

LA CIENCIA Y EL HOMBRE

LA QUÍMICA DE LA VIDA

| MAGIA, ALQUIMIA Y CIENCIA | SOMOS LO QUE COMEMOS | ALIMENTOS FUNCIONALES: ALIADOS EN LA SALUD Y LA ENFERMEDAD |
VITAMINA D: GUERRERA CONTRA LA OBESIDAD | LAS ENDORFINAS, AMIGAS DEL DEPORTE | LA HISTIDINA: CATALÍTICA Y METABÓLICA | DEL
MANGOSTÁN AL MANGOSTÍN | EL YODO EN LA SALUD | ACELERANDO AL PLANETA | EFECTOS DE LA LUZ SOLAR SOBRE INGREDIENTES
COSMÉTICOS | FLUORESCENCIA: UN "ACCIDENTE" MÉDICO | SALUD ORAL: EL BIOFILM DENTAL | EL CONSUMO DE NARCÓTICOS EN
VERACRUZ | SUICIDIO DE JÓVENES: MOTIVOS AMOROSOS |

| BREVES DE CIENCIA | CREACIÓN EN LA CIENCIA | DISTINTAS Y DISTANTES | MUJERES EN LA CIENCIA | CURIOSIDADES CIENTÍFICAS |

CONTENIDO

LAS SECCIONES
| **BREVES DE CIENCIA 2** | CREA-
CIÓN EN LA CIENCIA 48 | **DISTIN-
TAS Y DISTANTES: MUJERES EN LA
CIENCIA 54** | CURIOSIDADES CIENTÍ-
FICAS 60 |



4

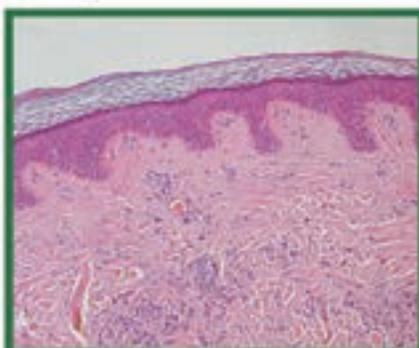
MAGIA, ALQUIMIA Y CIENCIA

La alquimia es una de las ciencias cuyo nombre evoca los más opuestos y diversos sentimientos: atracción, desprecio, curiosidad, incertidumbre.

16

LAS ENDORFINAS: AMIGAS DEL DEPORTE

La actividad física o deportiva debe estar en equilibrio con la alimentación y el descanso.



46

EFFECTOS DE LA LUZ SOLAR SOBRE INGREDIENTES COSMÉTICOS

La luz solar, a pesar de ser un factor natural que genera beneficios para la vida, puede acarrear consecuencias negativas si se sobreexpone a ella.

8 Somos lo que comemos

11 Alimentos funcionales: aliados en la salud y la enfermedad

14 Vitamina D: guerrera contra la obesidad

20 La histidina: catalítica y metabólica

23 Del mangostán al α -mangostín

26 El yodo en la salud

29 Acelerando al planeta

35 Fluorescencia: un "accidente" médico

38 Salud oral; el biofilm dental

40 El consumo de narcóticos en Veracruz

44 Suicidio de jóvenes: motivos amorosos

48 Una nube negra

50 El queso suizo no está completo

52 Matito y la economía de las zanahorias



ILUSTRACIÓN EN PORTADA: REYNA ERITHAL GARCÍA

LA QUÍMICA DE LA VIDA

EDITORIAL

DIRECTOR

Manuel Martínez Morales

EDITORA RESPONSABLE

Aída Pozos Villanueva

COMITÉ CONSULTIVO

Arturo Gómez Pompa

Carlos Contreras Pérez

Estrella Burgos

José Velasco Toro

Miguel Rubio Godoy

Pablo Pacheco Cabrera

Rafael Bullé Goyri-Minter

COMITÉ EDITORIAL

Elvira Morgado Viveros

Gilberto Silva López

Heriberto Contreras Garibay

Idalia Illescas Nájera

Ignacio Mora González

Laura Ruelas Monjardín

Lázaro Sánchez Velásquez

Maité Lascrain Rangel

Martha Elena Nava Tablada

María Elena Hernández Aguilar

Raymundo Dávalos Sotelo

Valentina Martínez Valdés

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Francisco Cobos Prior

Aída Pozos Villanueva

REDES SOCIALES

facebook: @CienciaUV /

twitter: @CienciaUV

SECRETARÍA TÉCNICA

Martha Judith Vásquez Fernández

Nadie ignora que hoy padecemos graves problemas de desnutrición, obesidad, enfermedades degenerativas, ansiedad, estrés, etc. Decimos estar conscientes de las causas que ocasionan este tipo de anomalías, sin embargo, ¿qué hacemos para disminuir estas alteraciones en nuestro organismo? Lo cierto es que podríamos aportar mucho si todos los miembros de la familia asumiéramos acciones cotidianas para generar en nuestro cuerpo un ambiente en donde los organismos que nos habitan convivan de mejor manera y las reacciones que los compuestos químicos desencadenan sean favorables a nuestra salud.

Si parte de la solución a las enfermedades está en nuestras manos debemos actuar responsablemente y voltear a mirar la ciencia, esa que desempeña un papel fundamental en nuestra vida, y aquí nos lo demuestra guiándonos, de la mano de la Química, para tratar de transformar el entorno a nuestro favor; la Química nos llevará a descubrir cuáles son las reacciones que se desencadenan al interior de nuestro organismo.

Porque la química está en todos lados: el aire que respiramos es una mezcla de sustancias y el proceso de respiración es una reacción química; la sangre se oxida gracias al oxígeno que contiene el aire que respiramos y el anhídrido carbónico que se elimina en la respiración es un producto de deshecho del trabajo celular; los alimentos que consumimos son compuestos químicos –algunos de estructura sencilla como el agua y las sales minerales, otros más complejos como las grasas, los azúcares y las proteínas–; la digestión es reacciones químicas de sustancias no solubles para transformarlas en compuestos químicos sencillos que puedan ser digeridos, y también deriva en sustancias complejas que forman las células de los tejidos y de los órganos; las prendas que vestimos, los libros que leemos, esta revista, los medicamentos que tomamos, la casa en que vivimos, todo es producto de la Química. La naturaleza misma es un sorprendente laboratorio químico en donde todo sufre transformaciones continuas. ¡Hagamos juntos el recorrido por la vía-química! ▀

EL ENVEJECIMIENTO Y LOS GENES

CAENORHABDITIS ELEGANS. DONATED BY ZEINEP F. ALTUN, CC BY-SA 2.5, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=2680458](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2680458)

Al parecer, en algún lugar del material hereditario, o ADN (ácido desoxirribonucleico), hay genes que regulan el envejecimiento. Estos genes, que son las unidades más pequeñas de información genética, contienen instrucciones para producir proteínas con características específicas.

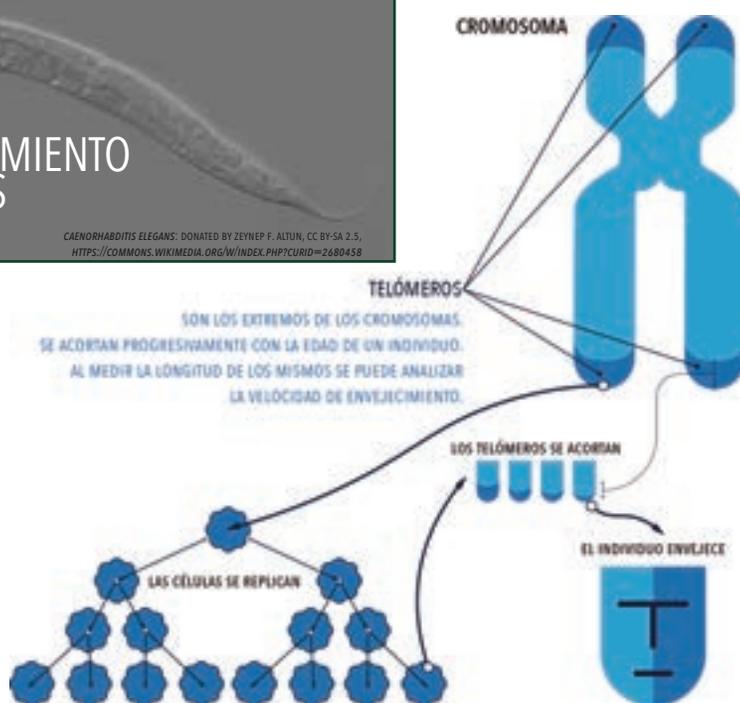
Cynthia Jane Kenyon, una bióloga molecular que ha hecho experimentos con un gusano muy pequeño llamado *Caenorhabditis elegans*, identificó que las mutaciones en el gen llamado Daf-2 duplicaban la esperanza de vida de este nemátodo, que además podía mantener un comportamiento normal y seguir siendo fértil a pesar de tener el doble de edad que otros organismos sin mutaciones.

El gen Daf-2 es un receptor hormonal cuya función normal es acelerar el envejecimiento, sin embargo, cuando hay mutaciones este gen "no funciona bien" y hace que el envejecimiento sea más lento y que, en consecuencia, el gusano viva más.

Al parecer, el envejecimiento está determinado por condiciones genéticas y por hormonas como la testosterona, la adrenalina, la insulina y la hormona del crecimiento.

Al envejecer, es mucho más probable padecer cáncer, Alzheimer y enfermedades cardíacas, aquellas vinculadas con el deterioro general del cuerpo, por tanto, los mutantes longevidos, en el caso de que se pudiera realizar este proceso en humanos, serían además más resistentes a todas estas enfermedades crónico-degenerativas.

El cuestionamiento es: ¿seremos capaces de extender la esperanza de vida o la juventud en los seres humanos? Es probable pero... tal vez la pregunta debería de ser: ¿para qué? ▀



LA LONGEVIDAD: ACORTAMIENTO DE TELÓMEROS

Los animales tienen diferente longevidad, de acuerdo con su especie, y siempre ha interesado a los científicos buscar en dónde se encuentra la información genética que regula los años que puede vivir cada especie e individuo.

El material genético se organiza en cromosomas, los cuales se encuentran en el núcleo de la célula. Un cromosoma tiene tres partes fundamentales: centrómero, telómero y brazos. Los telómeros se encuentran en la parte final de los cromosomas, es decir, son su parte final y son estructuras que protegen la información de nuestro genoma.

Había indicios de que la longevidad de las especies animales estaba relacionada con estas estructuras, pero no había consenso porque se observaba que ciertas especies que tenían telómeros muy largos vivían poco y viceversa; sin embargo, algunos investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas de España (CNIO) descubrieron que hay una relación muy clara entre lo que vive cada especie y la velocidad a la que se acortan sus telómeros.

Cada vez que las células se multiplican para reparar daños, sus telómeros se hacen un poco más cortos. A lo largo de la vida puede ocurrir que estos se acorten demasiado y no se puedan regenerar más. Cuando eso sucede la célula deja de funcionar normalmente, por lo tanto, lo importante no es el tamaño inicial del telómero sino el ritmo de acortamiento.

Por ejemplo, algunos ratones que viven hasta dos años pierden 7000 pares de unidades teloméricas al año, mientras que el ser humano, cuya esperanza de vida es de 79 años, pierde 71; es decir, que este proceso es 100 veces más lento. Al parecer la clave de la longevidad de las diferentes especies del reino animal está en la velocidad de reducción de sus telómeros. ▀

LECTOR INTERESADO:

Whittemore, K., E. Vera, E. Martínez-Navado, C. Sanpera y M.A. Blasco. (2019). Telomere shortening rate predicts species life span. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(30), 15122-15127.

