pobreza promedio -repite- se debe a la virtual ausencia de crédito para nuestros DELTA-, pero en general por nuestra escasa variedad y número de fuentes de trabajo, escasos productos, comercio interno nulo y el desventajoso comercio arancelario con su MUNDO FELIZ.

Cada vez tiene menos sentido el aspirar a ser nosotros mismos (personas con valores auto adquiridos), a hablar español o suajili, a vivir en esta inmensa RESERVACIÓN, de este lado del MURO que nos separa de ellos. En adición a la vana esperanza de ser como ellos, que "son lo que poseen" (la valía humana tasada en propiedades), la ilusoria esperanza de vivir felizmente infantilizados, sin la maldita necesidad de abstrær, sin la maldita obligación de vivir en sociedad, con la libertad de poder perder la conciencia, o de suprimir nuestra vida sin dolor y (lo más importante) poder olvidar, desde el "sueño americano", ya engordados, drogadictos, diabéticos, idiotizados por el aire contaminado que respiramos, la existencia de las RESERVACIONES y la existencia de nosotros los SALVAJES. ▶

Jonemar, 10 de mayo del 2017.

DORMIR O NO DORMIR, ESE ES EL DILEMA

HERIBERTO G. CONTRERAS GARIBAY



Los placeres que el ser humano experimenta son de lo más variados. Los que gozan de mayor popularidad conforman el trío de las tres ces, esto es: comer, deshacerse de los desechos de la digestión del cuerpo y realizar el "acto reproductorio" (dijera la tía Clemencia). Ahora bien, fuera de este compacto y distinguido grupo, para algunas personas un deleite consiste en tomar una buena bebida espirituosa, como para otras caminar en el campo al aire libre. Es decir que mucho depende del cristal con que se miren las cosas y, como reza el dicho, en gustos se rompen géneros. Sin embargo, la modificación de nuestros patrones y hábitos –en razón del actual ritmo de vida y los avances tecnológicos- ha cambiado incluso nuestra conducta a tal grado que hoy en día la función de dormir (sustancial y prioritaria para buena parte de los mamíferos, entre ellos nosotros los humanos) resulta un lujo y ha sido elevada al grado de placer.

En teoría el ser humano pasa un tercio de su vida durmiendo, o al menos es lo que debería, pero no ocurre así en su totalidad, hay personas que duermen en promedio solamente una cuarta parte del día, lo que termina por ser significativamente menor a lo recomendado para el buen cuidado de la salud. En este sentido, el sueño es importantísimo para el correcto funcionamiento del cuerpo, por lo que creímos pertinente enumerar algunas características en torno a él, así como ciertos datos que nos pueden dar un panorama de lo que representa esta función biológica que se encuentra presente en prácticamente el 99 por ciento de las especies animales.

RANKING DEL SUEÑO

Investigadores de la Universidad de Michigan, mediante una app llamada Entertain, realizaron un estudio sobre el promedio de horas de sueño en los 20 países más industrializados del mundo, analizando los hábitos y patrones de 5 500 personas en lo que a este tema se refiere, a partir de lo cual obtuvieron resultados fascinantes. Por ejemplo, los ciudadanos de Japón y Singapur son los que menos duermen, en promedio sólo lo hacen durante siete horas y 24 minutos. En la parte opuesta encontramos a los holandeses, a quienes parece que las preocupaciones no les quitan el sueño, y duermen en promedio ocho horas con 12 minutos cada día. Los alemanes también duermen por debajo de las ocho horas, aproximadamente siete con 45 minutos. Una de las autoras de dicho trabajo es la investigadora Olivia Walch,

quien señaló que aunque en el estudio no se aprecian muchas disparidades, cada media hora de sueño supone una verdadera diferencia en relación con el rendimiento del cerebro y la salud a largo plazo. En este "ranking del sueño" aparecen detrás de los japoneses y singapurenses, los coreanos, seguidos de los chinos, los estadunidenses, alemanes, polacos, españoles, franceses, letónios, rusos, ucranianos, ingleses, irlandeses, lituanos, belgas, australianos, hindúes, canadienses, noruegos y holandeses.