LAS EDADES DEL REINO ANIMAL

El envejecimiento es un proceso biológico universal donde los seres vivos sufren deterioro en su cuerpo y en sus funciones. Lo que no deja de sorprender es que en la naturaleza los animales tienen diferente longevidad; por ejemplo, nuestras mascotas más usuales, gatos y perros, viven mucho menos que los humanos.

Algunos científicos han identificado que las especies de animales de tallas mayores tienden a vivir más tiempo que las de menor talla, aunque en los grupos de algunas especies, como los perros, se ha identificado que los individuos pequeños viven ligeramente más que los grandes. También se observó que algunas especies voladoras viven más tiempo de lo que se esperaba según su tamaño y en comparación con otros animales de la misma talla.

Los evolucionistas consideran que el envejecimiento es el estado predeterminado que ocurre después de que el animal termina su ciclo de vida, es decir, después de que se reproduce; sin embargo, existen componentes genéticos que definen la esperanza de vida de cada especie.

Por ejemplo, hay algunos animales que no siguen las reglas sobre el envejecimiento, como las ratas topo desnudas



JAVIER ÁBALOS: HETEROCEPHALUS GLABER, EN: [HTTPS://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/GLOBULOBLANCO/6507324251](https://www.flickr.com/photos/globuloblanco/6507324251)

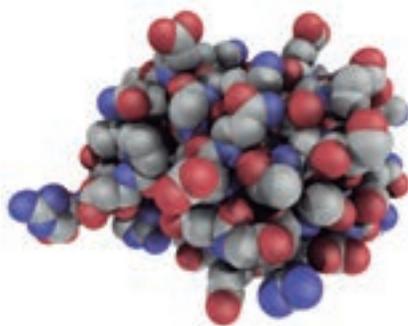
(*Heterocephalus glaber*), unos roedores lampiños con dos enormes dientes frontales que alcanzan la edad adulta a los seis meses, por lo que de acuerdo con lo reportado en la ciencia les correspondería vivir seis años aproximadamente. Sin embargo, son muy longevas y alcanzan hasta 30 años e incluso mantienen la capacidad de tener descendencia.

Sin duda que este pequeño roedor originario de África, único mamífero de sangre fría, debe estudiarse porque puede aportar muchas de claves del proceso de envejecimiento. ▀

Las proteínas son la base estructural del cuerpo humano, se encargan de los procesos químicos dentro de él, por ello resulta lógico estar interesado en cómo se sintetizan, pero, por otra parte, poca gente ha buscado conocer cómo es que se destruyen.

Ese no fue el caso de Avram Hershko, quien junto a Aaron Ciechanover e Irwin Ros, ganaron el premio Nobel de Química en 2004 por sus descubrimientos sobre la destrucción de las proteínas. Estos investigadores descubrieron el mecanismo por medio del cual las proteínas son destruidas y recicladas.

Las proteínas son estructuras muy delicadas, el propio hecho de respirar las daña debido a los radicales libres de oxígeno. Un evento fundamental del cuerpo para mantener su buen funcionamiento es destruir y eliminar las proteínas dañadas para que no se acumulen, ya que enfermedades como el Alzheimer y el Parkinson se deben a la acumulación de proteínas dañadas en el cuerpo.



¿DESTRUIR LA VIDA PARA PODER VIVIR?

EN ESTA NOTA: UBICUITINA, DE ROGER DODD: TRABAJO PROPIO, CC BY-SA 3.0,

[HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=4771730](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4771730)

¿Cómo sabemos cuáles proteínas deben destruirse y cuáles permanecer? Es simple, ya que la proteína que debe destruirse queda marcada o etiquetada por otra pequeña proteína llamada ubiquitina, la responsable de dar el «beso de la muerte» a la proteína que va a ser destruida. La ubiquitina es muy conservadora, evolutivamente hablando, ya que tiene una secuencia de aminoácidos casi idéntica en los insectos y en los seres humanos; recibe ese nombre porque es muy ubicua; es decir, que tiene presencia en casi todos los tipos de células.

Así, las proteínas etiquetadas con la ubiquitina entran a un proceso de desmantelamiento y reciclaje mediante el cual la proteína dañada es descompuesta en sus elementos básicos (los aminoácidos), quienes posteriormente son utilizados para crear nuevas proteínas... entonces, ¡las proteínas se reciclan! ▀

NOTAS BREVES ESCRITAS POR: BEATRIZ TORRES BERISTÁIN

CORREO: betorres@uv.mx

MAGIA, ALQUIMIA Y CIENCIA

ARTURO SANTOS RAGA*

Según una definición imprecisa, pero cómoda para abrir camino sobre aquello que debe ser preguntado, la alquimia es el "conjunto de especulaciones y experiencias, generalmente de carácter esotérico, relativas a las trasmutaciones de la materia, que influyó en el origen de la ciencia química. Tuvo como fines principales la búsqueda de la piedra filosofal y de la panacea universal" (*Diccionario de la Real Academia Española*).

En su sentido original, la alquimia era un arte empírico de transmutar los metales vulgares a preciosos y una ciencia teórica para explicar y guiar tal esfuerzo. Esta es una de las etapas de la histo-

ria de la ciencia menos estudiadas y entendidas por falta de información sobre su origen y desarrollo, y aquí tan sólo resumimos sus objetivos, logros y fundamentos teóricos.

La alquimia es una de las ciencias cuyo nombre evoca los más opuestos y diversos sentimientos: atracción, desprecio, curiosidad, incertidumbre; reacciones contrarias y polémicas. La palabra tiene un origen dudoso, permanece envuelto en el halo de misterio y secreto que circunda todo cuanto se relaciona con la antiquísima ciencia. La procedencia de esta expresión proviene de los árabes; se



divide en dos partes: el artículo *al* y el término *kemt* o *kemet*, que significa "tierra o suelo negro". Parece ser que los musulmanes se referían a las oscuras tierras de Egipto donde habían recibido los primeros secretos de la misteriosa ciencia para dominar el arte sagrado, como se conocía antes. De ser cierto, "alquimia" significa "la ciencia del país de la tierra negra". Otro posible origen sería el vocablo del verbo griego *chyma*: la acción de fundir metales.

EL ORIGEN

La alquimia tiene su origen en Egipto a comienzos de la era cristiana como creación de los griegos de Alejandría. Luego, los alquimistas árabes se apropiaron de los conocimientos sobre este arte hermético y llevaron a cabo una contribución original; prueba de ello es el *corpus* atribuido a Gerber (Jabir ibn Hayyan) y el *Libro del secreto de los secretos* de Muhammad ibn Zakariyya al-Razi. A mediados del siglo XII, este cuerpo de escritos alquímicos se tradujeron al latín. Hay que atribuir al influjo árabe que la difusión de la disciplina alcanzó gran auge en Europa, fue así como se produjo en Occidente una vigorosa tradición alquimista.

Pero la alquimia era, ante todo, una ciencia hermética, originada por el poco interés de sus adeptos en hablar de sí mismos y de su ciencia con claridad, de ese modo se aseguraban que a sus secretos, reales o figurados, sólo accedieran los hombres dignos de perseguir y alcanzar sus elevados fines, así como por la oscuridad de los textos alquímicos, ya que sólo con grandes conocimientos del arte sagrado era posible adentrarse en sus escritos. No es sencillo desvelar las tareas en las que un alquimista se afanaba día y noche, pero podemos deducir de los reportes históricos que se centraba en tres objetivos: el descubrimiento de la piedra filosofal que transmutará los metales en oro; encontrar los medios para descubrir el elixir



La alquimia es una de las ciencias cuyo nombre evoca los más opuestos y diversos sentimientos: atracción, desprecio, curiosidad, incertidumbre.

La alquimia no trata con los metales como piensan los vulgares ignorantes, cuyo error les ha hecho despreciar esta noble ciencia (Newton).

ILUSTRACIÓN: ARAM HUERTA MIRANDA

de larga vida y, por último, la persecución de la “Gran Obra”, que exige al alquimista un camino de perfección humana, elevándolo a un estadio superior de la existencia, donde alcanzaría una situación privilegiada ante el Universo. Huidobro alude a ello:

Para los alquimistas, transformar el plomo en oro puro era sólo la evidencia exterior del hecho de que la transmutación también era posible interiormente. Los alquimistas fueron perseguidos durante muchos siglos debido a que fueron capaces de mostrar que todos pueden alcanzar la salud, la iluminación y porque incluso lograron ayudar a otros con sus remedios y esencias de conciencia. Por esta razón transmitieron su conocimiento de boca a oído durante más de 3000 años y lo codificaron en sus escritos mediante expresiones místicas e imágenes simbólicas.

LAS METAS

Los estudios alquímicos tomaron impulso por la búsqueda de objetivos inalcanzables. La primera era la conversión de los metales vulgares en oro, con el que obtendrían riquezas para cumplir sus sueños. La segunda era la creación de la “panacea universal”, un elixir que podría curar las enfermedades y otorgar inmortalidad. La tercera era la transmutación espiritual, de la naturaleza humana a la divina, de las tinieblas de la ignorancia a la luz de la verdad, de lo mortal a lo inmortal. Pero no fueron estos deseos por lo que los alquimistas gozaron de prestigio y apoyo durante siglos, sino “por sus contribuciones mundanas a las industrias ‘químicas’ de la época: la invención de la pólvora, el análisis y refinamiento de minerales, la metalurgia, la producción de tintes, pinturas y cosméticos, el curtido de cuero, la fabricación de cerámica y cristal, la preparación de extractos y licores”, comenta también Huidobro. “Todos obvian la importancia que tuvo en el pasado, ya que sin los conocimientos logrados tras siglos de estudios, la química no estaría tan evolucionada. Por eso podemos decir que la alquimia es la madre de la química”. Como vemos, la alquimia ha contribuido de modo muy importante al progreso de las industrias químicas y metalúrgicas. La mayoría de sus descubrimientos e ideales son los pilares fundamentales de la química en el laboratorio.

Aunque la alquimia nunca llegó a desarrollar métodos propiamente científicos ni logró desvincularse de lo mágico, lo místico, lo astrológico y lo sobrenatural, también es cierto que hubo grandes hombres de ciencia. Tal es el caso del irlandés Robert Boyle o el inglés Isaac Newton que creyeron en sus principios, por ejemplo, en la teoría de la transmutación y, en rigor, llevaron a cabo sus experiencias, guiados por el espíritu y el interés científico.

Esto explica por qué la alquimia o “magia natural” no era considerada una práctica sobrenatural, ni siquiera irracional, al contrario, respondía a un intento de la razón por comprender las verdaderas leyes que rigen la naturaleza para actuar sobre ella.

ROBERT BOYLE

Robert Boyle (1627-1691) fue un químico británico que se consideraba a sí mismo como un filósofo mecánico, hijo pequeño del segundo conde de Cork, un *nouveau riche* (nuevo rico) de comienzos del periodo Estuardo; más conocido en la actualidad por sus estudios de las propiedades de los gases y por ser uno de los pioneros del método en las investigaciones químicas. Boyle estaba interesado en las obras de los alquimistas, en especial en las observaciones empíricas. Es desde dicho eje de coordenadas que podemos acercarnos a la manera en que existencialmente logra instalarse en el mundo como uno de los científicos más prestigiosos de la época moderna. Robert, como discípulo de Bacon, no daba por supuesto nada en sus experimentos y recopilaba todas las observaciones que consideraba relevantes: en un experimento nuevo solía anotar el lugar en el que se realizaba la dirección del viento, las posiciones del Sol y la Luna, y la lectura barométrica, ya que todo podía resultar relevante. Tal enfoque terminó contribuyendo a los fundamentos de la química moderna en los siglos XVIII y XIX, mejorando los procedimientos existentes y los axiomas generales del campo, que finalmente proporcionaron un marco de trabajo racional, cuantitativo y fiable para entender las transformaciones de la naturaleza, mostrando lo trivial de las tradicionales metas alquímicas, tales como el polvo de proyección o piedra filosofal. Así pues, Boyle cambió el ocultismo de la alquimia por un lenguaje sencillo y

claro, cercano al que hoy podemos observar en la ciencia.

Pero esto es una verdad a medias. Boyle afirma que es necesario liberar a la ciencia del dogmatismo y de todo tipo de entusiasmos que no puedan ser probados experimentalmente. Y aun así, aunque empírico, como lo es el carácter del descubridor de la ley de los gases (a temperatura constante, la presión y el volumen de un gas son inversamente proporcionales), fue un adepto a la alquimia casi toda su vida. Robert estuvo involucrado en investigaciones alquímicas desde los comienzos de su carrera científica hasta su muerte en 1691; alrededor de cuarenta años. Lo atestigua el elevado número de manuscritos y registros de experimentos de naturaleza alquímica que se han encontrado.

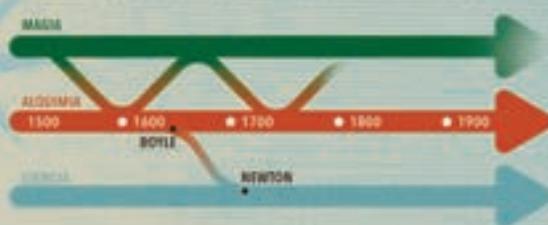
ISAAC NEWTON

“Este y sólo este es el agente vital difundido a través de todas las cosas que existen en el mundo. Y es el espíritu mercurial, extremadamente sutil y muy volátil, disperso en todos los lugares”. Este pensamiento de Sir Isaac Newton (1642-1727), ilustra su interés por la alquimia, cuyo impacto en la evolución y desarrollo del conocimiento científico es tan conocido, al establecer la ley de la gravitación universal, las tres leyes de la mecánica, los principios de la óptica y el desarrollo del cálculo diferencial e integral. Sin embargo, lo es menos que el volumen total de las notas y apuntes alquímicos de Newton que se elevan a un millón doscientas mil palabras (400 palabras por página o cerca de 2500 páginas), equivalente a unos 12 volúmenes impresos y que constituyen un *corpus hermeticum* escrito por un solo autor, tan extenso que no tiene parangón en la alquimia occidental.

Además de su producción escrita, Newton realizó experimentos alquímicos en un pequeño cuarto en donde tenía instalados algunos hornos que, de acuerdo con su ayudante Humphrey Newton -no era pariente-, podían estar ardiendo durante días y noches. Nos enfrentamos por ende, a una actividad a la que Newton dedicó muchos años de su vida (al menos 30), por eso de ningún modo puede considerarse marginal.

El gran interés de la poderosa mente de Newton era mostrar las leyes que manifiestan la obra de Dios en el Cosmos; dicho de otro modo, la

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA ALQUIMIA



grandiosidad del Cosmos y, en su funcionamiento, la mano de un espíritu superior. Newton creía en la universalidad del pensamiento, de manera que se interesó en todas las áreas del conocimiento de su tiempo.

Heráclito había dicho que nada en el mundo es estable; todo se transforma. Buscando una explicación a estos cambios de la naturaleza Newton se inicia en la alquimia a mediados de 1660. En sus experimentos alquímicos se concentró con el mismo rigor científico con el que se dedicó a sus otros intereses en los campos de la física y la matemática.

Newton suponía que toda materia estaba compuesta de una estructura atómica. Los átomos eran para él partículas básicas o elementales a partir de las cuales eran producidos casi todos los fenómenos naturales. También, el fenómeno químico de la transmutación podía explicarse en términos atómicos.

Asimismo, creía que “la ciencia mecánica tenía que ser completada con una filosofía natural más profunda que probara los principios activos detrás del movimiento de las partículas”, y que la materia estaba animada, como si tuviera vida.

A partir de esta breve exposición, podemos deducir que, los estudios alquímicos de Isaac Newton y Robert Boyle no sólo no estaban en contradicción con sus investigaciones científicas y su filosofía mecánica, sino que sirvieron de inspiración incluso a mayores logros científicos. ▀

* FACULTAD DE FILOSOFÍA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREO: arsantos@uv.mx

LECTOR INTERESADO:

Crombie, A.C. (1974). *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo*. Madrid: Alianza.

Martin Guaregua, N. y J. Pérez Pariente. (2008). *La alquimia, precursora de la química*. México: UNAM.

SOMOS LO QUE COMEMOS

ANA LAURA CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, RUBÉN RUIZ-RAMOS Y WENDY ELENA BECERRA ROMERO*

En los últimos años hemos escuchado que ciertas enfermedades, como el cáncer o la diabetes mellitus, se han incrementado en la población mundial; uno de los factores que habitualmente se asocia a este fenómeno es el régimen alimenticio que actualmente seguimos. Para saber si existe una relación dieta-enfermedad, la epigenética intenta explicar las interacciones entre los genes y el ambiente que les rodea.



La información genética está en los genes; una copia es heredada de la madre y otra del padre.

Si te preguntara si puedes manipular tus genes ¿qué me dirías? Probablemente dirías que no, porque los genes son unidades de información localizadas en el núcleo dentro de cada célula, en donde se halla el ADN que contiene el código genético o instrucción para construir las proteínas y las enzimas que nuestro cuerpo requiere.

Existen dos copias completas de la información genética, una heredada del padre y la otra de la madre, así que tú solo no podrías cambiar esa secuencia, a menos que fueras un experto en ingeniería genética. Aun así, producir un cambio o mutación es un proceso laborioso y con un alcance limitado, al menos con la tecnología actual.

¿Entonces?, ciertamente no podrías cambiar la secuencia, pero sí manipular algunos genes, como aquellos que se activan o “prenden” o bien se inactivan o “apagan”. Imagina que estás de noche en una habitación en donde el cableado eléctrico y la lámpara son la “cromatina”, que está hecha, entre otras cosas, de ácidos nucleicos como el ADN (ácido desoxirribonucleico) y de proteínas llamadas histonas (que son como racimos de ocho pelotitas acomodadas de dos en dos, en las cuales se enrolla el ADN). La cromatina tiene la secuencia de la información genética y puedes decidir si prendes o apagas la luz, eso es correcto. Estás manipulando la expresión de los genes sin cambiar su secuencia, solo determinas si el gen está “prendido” y por tanto tienes luz –en el caso de una habitación– o fabricas una proteína –en el caso de la célula–. O bien puedes decidir dejarlo apagado y quedarte a “oscuras”. Eso se llama epigenética, es decir, la modulación de la expresión (apagado o encendido) de un gen sin alterar la secuencia de ADN. Las moléculas de ADN contienen un código que, a manera de lenguaje y mediante la combinación de tres nucleótidos (triplete) o “letras”, puede dar la instrucción para crear aminoácidos, que son los bloques a partir de los cuales se construyen las proteínas y la mayor parte de las enzimas. Cada célula tiene unos tres mil millones de bases de nucleótidos (A-adenina, T-timina, G-guanina y C-citosina).

¿MANIPULAR LA EXPRESIÓN GENÉTICA?

Debes saber que, aunque todas las células de tu cuerpo tienen los mismos genes, no todos están encendidos (las células son ahorrrativas y especializadas). ¿Para qué querría una neurona, en el cerebro, producir α -lactoalbúmina, que es una proteína del suero de la leche? Para nada, entonces el gen

que controla la producción de esta proteína en el cerebro está apagado, no así en la mama de una mujer que está amamantando, en donde sí es requerida.

Existen varias formas de manipular la expresión de genes, una es añadir o quitar grupos metilo (un átomo de carbono y tres átomos de hidrógeno) a las citosinas (C) en regiones específicas del ADN, lo que determina que el gen se apague o se active,

respectivamente. También es posible modificar a las histonas, que son como racimos de ocho pelotitas acomodadas de dos en dos y en las cuales se enrolla el ADN, quitando o agregando un grupo acetilo (COCH_3), con lo que se afecta la compactación de la cromatina y el acceso a la información codificada en los genes.

GENES HASTA EN LA SOPA

Bueno, pero ¿qué tiene que ver esto con la comida? Todo. Nuestras abuelas sabiamente nos decían: “eres lo que comes”. Cada vez que comes algo manipulas tus genes y esto es mucho más evidente en la influencia de la dieta materna sobre el futuro bebé. Los hijos de madres que estuvieron expuestas poco antes de la concepción a la terrible hambruna de la Segunda Guerra Mundial, durante el invierno de 1944-1945, tuvieron niveles de metilación bajos en el factor de crecimiento tipo insulina, valores que persistieron hasta la etapa adulta del producto concebido y contribuyeron a incrementar la frecuencia de obesidad en esos sujetos.

Cuando la falta de alimento ocurrió en el primer trimestre del embarazo, los productos presentaron una función cognitiva más baja que los bebés

El ADN contiene el código responsable de dar la instrucción para crear aminoácidos.

no expuestos a dicha condición, y una mayor frecuencia de enfermedad cardiovascular en la etapa adulta. Si los alimentos escasearon estando ya en el último trimestre del embarazo, se observó en la etapa adulta una mayor frecuencia de intolerancia a la glucosa.

Los efectos de la dieta en el desarrollo de un embrión se observan claramente en las abejas productoras de miel. La diferencia entre una abeja obrera estéril y la reina fértil no es la genética, ya que tienen la misma información, sino la dieta que toman cuando son larvas. Las larvas destinadas a convertirse en reinas se alimentan exclusivamente de jalea real, una sustancia producida por las abejas obreras que promueve la fertilidad.

La dieta, además de influir en el desarrollo de enfermedades como la obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus e hipertensión arterial, también puede favorecer o disminuir el riesgo de contraer algunos tipos de cáncer, eso al producir cambios epigenéticos en genes clave.

Un estudio publicado en 2018 mostró que una dieta no balanceada fue responsable de 16 930 nuevos casos de cáncer, eso en Francia, casos que se relacionaron con un bajo consumo de frutas y de fibra. Baste decir que, el cáncer de páncreas se asocia a un bajo consumo de frutas, mientras que el de colon a la baja ingesta de fibra, pero con un alto consumo de grasas animales.

Por otro lado, se sabe que el consumo de aceite de pescado rico en omega 3 aumenta la muerte de células tumorales y disminuye el proceso inflamatorio a nivel celular, a diferencia de las grasas sólidas, como la margarina, que estimulan la vía pro-inflamatoria celular.

Entonces, ¿la dieta puede cambiar la epigenética en la etapa adulta? La respuesta es sí. Las crucíferas, como el brócoli, contienen isotiocianatos que aumentan la acetilación de las histonas. La genisteína, una isoflavona presente en la soya, y el polifenol epigallocatequina-3-galato del té verde, actúan a nivel de la metilación, es decir, la adición de grupos metilo que modifica la función del ADN. La curcumina, un componente de la cúrcuma (*Curcuma longa*) que seguramente has probado cuando comes alimentos preparados con curry, inhibe la metilación y también modula la acetilación (introduce grupos acetilo) de las histonas. Todos esos alimentos disminuyen el riesgo de

Con los aminoácidos se construyen proteínas y enzimas

desarrollar ciertos tipos de cánceres. El ácido fólico presente en hojas verdes y nueces es de suma importancia durante el embarazo, ya que es clave en el proceso de metilación del ADN, tanto para su reparación

como para su síntesis, sobre todo durante la división celular.

Además, si tienes información genética heredada para desarrollar diabetes, pero haces ejercicio y llevas una dieta adecuada, es muy probable que esos genes no se expresen, queden apagados y te libres de la enfermedad.