México no formó parte de esta investigación, sin embargo, un estudio del 2016 basado en encuestas nos mostró que los mexicanos dormimos ocho horas con cuatro minutos en promedio, no obstante, uno de cada cuatro mexicanos duerme menos de seis horas y uno de cada ocho menos de siete horas, mientras que sólo uno de cada 25 duerme más de 10 horas. El centro del país es la región con menor promedio de tiempo de sueño (siete horas 59 minutos), es también donde mayor porcentaje de personas con 10 o más horas de sueño existen. El norte es la región con más horas promedio de sueño (10 minutos más que en el centro), debido a que casi uno de cada tres ciudadanos duerme más de nueve horas.

RESTABLECIMIENTO DE MÚLTIPLES PROCESOS

Las cifras arriba señaladas, tanto de los países industrializados como del nuestro, hablan de cantidad, no de calidad, otro tema muy importante. Y es que dormir forma parte del proceso de desarrollo y recuperación no sólo de los humanos, sino de los animales en general. Cuando se altera esta actividad el organismo humano reacciona con padecimientos y enfermedades como el sobrepeso e hipertensión, entre los principales. Dormir es tan importante toda vez que mientras lo hacemos el cuerpo realiza varias funciones, siendo la más evidente el descanso físico y mental. Pero también durante este tiempo se fija y consolida lo aprendido en el día, se lleva a cabo la regeneración de los tejidos y las células, la piel se restaura y se renueva el tono muscular. Fisiológicamente el sueño regula los biorritmos y genera el equilibrio entre las exigencias biológicas internas y el medio exterior.

Durante el sueño también disminuye la frecuencia cardíaca para que las células coronarias y los tejidos se reparen. Justo en esta fase el organismo humano libera melatonina y hormona del crecimiento para que se puedan desarrollar todas las tareas



BENEFICIOS EN EL CUERPO DURANTE EL SUEÑO

- Descanso físico y mental
- Consolidar el aprendizaje del día
- Regeneración celular
- Regulación de los bior ritmos
- Disminución de frecuencia cardíaca
- Liberación de melatonina y HGH

referidas. Al dormir el cuerpo atraviesa varias veces cada noche diversas fases de sueño que se dividen en etapas MOR y no MOR (Movimientos Oculares Rápidos), que a su vez contemplan fases de sueño ligero y sueño profundo. En las fases MOR la actividad cerebral es alta y la persona sueña con frecuencia. En las etapas de sueño profundo el cuerpo se relaja y regenera. Por ello es tan importante dormir, pero además dormir bien, es decir, tener un sueño de calidad, continuo, sin despertares y sin fragmentación a lo largo de la noche, permitiendo así el restablecimiento de múltiples procesos biológicos, psicológicos e incluso ecológicos.

Especialistas en sueño aconsejan, a quienes tienen dificultades para dormir, salir de la cama y volver entre 15-20 minutos después, lapso en el que hay que evitar ver televisión, utilizar un dispositivo móvil o realizar ejercicio; si se permanece en la cama despierto no sólo se incrementan la frustración y el nerviosismo, sino que el cerebro aprende que en la cama se puede estar despierto y por tanto el insomnio se amplifica. De igual forma es recomendable la siesta (a pesar de la mala fama que se ha granjeado últimamente), pues ayuda a compensar el déficit de sueño, ya que es un hábito que coincide con los dos períodos naturales de propensión al sueño en los seres humanos: uno prolongado por la noche y otro breve por la tarde.

NADA CON EXCESO, TODO CON MEDIDA

Si bien hemos visto que dormir es fundamental para la existencia humana, es igualmente importante no excederse, puesto que hacerlo en demasía favorece, entre otras cosas, la propensión a ataques cardíacos, demencia o depresiones. Por ejemplo, cuando se despierta en la mañana y se vuelve a dormir se reactiva el ciclo del sueño, mismo que al no completarse por despertar, pongamos por caso una hora después, genera alteraciones como

el sentirse cansado a pesar de que se haya dormido varias horas previamente.