Entonces, de ahora en adelante, piensa en qué vas a comer. Para un "tentempié", ¿comerías un bocadillo grasoso o llevarías de casa un recipiente con jícama, zanahoria y pepino, con un toque de limón y chile en polvo, y un emparedado de frijoles con queso? La responsabilidad de tu cuerpo y de tu dieta es tuya, y si no tomas las medidas adecuadas, tu salud te pasará la cuenta tarde o temprano. ¡Somos lo que comemos, no lo olvidéis! ▽



LECTOR INTERESADO:

- Tirado-Magallanes, R., K. Rebbani, R. Lim *et al.* (2017). Whole genome DNA methylation: beyond genes silencing. *Oncotarget*, 8(3):5629-5637.
- Sapienza, C. y J.P. Issa. (2016). Diet, nutrition, and cancer epigenetics. *Annu. Rev. Nutr.* 36:665-81.
- Shield, K.D., H. Freisling y M.C. Boutron-Ruault. (2018). New cancer cases attributable to diet among adults aged 30-84 years in France in 2015. *Br. J. Nutr.* 120 (10):1171-1180.

*FACULTAD DE MEDICINA Y FACULTAD DE NUTRICIÓN, REGIÓN VERACRUZ, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREOS: acalderon@uv.mx, ruruiz@uv.mx, wbecerra@uv.mx

ALIMENTOS FUNCIONALES: ALIADOS EN LA SALUD Y LA ENFERMEDAD

ROMÁN JIMÉNEZ VERA*

En las últimas décadas, la dieta ha cobrado importancia para los profesionales de la salud, ya que muchas de las enfermedades que prevalecen están estrechamente relacionadas con nuestros hábitos alimenticios.

En la búsqueda por mejorar la salud pública se ha descubierto que ciertos alimentos pueden aportar múltiples beneficios al organismo, además de aportar los nutrientes necesarios para cumplir con las funciones vitales, a estos se les conoce como alimentos funcionales.

¿CÓMO SURGIERON?

La relación entre la alimentación y la salud no es un concepto nuevo; ya en el siglo IV a. C., Hipócrates, padre de la Medicina, afirmaba: "que tus alimentos sean tu medicina". En los últimos años este enunciado ha vuelto a cobrar importancia: a mediados de 1980 comenzó a usarse el término «alimentos funcionales» para referirse a aquellos alimentos que, además de sus nutrientes (proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales), aportan otros beneficios a la salud; es decir, que algunas sustancias contenidas en ellos producen acciones específicas en las funciones fisiológicas del organismo humano o animal.

El consumo frecuente de un alimento funcional produce un efecto benéfico en la salud de quien lo consume, ya que puede contribuir a mejorar la salud o a reducir el riesgo de enfermar. La idea surgió en Japón buscando mejorar la salud de la población y, además, controlar el gasto por atención médica. En ese país los alimentos funcionales se denominan *foshu* (alimentos para uso dietético especial) y se promueve su consumo entre la población para mejorar la salud.

¿QUÉ ES UN ALIMENTO FUNCIONAL?

A raíz de los múltiples trastornos que aquejan a la población hoy en día, los investigadores están averiguando las propiedades funcionales de muchos alimentos tradicionales y, al mismo tiempo, están desarrollando nuevos alimentos con ingredientes benéficos. No obstante, para que un alimento sea considerado funcional debe formar parte de una dieta convencional y consumirse en las cantidades adecuadas, es decir, debe ingerirse, masticarse y degustarse. No se incluye dentro de esta categoría a los alimentos que se consumen en forma de cápsulas, pastillas o gotas, estos se denominan nutracéuticos y se ingieren como suplementos.

La lista de alimentos funcionales incluye a los naturales y procesados. Un ejemplo de los primeros son las naranjas, porque contienen ácido cítrico; mientras que los segundos pueden ser de diferentes tipos según sus modificaciones. De este modo tenemos: 1) a los que se le ha agregado o eliminado un componente, como es el caso de la leche deslactosada, de las galletas con fibra, de los cereales adicionados con ácido fólico, entre otros; 2) los alimentos a los que se ha modificado uno de sus componentes, como los huevos con ácidos grasos del grupo de los omega; 3) aquellos en los que la biodisponibilidad de uno de sus componentes ha sido modificada, por ejemplo, los esteroides vegetales.

¿CÓMO ACTÚAN?

Alimentos funcionales son aquellos que además de nutrir, mejoran la salud o reducen el riesgo de enfermar.

El frijol, maíz, nopal, amaranto y chile actúan como quimiopreventivos, evitan el desarrollo de diabetes o hipertensión y reducen el colesterol y los triglicéridos en la sangre.

Entre los principales efectos de los alimentos funcionales se encuentran los gastrointestinales, ejercidos mediante probióticos, prebióticos y fibra dietética, los cuales mejoran el equilibrio de los microorganismos y el tránsito intestinal.

Otro efecto es el antioxidante, ya que los alimentos funcionales contribuyen a evitar la acción nociva de los radicales libres producidos por el tabaco, la contaminación, el estrés, entre otros; también mejoran el metabolismo de nutrientes ayudando a controlar los niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre. Los alimentos con hierro, calcio y vitaminas, como el ácido fólico, ayudan durante el embarazo, ya que las necesidades nutricionales son mayores durante el crecimiento y desarrollo del feto, además del periodo de lactancia. De igual manera, los alimentos funcionales apoyan a las funciones psicológicas mediante sustancias como la cafeína o, entre otras, como las contenidas en el ginseng o la valeriana.

¿QUIÉNES LOS PREFIEREN?

La actitud del consumidor frente a los alimentos funcionales está cambiando; sin embargo, la nutrición saludable es percibida de forma diferente según el género, ya que son las mujeres quienes presentan una actitud más positiva hacia los efectos de los alimentos funcionales; esto mismo sucede con las personas que cuentan con estudios superiores. Y aunque se ha estudiado que la edad no es un factor que influya en

el consumo de alimentos funcionales, la evaluación de los alimentos destinados al adulto mayor ha manifestado que estos incluyen ácidos grasos omega 3, fitoestrógenos y antioxidantes. Finalmente, se determinó que el uso de todos ellos ha tenido muy buena aceptación, demostrando la versatilidad de los alimentos funcionales y que las tendencias en la nutrición se están modificando.

¿ES FUNCIONAL LA COCINA MEXICANA?

México posee una amplia diversidad de especies vegetales y animales; pero aún es necesario investigar los componentes activos de gran parte de los alimentos que consumimos a

diario y que han sido culturalmente aceptados por la sociedad, a fin de conocer cuáles son los que pertenecen al grupo de los funcionales y de fomentar y preservar su cultivo. A la fecha, se sabe que alimentos tradicionales como el frijol, maíz, nopal, amaranto, tomate, chile o incluso la jamaica, entre muchos más, son fuente de alimentos funcionales capaces de actuar como quimiopreventivos y evitar el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas, entre ellas la diabetes y la hipertensión; asimismo, pueden reducir los problemas con las grasas, por ejemplo, la elevación del colesterol y de los triglicéridos en sangre.

Si bien los alimentos se consumen con la intención de saciar el apetito, debemos reconocer que no existe conocimiento adecuado sobre los productos funcionales y sus cualidades, los que podrían estar brindándonos una nueva alternativa para la prevención y tratamiento de las enfermedades. También es importante estudiarlos para promover su uso racional y asegurar su accesibilidad o bien descartarlos de la dieta. Lo que hasta ahora se ha estudiado es que son una fuente potencial de sustancias biológicamente activas que pueden dar la pauta para la obtención de nuevos fármacos, por lo que la investigación en esta área es sin duda muy prometedora. ▀

LECTOR INTERESADO:

Bellido, V., D. Bellido, de Luis D.A. y J. García. (2011). Alimentos funcionales: dianas terapéuticas actuales. *Nutrición Clínica en Medicina*, 5(3):140-151.

Cañas, Z., D. Restrepo y M. Cortés. (2011). Productos vegetales como fuente de fibra dietaria en la industria de los alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(1):6023-6035.

*UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE

TABASCO

CORREO: roman.jimenez@ujat.mx

Funcionan mejorando la flora y el tránsito intestinal, son agentes antioxidantes y regulan el metabolismo de nutrientes.

—
Los suplementos son nutracéuticos

consumidos en forma de cápsulas, pastillas o gotas.

VITAMINA D: GUERRERA CONTRA LA OBESIDAD

JANETH HERNÁNDEZ Y OMAR ARROYO*

La obesidad y sobrepeso se caracterizan por la acumulación anormal o excesiva de grasa, que es perjudicial para la salud al considerarse como un factor de riesgo para otras enfermedades como la diabetes mellitus tipo II, enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

Aunque a nivel mundial se han implementado diversas estrategias de ataque para prevenir las diferentes enfermedades que atacan a la población, no han tenido éxito. Diversos estudios han mostrado que los bajos niveles de vitamina D nos hace más propensos a desarrollar obesidad.

Pero, ¿cómo obtenemos la vitamina D y cuál es su función?, ¿por qué disminuyen sus niveles?, ¿cuáles son los argumentos biológicos que hacen que la vitamina D sea una guerrera que podría prevenir la obesidad?, estas preguntas las iremos respondiendo, aportando las evidencias científicas que hacen a esta vitamina una guerrera que puede usarse contra la obesidad.

¿CÓMO OBTENERLA?

Se obtiene de dos fuentes principales, una como si fuéramos un superhéroe, a través de la piel, al exponernos a los rayos del sol (obtenemos hasta 90% de vitamina D) y dos, a través de la dieta, en alimentos como el atún, salmón, yema de huevo, leche y cereales. Por lo tanto, la vitamina D, además de ser un micronutriente esencial para nuestro cuerpo, también es una hormona, debido a que se sintetiza en la piel gracias a la luz solar.

¿CUÁL ES SU FUNCIÓN?

Su papel fundamental es para el desarrollo óseo normal. Actúa sobre tres órganos: el intestino, donde estimula la absorción de calcio y fósforo provenientes de la dieta; los riñones, donde la vitamina D en forma de calcitriol más la hormona

paratiroidea funcionan como un dúo dinámico aumentando la reabsorción de calcio; y en el hueso, donde el dúo estimula a las células de los huesos para movilizar los depósitos de calcio y hacerlos más fuertes.

Con el objetivo de que estos efectos fisiológicos ocurran, la vitamina D debe transformarse a su forma activa y primero debe ser transportada por la proteína de unión hasta el hígado, donde se adiciona a su estructura un grupo hidroxilo y se transforma en la principal forma de vitamina D circulante. Vuelve a ser transportada hasta llegar al riñón, donde se transforma en una guerrera cuando se le adiciona otro grupo hidroxilo, ahora es capaz de unirse a su receptor de vitamina D, para ejercer acciones en sus distintos órganos blanco.

PARA LA PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD

Los científicos han detectado hipovitaminosis D cuando se tiene sobrepeso u obesidad, es decir, los niveles de vitamina D disminuyen por la menor ingesta de alimentos ricos en vitamina D, aunado al sedentarismo que provoca poca exposición de la piel a los rayos del sol, incluso influye el uso de protectores solares y la ropa que cubre el cuerpo; finalmente, hay una mala absorción intestinal y el secuestro de vitamina D por el tejido adiposo.

En niños y adolescentes la hipovitaminosis se asocia con el grado de adiposidad y alcanza a 35% de personas obesas y 50% de personas con obesidad severa. En adultos y niños, el aumento del



índice de masa corporal se asocia con una disminución de 1% de vitamina D y se confirmó que esta relación inversa persiste independiente a la actividad física o a la ingesta de vitamina D. Los niveles bajos de vitamina D no son buenos para la salud, ya que tiene propiedades antiinflamatorias que protegen y mantienen la función normal del páncreas, órgano que secreta insulina para un correcto metabolismo de la glucosa que se obtiene de los alimentos, por lo que ayuda a prevenir enfermedades como diabetes mellitus tipo II y genera resistencia a insulina.

Además, la disminución de los niveles de vitamina D son marcadores de obesidad, es decir, puede usarse como predictor, esto debido a que se asocia al riesgo de desarrollar síndrome metabólico y sus complicaciones, por ello contribuye al desarrollo de la obesidad o interfiere en la pérdida de peso efectiva cuando se hace a dieta o se realiza ejercicio.

El que disminuya nuestra guerrera (hipovitaminosis D) podría contribuir a la acumulación de tejido adiposo (grasa), ganando la batalla contra otras enfermedades como la resistencia a insulina y diabetes mellitus tipo 2.

SU EFECTO ANTIPOBESIDAD

Las evidencias científicas han mostrado que cuando se tratan células adiposas *in vitro* con vitamina D, se evita la formación de estas células, por lo que es importante mantener los niveles óptimos de vitamina D. De acuerdo con los expertos y la mayoría de las sociedades científicas se considera

como deficiencia valores inferiores a 20 ng/ml, insuficiencia entre 21-29 ng/ml y suficiencia a valores mayores a 30 ng/ml, siendo el rango entre 40-60 ng/ml el preferido.

Cabe resaltar que, como todo guerrero, el exceso puede dañarnos e intoxicarnos, por lo que valores superiores a 150 ng/ml de vitamina D son perjudiciales. Por lo anterior, no debemos autoadministrarnos o excedernos en el consumo de vitamina D, ya que la intoxicación ocasiona hiperfosfatemia, hipercalcemia y calcificación de órganos que, aunque no presentan síntomas, a la larga puede causar tétanos o movimientos involuntarios, incluso comprometer la función del riñón.

A pesar de que existe evidencia del papel de la vitamina D contra la obesidad, se deben realizar más estudios para conocer su función a nivel molecular, lo que podría dar información para utilizar a la vitamina D como una guerrera contra la obesidad. ▀

LECTOR INTERESADO:

Iglesias, G.A., J.F. Retrepo S. y C.E. Toro G. (2008).

Historia de la vitamina D. Colombia: Universidad Simón Bolívar.

Migliaccio S., A. et al. (2019). Obesity. Programs of nutrition, Education, Research and Assessment.

International journal of obesity supplements.

doi:10.1038/s41367-019-0010-8.

*DOCTORADO EN CIENCIAS BIOMÉDICAS, UNIVERSIDAD VERACRUZANA; INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CORREO: yaneeth_2lhfc@hotmail.com

6

LAS ENDORFINAS: AMIGAS DEL DEPORTE

NÉSTOR USIEL LARA JARA, GABRIEL FERNANDO ROMO RAMÍREZ,
FRANCISCO JAVIER GUTIÉRREZ CANTÚ Y JAIRO MARIEL CÁRDENAS*



A photograph of a tennis court. In the foreground, a tennis racket is held, its head facing right. The racket has a blue frame and a white string bed with a red 'E' logo. The background is a green wall with a white vertical line and a large red number '5'. The court floor is dark with white and yellow lines.

La actividad física o deportiva debe estar en equilibrio con la alimentación y el descanso.

Una de las formas para ayudar a nuestro cuerpo a estar en óptimas condiciones es mantenernos activos físicamente, ya que el ejercicio, planeado y constante, produce en el cuerpo, tanto a nivel fisiológico como psicológico, múltiples beneficios.

En los últimos años, la población en general se ha interesado más en cuidar su salud. Hoy en día podríamos llegar a la conclusión de que el objetivo final de realizar una actividad deportiva es lucir un buen físico, pero esto va más allá de una cuestión solamente superficial y estética; por ello, resulta interesante conocer algunos de los beneficios que obtendríamos al modificar nuestro estilo de vida.

Para iniciar, habría que realizar una serie de preguntas que nos ayuden a modificar el concepto que tenemos acerca de la actividad física; así que comencemos preguntando: ¿qué es?, ¿cuánta actividad física debo de realizar? y ¿qué beneficios inmediatos puedo obtener de ésta?

¿QUÉ ES LA ACTIVIDAD FÍSICA?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye a las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, así como a las tareas domésticas y las actividades recreativas.

La expresión «actividad física» no se debería confundir con ejercicio, pues este último es una subcategoría de aquella. El ejercicio se planea, está estructurado, es repetitivo y tiene como objetivo mejorar o mantener uno o más componentes del estado físico del cuerpo. No obstante, la actividad física, tanto moderada como intensa, es beneficiosa para la salud.

Además del ejercicio, cualquier otra actividad física realizada en el tiempo de ocio, para desplazarse de un lugar a otro o como parte del trabajo, también es beneficiosa para la salud. Pero debe tomarse en cuenta que el aumento en la actividad física y en la práctica habitual de una acción deportiva o ejercicio deben estar en equilibrio con una buena alimentación y descanso.

¿CUÁNTA ACTIVIDAD FÍSICA REALIZAR?

Debido a factores como la edad, condición física y estilo de vida, resulta evidente que no todos realizamos o deberíamos realizar la misma cantidad de ejercicio o actividad física. De acuerdo con las recomendaciones de la OMS, los adultos de 18 a

64 años deben practicar al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada y al menos 75 minutos semanales de actividad física intensa, o bien una combinación equivalente entre actividad moderada e intensa.

La intensidad con que se practican distintas formas de actividad física es variable, según las personas. Para que beneficie a la salud cardiorrespiratoria toda actividad debe realizarse en periodos de al menos 10 minutos de duración.

LOS BENEFICIOS INMEDIATOS

Las endorfinas son un tipo de neuropéptido endógeno; están presentes en nuestro organismo con el objetivo de contrarrestar las sensaciones negativas que sentimos en momentos de dolor, fatiga o estrés, actuando sobre determinadas partes del cerebro. La manera más efectiva de despertar esta producción hormonal es realizando deporte.

Una explicación científica pero sencilla nos diría que un neurotransmisor es una sustancia química capaz de llevar información entre una neurona y otra, es decir, son los que comunican la información en el sistema nervioso. En algunos casos, esos neurotransmisores son sustancias provenientes de glándulas, que son las estructuras anatómicas cuyas secreciones tienen la finalidad de llevar información de un órgano a otro, viajando a través de la sangre; esas sustancias que secretan las glándulas son las hormonas. Las endorfinas son secretadas por la glándula pituitaria o hipófisis, por lo que se consideran hormonas. Como su base química es un conjunto de varias proteínas, están en la clasificación de las hormonas peptídicas (por eso neuropéptido). Luego, endógeno significa que nuestro organismo lo produce de manera espontánea, no requiere ser introducido mediante algún alimento u otro compuesto externo. Las endorfinas tienen la estructura de los opiáceos (derivados del opio, como la morfina), por ello tienen una acción analgésica produciendo una sensación de bienestar, alegría o euforia.

Entonces, ya que ha quedado clara la función química de los neurotransmisores entenderemos mejor que si realizamos ejercicio de forma regular –y durante el tiempo suficiente– podremos obtener múltiples beneficios o efectos positivos, entre los cuales se cuenta que reduce el estrés, ya que las diferentes actividades cotidianas hacen

que seamos más vulnerables al estrés, pero la actividad física nos da la posibilidad de desviar la atención de aquellas situaciones que nos afectan; la distracción de los problemas diarios previene o disminuye algunos síntomas de estados patológicos de ansiedad (trastornos de ansiedad generalizada, trastorno fóbico, trastorno obsesivo compulsivo) y combate la depresión o simplemente nos permitirá estar más felices.

Otro de los beneficios es que mejora el sueño, porque realizar ejercicio permite la quema de calorías y que se eleve la temperatura del tronco del cuerpo, porque cuando ésta baja, la sensación de relajación puede aparecer y hacer el sueño más placentero.

Un importante beneficio es que aumenta el tono y la fuerza muscular, porque mejora la condición física ayudando en el mantenimiento de huesos y articulaciones, aumenta la masa muscular y favorece el desarrollo de capacidades físicas como fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad, además de mantener nuestro cuerpo en un estado eficiente para las tareas de la vida cotidiana.

Otro aporte importante es que reduce la sensación de fatiga, porque aunque no sea obvio, cuando haces deporte se liberan endorfinas, neurotransmisores que poseen gran potencia analgésica con propiedades similares a las de la morfina y que son las responsables del sentimiento de bienestar después del ejercicio, ya que disminuyen la sensación de fatiga, dando más energía y capacidad de trabajo al aparato locomotor.

Algo consecuente es que mejora nuestro estado de ánimo, ya que al percibir cambios en nuestro aspecto físico podemos conseguir un estado que nos motive a continuar ejercitándonos y eso mejora nuestra autoestima; los beneficios del ejercicio físico son internos y externos en este caso.

MODIFICAR EL ESTILO DE VIDA

Entonces, podemos resumir que a medida que se modifica nuestro estilo de vida con una actividad deportiva o actividad física moderada y continua, los beneficios obtenidos aumentan y se verán reflejados en nuestra apariencia, lo que nos llevará a seguir hasta alcanzar nuestras metas.

Es importante señalar que siempre se requerirá tiempo suficiente para que formemos una disciplina, por lo tanto no debemos exigirnos demasiado, ya que el cambio siempre será gradual. Otra



cosa fundamental es evitar hacer comparaciones con otras personas, ya que cada cuerpo es distinto. Por todo ello, el objetivo debe ser la salud y la aptitud física personal; al sentir deseos de dejar el ejercicio o la actividad física por alguna razón, solo debemos recordar las razones por las cuales empezamos y reconocer hasta dónde hemos logrado llegar, eso siempre ayuda. ▀

LECTOR INTERESADO:

OMS (2018). *Actividad física*. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.

Castillero, M.O. (s/a). Endorfinas (neurotransmisores): funciones y características. *Psicología y mente*. Recuperado de <https://psicologiymente.com/neurociencias/endorfinas-neurotransmisores>.

España, G.F. (2017). Grandes beneficios de la actividad física. *Justo en un click. Revista electrónica de la ENP 3*. Recuperado de <http://enp3.unam.mx/revista/articulos/3/actividad.pdf>.

—
*FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS
POTOSÍ
CORREO: nestulj@gmail.com

—
FOTOS DE: ADÁN ULLOA. MODELO: AÍDA ALANÍS COUTURIER

LA HISTIDINA: CATALÍTICA Y METABÓLICA

EDÚ ORTEGA-IBARRA, ARA BELÉN TREJO-MARCIAL E ILSE HAIDE ORTEGA-IBARRA*

La histidina es un aminoácido esencial para el organismo humano. Se obtiene a través de los alimentos. Su función es clave en el metabolismo de otros aminoácidos, ya que posee capacidad catalítica y de autoensamblaje, además de estar asociada a la transferencia de electrones.

El déficit de esta molécula puede provocar daños graves en quienes lo padecen, tales como retraso del crecimiento, retraso mental o un defecto del habla.

¿QUÉ SON LOS AMINOÁCIDOS?

Los aminoácidos son los “bloques de construcción” del organismo que forman las proteínas.

Los aminoácidos son unidades químicas que se consideran “bloques de construcción”, ya que al enlazarse forman diferentes estructuras, como las proteínas. Estas últimas constituyen la mayor parte del peso de nuestro cuerpo después del agua, ya que ayudan en la formación y reparación de tejidos corporales, tales como tendones, órganos, glándulas, uñas, pelo, entre otros.

Se identifican 20 aminoácidos que se clasifican en dos grupos: *esenciales* (aquellos que nuestro organismo no puede producir, por lo cual es necesario obtenerlos de los alimentos) y *no esenciales* (aquellos que son fabricados por nuestro organismo). También existen aminoácidos no esenciales que, por circunstancias específicas –como alguna patología– se vuelven esenciales, estos son conocidos como aminoácidos *condicionales*.