Diversos estudios y estadísticas muestran que en el mundo hasta el 50 por ciento de los adultos sufre algún problema de sueño que tiene consecuencias durante el día, ya sea con pereza o falta de concentración, o durante la noche, ya sea con ronquidos y pausas respiratorias mientras se duerme o con insomnio. Otras sencillas recomendaciones para favorecer un buen sueño incluyen el establecer horarios y rutinas para acostarse y levantarse; reducir el consumo de cafeína y alcohol; así como evitar realizar ejercicios intensos cuando está cercana la hora de dormir.

Mantener un equilibrio entre el tiempo que se invierte al estudio y el descanso nocturno influye en el rendimiento académico, pues estudiar en el último momento y pasarse en vela la noche previa al examen resulta contraproducente, mientras que un tiempo adecuado de sueño y descanso ayuda a retener mejor los conocimientos adquiridos. Las regiones cerebrales implicadas en el almacenaje de la memoria no funcionan de manera adecuada con falta de sueño, una noche sin dormir puede reducir la capacidad de asimilar conocimientos en casi un 40 por ciento. Así que, más que un lujo o un placer, dormir bien y suficiente es parte de la vida misma; si bien podemos prodigarnos el placer de dormir en un buen espacio y con la mayor de las comodidades, es importante dedicarle su tiempo.

Algunos datos curiosos: las jirafas suelen dormir durante 20 minutos al día, pueden llegar a dormir hasta dos horas (a ratos, no de una sola vez), pero excepcionalmente; nunca se acuestan. En contraparte, los koalas duermen 22 horas al día, un tanto más que los perezosos, que duermen de 19 a 20 horas. ▶

LECTOR INTERESADO:

- Aserinsky, E. (1999). Eyelid condition at birth: relationship to adult mammalian sleep-waking patterns. En: *Rapid eye movement sleep*. B.N. Mallick and S. Inoue (eds.), Narosa Publishing, New Delhi.
- Campbell, S.S. and I. Tobler. (1984). Animal sleep: a review of sleep duration across phylogeny. *Neuroscience and Biobehavioral Rev.*, 8:269-300.
- Kryger, M.H., T. Roth and W.C. Dement. (1989). *Principles and practice of sleep medicine*. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Universidad de Michigan. En: <https://www.umich.edu/~health-medicine>
- Sleep Health de la National Sleep Foundation, USA. En: <http://www.sleephealthjournal.org>
- Fundación UNAM. En: <http://www.fundacionunam.org.mx/clinicadelsueno>
- Consulta Mitofsky. En: *Las horas de sueño del mexicano 20160430_NA_HorasSuenoMx.pdf*

LINEAMIENTOS PARA LOS AUTORES

El público meta es de nivel educativo medio y medio superior en adelante, por ende los textos deben ser redactados en un lenguaje claro, sencillo y ameno, con referencias cotidianas que hagan manifiesta la pertinencia social de su contenido.

Aunque se busca llegar a preparatorianos, universitarios, catedráticos de enseñanza superior, profesionistas y personas que habiendo concluido su educación media no hayan continuado sus estudios, a través de las redes sociales buscaremos incidir sobre todo en el público juvenil.

Los temas a tratar comprenden las ciencias exactas, naturales y sociales. El contenido de la revista lo conformarán tanto trabajos por invitación como trabajos sometidos al comité editorial, distribuidos en las secciones: breves de ciencia, tema central, misceláneos, crónicas, anécdotas, cuentos, reseñas y semblanzas.

Si bien los contenidos de los textos son responsabilidad de los autores, la mesa de redacción se reserva el derecho de intervenir la forma y trabajar la redacción para adaptar los textos a los objetivos planteados por este medio de comunicación: la popularización de la ciencia.