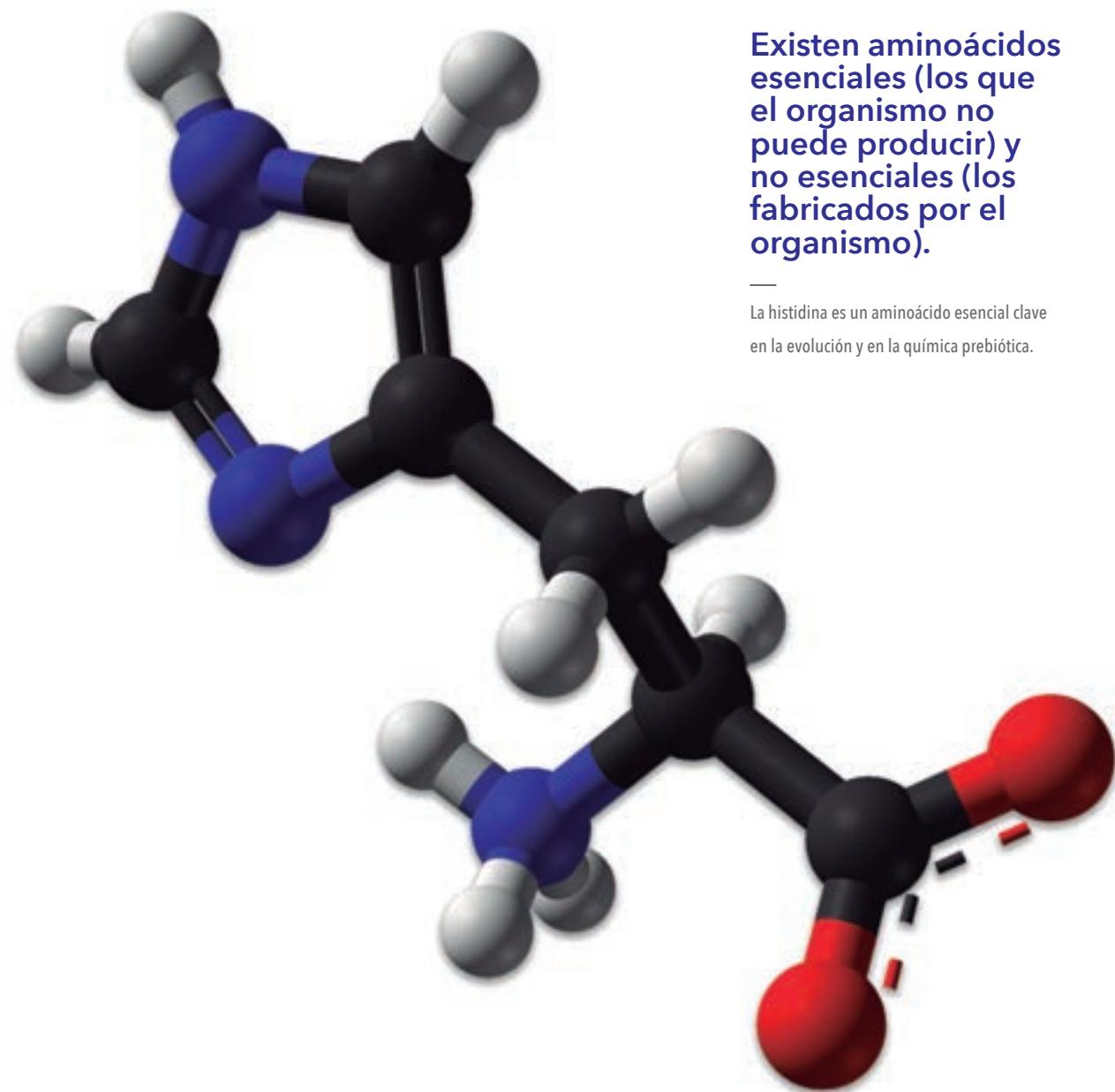
En lo correspondiente a los aminoácidos esenciales nos enfocaremos en un aminoácido de este grupo, denominado *histidina*, que por su capacidad catalítica y de autoensamblaje (proceso de unión espontánea de las moléculas, en la cual se genera un orden y propiedades supramoleculares) desempeña un papel clave en la evolución química y en la química prebiótica. La histidina adquiere su nombre del griego *ιός, ίίο (istosestion)* que significa «mástil» y «telar o tejido».

NATURALEZA QUÍMICA DE LA HISTIDINA

Se trata de un aminoácido que se caracteriza por la presencia del grupo imidazol que le confiere propiedades básicas a la histidina y a sus derivados. Sólo las plantas y algunos microorganismos son capaces de sintetizarla, de acuerdo con información de la Coordinación de Enseñanza Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Existen aminoácidos esenciales (los que el organismo no puede producir) y no esenciales (los fabricados por el organismo).

—
La histidina es un aminoácido esencial clave en la evolución y en la química prebiótica.



Es un aminoácido vinculado a funciones catalíticas, en otras palabras, la histidina está presente en el sitio activo de varias enzimas y es asociado a la transferencia de electrones. La histidina no solo tiene versatilidad estructural y catalítica, sino que también posee versatilidad metabólica, gracias a ser precursora de los derivados de los aminoácidos metilados, como la alanina, lisina, metionina, asparagina, el ácido aspártico y la arginina.

La mayoría de los aminoácidos poseen una estructura similar: contienen un átomo de carbono central (el carbono α) al que están unidos un grupo amino, un grupo carboxilato, un átomo de hidrógeno y un grupo R (cadena lateral); además, se clasifican por su capacidad para interactuar con el agua.

La histidina se encuentra en la clasificación de aminoácidos básicos, ya que son alcalinos a pH fisiológico y llevan carga positiva; por lo tanto, pueden formar enlaces iónicos con los aminoácidos ácidos. La histidina es una base débil, puesto que sólo está ionizada parcialmente a pH 7, por consiguiente, los residuos de histidina actúan como amortiguadores.

—
IMAGEN: L-HISTIDINE-ZWITTERION-FROM-XTAL-1993-3D-BALLS-B,

POR BEN MILLS, OBRA PROPIA, DOMINIO PÚBLICO, [HTTPS://](https://)

[COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=6673642](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6673642)

*CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL ISTMO (UNISTMO), CAMPUS JUCHITÁN DE ZARAGOZA, OAXACA; INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA
CORREO: eduortegaibarra@gmail.com

LOS BENEFICIOS

La histidina se encuentra de forma abundante en la hemoglobina y se utiliza en el tratamiento de la artritis reumatoide, alergias, úlceras y anemia. Es importante para las siguientes funciones: crecimiento y reparación de los tejidos; interviene en el mantenimiento de las vainas de mielina que protegen a las células nerviosas; necesario para la producción tanto de glóbulos rojos y blancos en la sangre; protege al organismo de los daños por radiación; reduce la presión arterial; apoya en la eliminación de metales pesados del cuerpo y ayuda a mejorar el ánimo.

La histidina se puede encontrar en alimentos como semillas de soja, pechuga de pollo, carne de vaca, germen de trigo, salmón crudo, huevo y quesos.

¿Y SI FALLA EL METABOLISMO DE LA HISTIDINA?

La histidina se encuentra en semillas de soja, pechuga de pollo, carne de vaca, germen de trigo, salmón crudo, huevo y quesos.

Por otro lado, la histidinemia es una enfermedad metabólica hereditaria, con herencia autosómica recesiva, que fue descrita por primera vez por Ghadimi en 1961. Se trata de un desorden primario del metabolismo de la histidina, caracterizado por una deficiencia de la enzima histidasa, que resulta en el bloqueo de la conversión de histidina a ácido urocánico. Esto ocasiona, desde el punto de vista bioquímico, un aumento de la concentración de histidina en sangre, en orina y en líquido cefalorraquídeo, además de un incremento de sus metabolitos en orina; por otra parte, debido a la incapacidad de convertir la histidina en ácido urocánico, este está ausente en sudor y estrato corneal.

El cuadro clínico de los pacientes con este déficit enzimático es variable. Algunos presentan retraso del crecimiento, retraso mental y un defecto del habla, y en otros hay ausencia de manifestaciones. El diagnóstico de la enfermedad requiere de la aplicación de pruebas basadas en la cuantificación de histidina en sangre. La confirmación del diagnóstico puede realizarse por dos vías: determinando la ausencia del ácido urocánico en muestras de sudor y mediante la determinación de la actividad enzimática de la histidasa en estrato corneal. ▀

LECTOR INTERESADO:

- Cervantes de la Cruz, K. et al. (2017). La histidina como un posible precursor en el origen de la vida. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 26:2.
- Contreras, J.R. (2010). Cálculo del intervalo de referencia de la histidina en sangre seca neonatal por suma. *Comunicación breve*, 1:2.
- González-Torres, L. (2007). Las proteínas en la nutrición. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 8:4-7.
- McKee, J.R. (2009). *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*. España: McGraw-Hill.

DEL MANGOSTÁN AL α -MANGOSTÍN

XIOMARA CONCEPCIÓN COSSÍO MUÑOZ, ENRIQUE BONILLA ZAVALA Y ENRIQUE MÉNDEZ BOLAINA*

“Que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento”

HIPÓCRATES

Las xantonas son compuestos químicos encontrados en algunas plantas, como helechos, musgos, hongos o líquenes, también en la cáscara (pericarpio) de frutas como el mangostán. Conocida como la “reina de las frutas”, ésta ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar dolor abdominal, disentería, diarrea y úlcera crónica, entre otras enfermedades.

Hoy, todo aquello que contenga la etiqueta de natural está llamado a triunfar. Entre las frutas, aquella que protagoniza la última fiebre de la alimentación saludable es el mangostino, mangostán o jobo de la India, la llamada reina de las frutas, que ya es parte de la medicina naturista e incluso se llega a proponer como una alternativa al ibuprofeno, tan consumido por la medicina alópata. Para creer o desacreditar esa información de moda hay que analizar químicamente a nuestra reina.

El α -mangostín es la xantona más abundante en el mangostán, y de ese compuesto se han reportado diversos efectos biológicos positivos, tales como actividad antiinflamatoria, antimicrobiana, antioxidante, efectos analgésicos y anticancerígenos; también se usa en el control de síntomas neuropsiquiátricos y cognitivos, como la enfermedad de Alzheimer o Parkinson, depresión, ansiedad, esquizofrenia, trastornos del sueño y alucinaciones.



A pesar de las capacidades benéficas antes mencionadas que ha demostrado esta xantona, no es mucho lo que se sabe sobre el mecanismo o mecanismos de acción que ejercen sus efectos benéficos para la salud humana. Aún falta investigar sobre las potencialidades de este recurso natural, pero la evidencia existente apunta a que las xantonas como el α -mangostín, derivado del mangostán, podría ser utilizado decisivamente en la terapéutica en un futuro cercano. Desmenucemos la fruta del siglo y veamos su contenido.

CARACTERÍSTICAS DEL MANGOSTÁN

La *Garcinia mangostana* (mangostán) es una de las frutas tropicales de mejor sabor, se cultiva principalmente en la selva tropical de países del sudeste asiático y en zonas subtropicales. Por su ubicación geográfica, México –principalmente en los estados de Chiapas, Jalisco y Oaxaca– se ha convertido en productor y distribuidor de este fruto que suele usarse en la medicina tradicional como remedio para el dolor abdominal, la disentería, diarrea, heridas infectadas, leucorrea, úlcera crónica y gonorrea; además, se dice que genera una actividad antiinflamatoria, antitumoral y antioxidante.

Los frutos cuentan con un tamaño aproximado de 4 a 8 cm de diámetro, son redondos y se componen de dos partes: una comestible (endocarpio) que es blanca y tiene un sabor ligeramente ácido y dulce, y otra parte no comestible, la cáscara (pericarpio), que es gruesa (de 0.5 a 1 cm de espesor) aunque frágil, y es de color morado oscuro.

El árbol de mangostán presenta una altura promedio de 8 a 10 metros de altura, su tronco mide entre 25 y 35 centímetros de diámetro. Para su buen crecimiento es necesario que la precipitación sea bien distribuida durante todo el año. Su propagación puede ser por semilla o por injerto. Las hojas del árbol presentan dos tipos de color, por la cara inferior la coloración es verde oscuro y por la superior es verde claro. Sus flores presentan cuatro pétalos gruesos de aspecto carnoso con un color verdoso en el centro y rosado por el extremo, sus colores cambian a tonos rojizos llegando a la madurez; las semillas que contiene cada fruto pueden ser hasta tres.