BREVES DE CIENCIA

A través de notas breves que no superen los 2000 caracteres (poco más de una cuartilla) se darán a conocer datos científicos sobre temas que más atraen al público medio, por ejemplo: ciencia y tecnología, sexualidad, astronomía, salud y medio ambiente.

Las notas deberán ser redactadas en un lenguaje periodístico que conteste las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, cómo y por qué.

TEMA CENTRAL Y MISCELÁNEOS

Cada número presentará un tema central que será abordado en cinco o seis artículos, por

ello se recomienda a los grupos o instituciones remitirlos en conjunto. Asimismo, contará con una sección miscelánea que se ocupará de cuestiones variadas, no necesariamente asociadas al tema central. La extensión máxima para los escritos de ambas secciones será de 6,500 caracteres cada uno, con letra Times New Roman, 12 puntos, espacio sencillo.

El autor debe proponer un título que no exceda las ocho palabras.

Las colaboraciones serán acompañadas de una misiva donde se especifique que su contenido es original.

La revista podrá publicar los trabajos posteriormente en formatos físicos y/o electrónicos, incluida la red, para lo cual los autores darán su respectivo consentimiento.

Por tratarse de temas de divulgación y no reportes de investigación, preferiblemente, un documento no puede ir firmado por más de tres autores. De éstos son indispensables los siguientes datos: nombre y apellido, sin marca de grado académico; resumen curricular con límite de cinco líneas; dirección electrónica y entidad de adscripción.

Es opcional la inclusión de imágenes (fotografías, grabados, infografías), con un límite de tres por cada texto, las cuales se enviarán separadas de éste, en formato JPG con 300 dpi de resolución, con pie de foto no superior a las 15 palabras, así como el crédito del autor.

El material será examinado por el director de la revista y el editor adjunto, quienes en mesa de redacción, determinarán su publicación de acuerdo con los criterios establecidos. Asimismo, cabe la posibilidad de que sea analizado por expertos que se juzguen convenientes.

En caso de ser necesario se pedirán al autor modificaciones.

No se admiten escritos que hagan promoción institucional (anuncios, eventos, premios, convocatorias, etc.).

No se aceptan artículos divididos en varias entregas.

CRÓNICAS, ANÉCDOTAS, CUENTOS Y RESEÑAS

En esta sección se publicarán historias, poemas, pensamientos, reflexiones, cuentos, crónicas y reseñas sobre el quehacer científico, cuya extensión máxima será de dos cuartillas (3 600 caracteres).

Las crónicas, anécdotas y cuentos deben ser redactados con estilo literario y pinceladas de color.

Las reseñas pueden ser de un libro, revista, muestra fotográfica u obra de teatro. Se recomienda adjuntar imágenes de forros.

SEMLANZAS

En este apartado serán publicadas semblanzas (resultantes de una entrevista o rastreo documental) de académicos, científicos y estudiantes, donde se dé a conocer su quehacer, logros y cómo se relacionaron con el mundo de la ciencia, con una extensión no mayor a dos cuartillas.

No se admiten entrevistas que sólo contengan preguntas más las respuestas del personaje en cuestión. Se recomienda adjuntar imágenes.

En 3^a de foros

René Bernardo Gabriel Pogán

Facultad de Química Farmacéutica Biológica

"Fluido sin viscosidad definida"

Finalista del 2º Premio

de Divulgación de la Ciencia 2015

"Todo sistema que es alterado por un agente externo tiende a recuperar su estado inicial"

PRINCIPIO DE LE CHATELIER.

Los fluidos no newtonianos son aquellos que no tienen una viscosidad definida sino que ésta cambia con respecto a la temperatura y tensión que les es aplicada. Aquí una mezcla homogénea de fécula de maíz con agua, justo en el momento de goteo.

La producción de ondas sobre este fluido es muy complicada, pero se puede apreciar la superficie del mismo después de haber goteado. También el brillo es muy atractivo.



CIENCIA EL HOMBRE

NÚMERO 1



Universidad Veracruzana

► Ciencia UV