La corteza del mangostán contiene una resina de color amarillo con un fuerte sabor astringente,



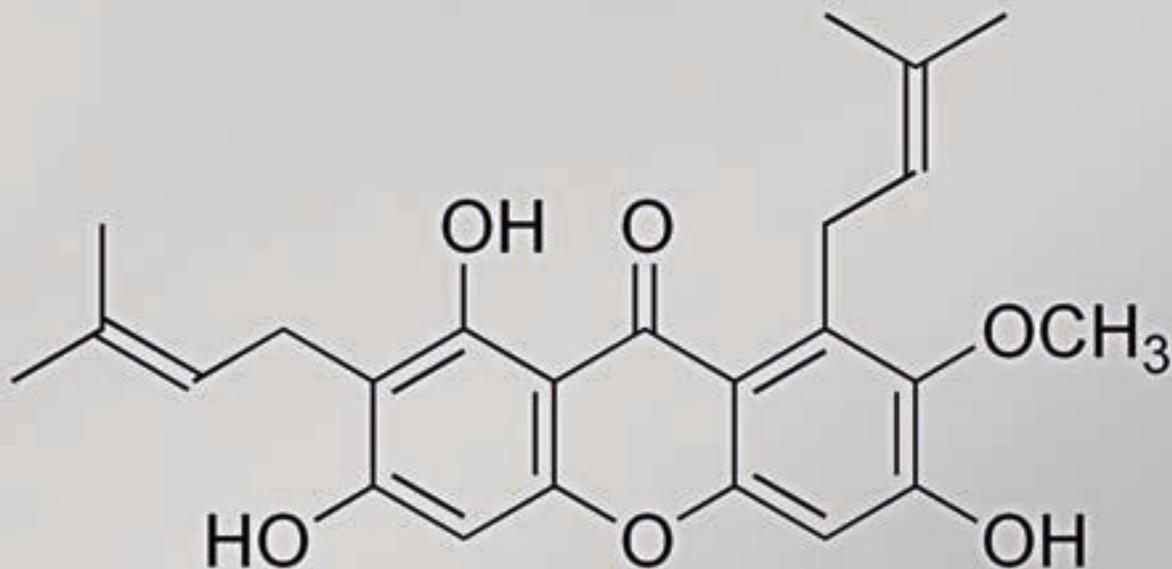
que en su composición contiene pectina, taninos y xantonas. Esta capa representa casi 70% del peso del fruto. Por sus componentes, el mangostán ha sido explotado; entre los varios productos extraídos se encuentra el jugo de mangostán que se obtiene de la trituration de las frutas con todas sus partes (corteza, pulpa y semillas). Se ha encontrado que el fruto, además, contiene: vitamina C, fósforo, calcio, potasio, B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B3 (niacina).

Las xantonas comparten como característica principal un núcleo xantónico que consta de un sistema de anillo tricíclico aromático que puede contener varios grupos funcionales diferentes. Para 2009 ya se habían aislado más de 60 diferentes xantonas del pericarpio, corteza y raíces del mangostán, entre ellas se encuentran: α -mangostín, β -mangostín, gartanina, γ -mangostín, garcinona E y 8-deoxigartanina.

PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS DEL α -MANGOSTÍN

De entre las xantonas del mangostán, el α -mangostín es el metabolito más abundante y uno de los más estudiados debido a las propiedades terapéuticas referidas por los pobladores del hábitat natural del árbol; también se han estudiado algunas de las actividades farmacológicas y posibles mecanismos de acción de los metabolitos que han sido aislados de la fruta.

El α -mangostín se emplea en estudios farmacológicos como extracto o como reactivo, tiene como fórmula molecular $C_{24}H_{26}O_6$. Es un polvo amorfo de color amarillo con punto de fusión entre 180-182 °C. Fue el primer compuesto aislado de la fruta, en 1955. Se ha confirmado que es un antagonista competitivo del receptor de histamina.



mina H₁ (relacionado con la rinitis y dermatitis alérgica).

Teniendo en cuenta los efectos reportados para el α -mangostín, en modelos animales, además de los del tratamiento tradicional con *Garcinia mangostana*, se ha reportado que el α -mangostín produce una inhibición significativa de radicales hidroxilo (aquellos que forman parte de los radicales libres del oxígeno o especies reactivas de esta molécula) y que posee también efectos analgésicos mediados por el Sistema Nervioso Central y Periférico.

Estos estudios proporcionan apoyo sobre el uso de la cáscara de la fruta en la medicina tradicional, por lo que las xantonas podrían ser útiles en el desarrollo de nuevos analgésicos y antiinflamatorios, ya que se ha comprobado que inhiben la síntesis de prostaglandinas, incluyendo a la de las enzimas involucradas en las respuestas inflamatorias.

Aunado a lo anterior, se han reportado, para el α -mangostín, efectos anticancerígenos sobre varias líneas celulares de cáncer (próstata, mama, leucemia, colon, entre otros), también se ha reportado que podría ser auxiliar en tratamientos antiobesidad, debido a que existe evidencia experimental clínica de que administrada a grupos de pacientes obesos; en conjunto con una dieta saludable y ejercicio físico, disminuyó el peso comparado con los grupos de pacientes obesos que solo recibieron una dieta saludable y ejercicio físico, incluso se ha reportado que la actividad del α -mangostín podría ejercer control de síntomas neuropsiquiátricos y cognitivos.

Entonces, aunque la capacidad antioxidante, actividad antiinflamatoria, antimicrobiana y anti-

cancerosa, son algunas de las propiedades demostradas para α -mangostín, es necesario continuar estudios sobre los mecanismos de acción sobre la salud humana.

Falta mucho por investigar sobre las potencialidades de este recurso natural, pero la evidencia existente apunta a que las xantonas, como el α -mangostín derivado del mangostán, podría ser utilizado decisivamente en la terapéutica en un futuro cercano, aunque con su simple consumo se cumple la frase de Hipócrates, padre de la medicina moderna, quien sabiamente afirmó: "deja que tu alimento sea tu medicina y tu medicina tu alimento". ▀

LECTOR INTERESADO:

- Jindarat, S. (2014). Xanthones from mangosteen (*Garcinia mangostana*): multi-targeting pharmacological properties. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 97(2):196-201.
- Yousif Ibrahim, M. et al. (2014). α -mangostin from *Garcinia mangostana* Linn: an updated review of its pharmacological properties. *Arabian Journal of Chemistry*, 9(3): 317-329.
- Yu Liu Q., Y. Tao y L. Gen Lin. (2014). New insights in the anti-obese activity of xanthones from *Garcinia mangostana*. *Food and Function*. 6(2):383-393.

— *FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREO: enmendez@uv.mx

— MOLÉCULA DE α -MANGOSTÍN: DE EDGAR181, TRABAJO PROPIO, PUBLIC DOMAIN, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=2040644](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2040644)

EL YODO EN LA SALUD

SERGIO CUÉLLAR RUFINO Y OMAR ELIND ARROYO HELGUERA*

El yodo es un micronutriente esencial que se debe consumir diariamente a través de los alimentos. Su función más conocida es formar parte de las hormonas tiroideas, las cuales están implicadas en el desarrollo del sistema nervioso y en los procesos metabólicos de nuestro cuerpo. Aunque existen otras propiedades del yodo, con gran impacto sobre la salud de las personas, estas no son tan conocidas y por lo tanto no se les da la importancia que deberían tener.

LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES

El consumo de alimentos procedentes de plantas y animales nos proporciona los nutrientes necesarios para llevar a cabo las distintas funciones que desempeñamos día a día. Estos alimentos son nuestra fuente de energía, ya que son utilizados por el cuerpo humano, dependiendo de las necesidades de cada persona.

Los nutrientes se clasifican en macronutrientes, es decir, aquellos que consumimos en mayor cantidad y que nos proporcionan gran parte de la energía requerida –como los carbohidratos, proteínas o grasas–; y en micronutrientes que, como su nombre lo indica, se requieren en pequeñas cantidades, pero tienen un alto impacto sobre la salud.

Aunque el término micronutriente resulta a veces desconocido, es común identificarlo como vitaminas y minerales. Algunos de los más conocidos son las vitaminas A, C y B o ácido fólico; el calcio y el hierro, por mencionar algunos. Existen otros con una amplia variedad de propiedades, por ejemplo el yodo, que a pesar de desempeñar un papel importante en el mantenimiento de nuestra salud, carecen de la atención que deberían tener.

LOS ALIMENTOS CON YODO

El yodo es un elemento químico que pertenece al grupo de los halógenos, posee siete electrones en su último orbital, de los cuales uno generalmente se encuentra desapareado, lo que le da la propiedad de unirse a otras moléculas biológicas, como los lípidos y proteínas, ocasionando efectos benéficos para la salud.

De acuerdo con las especificaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el consumo

recomendado de este nutriente en niños es de 90-120 µg/día, en adultos de 150 µg/día y en embarazadas de 200 µg/día. Por lo tanto, resulta de gran importancia preguntarnos: ¿qué alimentos contienen yodo? La respuesta es que la mayoría tiene diferentes concentraciones de yodo; por ejemplo, los productos lácteos, las legumbres y principalmente aquellos productos de origen marino, como mariscos y algas, contienen altas concentraciones de yodo.

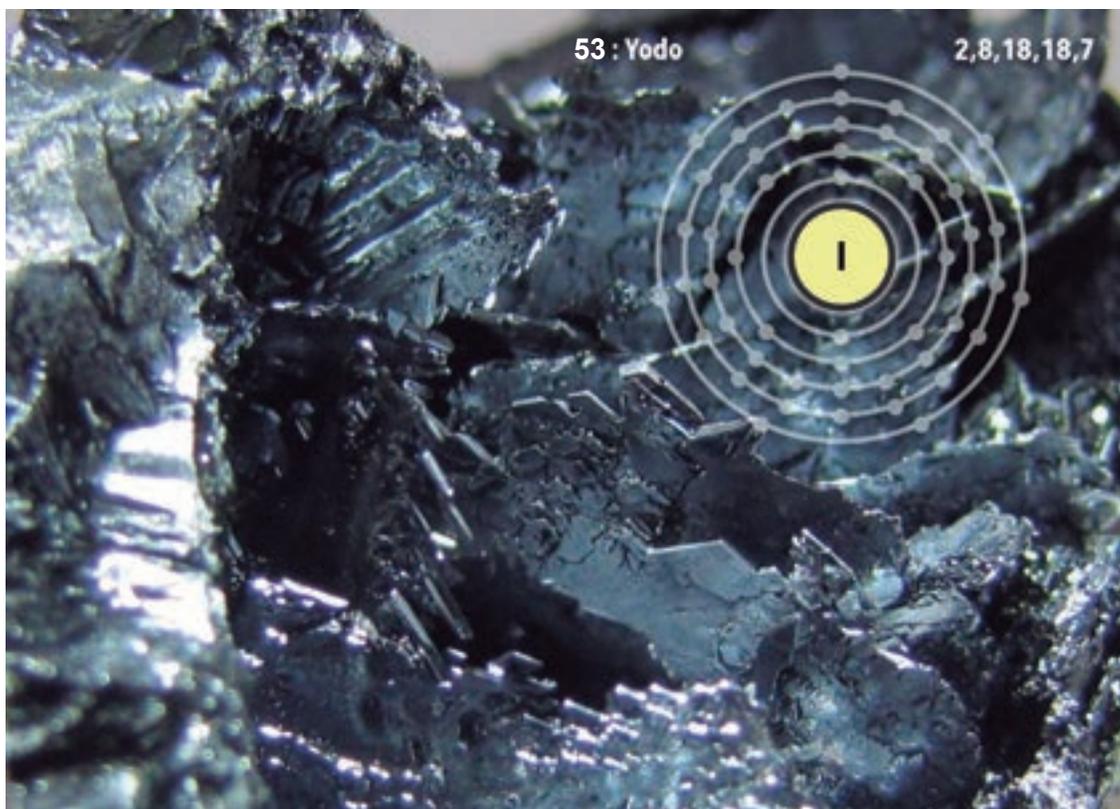
Es importante mencionar que existen alimentos a los que, a pesar de ser saludables, una mala cocción o una ingesta en exceso puede alterar su disponibilidad de yodo, como es el caso del brócoli, la coliflor, la yuca y las espinacas; aunque esto no debe evitar su consumo, sino sólo ser una llamada de atención para consumirlos con moderación.

Alimento	Gramos	Contenido de yodo (microgramos)
Algas marinas secas	7	100 - 4500
Mariscos	100	60 - 160
Sushi	100	92
Pan	100	46
Pollo	85	34
Frijoles cocidos	150	32
Chocolate	85	17

FUENTE: NUTRITION AUSTRALIA.

EFFECTOS EN LA SALUD

El yodo es conocido por sus efectos en la glándula tiroidea, ya que forma parte de la estructura de las hormonas tiroideas que nos ayudan a mantener la temperatura corporal adecuada, aumentar el metabolismo de las grasas y azúcares; en otras palabras, nos ayudan a quemar dichos nutrientes mediante el aumento del gasto energético. Durante el embarazo, estas hormonas ayudan al



desarrollo del sistema nervioso del feto, además, apoyan para que el parto se realice de manera normal.

Por otro lado, el yodo tiene efectos benéficos dada su actividad antioxidante, porque ayuda a neutralizar a los radicales libres de oxígeno, ya que estas especies químicas son altamente dañinas y no permiten que las células lleven a cabo sus funciones de manera normal, ocasionando que mujeres gestantes con deficiencia de yodo carezcan de esta protección antioxidante y aumente entonces el riesgo de desarrollar preeclampsia, una complicación gestacional ocasionada por el desequilibrio antioxidante y oxidativo. Se ha visto en mujeres gestantes con deficiencia de yodo que, al carecer de esta protección antioxidante, aumenta el riesgo de desarrollar preeclampsia.

Diversos estudios en ratas y en células humanas con cáncer de mama han demostrado que el yodo tiene un efecto que mata a las células malignas que originan al cáncer (efecto antiproliferativo y apoptótico). Pero a pesar de ser resultados prometedores, aún se requiere de más estudios para terminar de entender el mecanismo mediante el cual el yodo mantiene la fisiología normal de nuestro cuerpo.

Asimismo, el yodo tiene otros efectos: nos ayuda y protege contra diversos microorganismos, como las bacterias, a través de su aplicación por vía tópica. Al respecto existen estudios que

demuestran su eficacia como desinfectante de amplio rango contra diversos tipos de bacterias, por ejemplo, la yodopovidona o isodine; además, puede eliminar de manera eficaz hongos patógenos mediante un mecanismo similar al que lleva a cabo con las bacterias.

LA DEFICIENCIA DE YODO: MAL QUE AFECTA AL MUNDO

La deficiencia de yodo es un problema que existe en todo el mundo, ya que alrededor de 40% de la población padece esta enfermedad. Dicha deficiencia trae como consecuencia el desarrollo de enfermedades como el hipotiroidismo, un mal desarrollo del feto durante el embarazo, aborto, alteraciones cognitivas, preeclampsia, cáncer, entre otras. A pesar de que pareciera fácil consumir cada día los requerimientos mínimos de este micronutriente, la realidad es distinta.

La mayoría de los productos que contienen altos niveles de yodo son de origen marino y esto supone un problema para muchos países, incluyendo altos costos y la dificultad para encontrarlos si se vive en zonas alejadas del mar. Asimismo, aquellos alimentos como frutas o verduras pueden verse afectados por el tipo de suelo en el que se realiza su cultivo, ya que la erosión y tierras poco fértiles no son aptas para el crecimiento de cualquier tipo de planta. Por ello, una de las soluciones



Los alimentos aportan nutrientes que se clasifican en micro o macronutrientes.

—
 Son micronutrientes las vitaminas, los minerales y el yodo. Está presente en muchos alimentos, pero es abundante en los de origen marino.

—
 La deficiencia de yodo es un problema mundial: 40% de la población la padece.

propuestas desde hace años fue la yodación de la sal de mesa y de las harinas, una medida sencilla que ha ayudado a disminuir enfermedades por su deficiencia.

El consumo de yodo es importante en las distintas etapas de la vida, ya que su función no se limita sólo al metabolismo, sino a una amplia variedad de propiedades contra enfermedades que tienen gran impacto en la salud pública. Resultaría difícil monitorear cada día el consumo de yodo, sin embargo, una dieta variada y equilibrada es la mejor opción para mantenerse saludable. ▀

LECTOR INTERESADO:

Aceves C., B. Anguiano y G. Delgado. (2013). The extrathyronine actions of iodine as antioxidant, apoptotic, and differentiation factor in various tissues. *Thyroid* 23(8):938-946.

Arroyo, O., C. García e I. Xochihua. (2010). Yodo: un elemento esencial antes y después del embarazo. *UniverSalud*, 6(12):48-55.

—
 *CIENCIAS BIOMÉDICAS, UNIVERSIDAD VERACRUZANA
 CORREO: scro206@gmail.com

—
 PÁGINA ANTERIOR, ÁTOMO DE YODO: PUMBAA (ORIGINAL WORK BY GREG ROBSON) DERIVATIVE
 WORK: KIZAR - THIS FILE WAS DERIVED FROM: ELECTRON SHELL 053 IODINE.SVG, CC BY-SA 3.0,
[HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=20081215](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20081215)

FOTO YODO MINERAL: GREENHORN1, TRABAJO PROPIO, DOMINIO PÚBLICO, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=9716074](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9716074)

EN ESTA PÁGINA: FRIJOLE, ROSENDA COBOS

ACELERANDO AL PLANETA

XÓCHITL AELYN AGUILAR ANDRADE Y FRIXIA GALÁN MÉNDEZ*

Los catalizadores rompen compuestos complejos en elementos simples para absorberse en el tracto intestinal.

Estamos rodeados por reacciones químicas, incluso nuestro cuerpo funciona y se mantiene con energía gracias a un proceso químico; sin embargo, para que eso ocurra son necesarios diversos factores que generen en las moléculas condiciones para interactuar, eso lo hacen los catalizadores, bioquímicos o de síntesis, que son sustancias que aceleran las reacciones, economizando procesos y haciéndolos más eficientes.

—
Estructura de la triosa fosfato isomerasa. Conformación en forma de diagrama de cintas rodeado por el modelo de relleno de espacio de la proteína. Esta proteína es una eficiente enzima involucrada en el proceso de transformación de azúcares en energía, proceso que ocurre en las células.



Los catalizadores, en la industria, reducen costos y tiempo de producción.

—
Se clasifican en bioquímicos (proteínas naturales) y fabricados (metales o compuestos sólidos).

LOS CATALIZADORES

En sentido general, muchas de las reacciones en la naturaleza no podrían llevarse a cabo sin los catalizadores, tal es el caso de la digestión, que gracias a las enzimas (catalizadores bioquímicos) funciona correctamente. Del mismo modo, productos deliciosos como la margarina o el jarabe de maíz nunca llegarían a nuestras despensas si no intervinieran los catalizadores como una ayuda rápida y económica en su proceso de manufactura.

Durante años, la industria y la investigación científica han buscado desarrollar productos innovadores que faciliten y resuelvan las necesidades de la sociedad. En la actualidad, se han creado métodos y tecnologías que han permitido diversificar los productos, eficientizar sus procesos e, incluso, implementar energías alternativas.

Todo comienza a partir de una reacción química, donde uno o varios compuestos rompen sus enlaces internos para transformarse en otras sustancias, más complejas o más simples que las originales. Las reacciones químicas se producen en todas partes: en los laboratorios, en las industrias y en la naturaleza, pero la mayoría de las veces ocurren muy lentamente o requieren de condiciones especiales -como altas temperaturas- que hacen que no sean aptas para desarrollarse de manera industrial, llegando a ser todo un inconveniente para los procesos de producción, donde es muy importante reducir los tiempos de fabricación y el costo.

Para resolver ese problema están los catalizadores, sustancias que pueden acelerar la velocidad de una reacción química sin modificar el producto esperado. Tienen un papel importante en diferentes industrias como la alimentaria, de los plásticos, colorantes, detergentes, sintéticos y, sobre todo, en la de carburantes y energéticos.

Los catalizadores pueden ser clasificados en dos categorías: los bioquímicos, como las proteínas halladas en la naturaleza que per-

*FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS,
UNIVERSIDAD VERACRUZANA
CORREOS: ælynx@hotmail.com,
frixia_gm@hotmail.com



miten el funcionamiento del metabolismo de los seres vivos, y los que son fabricados por el hombre, en su mayoría metales o compuestos sólidos que se utilizan en la industria.

USOS EN LA INDUSTRIA

En los últimos años, a causa de la reciente atención que se le ha otorgado al cambio climático, el desarrollo de catalizadores para las industrias del sector ambiental ha cobrado importancia; al mismo tiempo, se han creado proyectos que permiten la generación de energías alternativas que sean capaces de abastecer la creciente demanda energética mundial y que reduzcan la emisión de gases contaminantes.

Claro ejemplo de este problema son los escapes de los automóviles, los cuales liberan una gran cantidad de gases y de partículas sólidas -como el óxido nitroso y el monóxido de carbono- que contribuyen en gran medida a las alteraciones ambientales, entre las que encontramos al smog y la lluvia ácida. Para ello se inventó el convertidor catalítico de gases o catalizador de automóvil, un elemento que se incorpora a los tubos de escape y produce reacciones con el fin de reducir la emisión de estos gases tóxicos.

Estas sustancias llegan a ser tan importantes para nuestra sociedad, que se estima que más de la mitad de los productos químicos que hoy en día consumimos se obtienen empleando catalizadores, y los procesos involucrados generan millones de dólares en productos cada año.

NUEVAS TECNOLOGÍAS

En nuestros días, la investigación científica enfocada en los catalizadores ha permitido la implementación de nuevas tecnologías en los procesos químicos, como los actuales estudios en la síntesis de nuevos combustibles y la mejora de las energías renovables, la fabricación de nuevos polímeros (plásticos), el desarrollo de subproductos de alto valor agregado (en general dirigidos a la industria farmacéutica), la implementación de procedimientos menos contaminantes y más baratos que los que actualmente se utilizan. De esta forma, los catalizadores representan una alternativa para disminuir el uso de sustancias contaminantes, obtener mayor eficiencia energética y, finalmente, contribuir a la mejora y conservación del medio ambiente. ▀

Más de la mitad de los productos químicos que hoy se consumen se obtienen empleando catalizadores.

Apoyan en la reducción del impacto ambiental por actividades antropogénicas.

EN LA PÁGINA 29, IMAGEN DE: AZATOTH, BASADO EN 1WY1 ([HTTP://WWW.PDB.ORG/PDB/EXPLORE/EXPLORE.DO?STRUCTUREID=1WY1](http://www.pdb.org/pdb/explore/explore.do?structureid=1WY1)), HECHO EN PYMOL, DOMINIO PÚBLICO, [HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=1007670](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1007670)

EFECTOS DE LA LUZ SOLAR SOBRE INGREDIENTES COSMÉTICOS

FERNANDA VÁZQUEZ Y ÁNGEL TRIGOS*

La luz solar, a pesar de ser un factor natural que genera múltiples beneficios para la vida, también puede acarrear consecuencias negativas si un organismo se sobreexpone a ella.

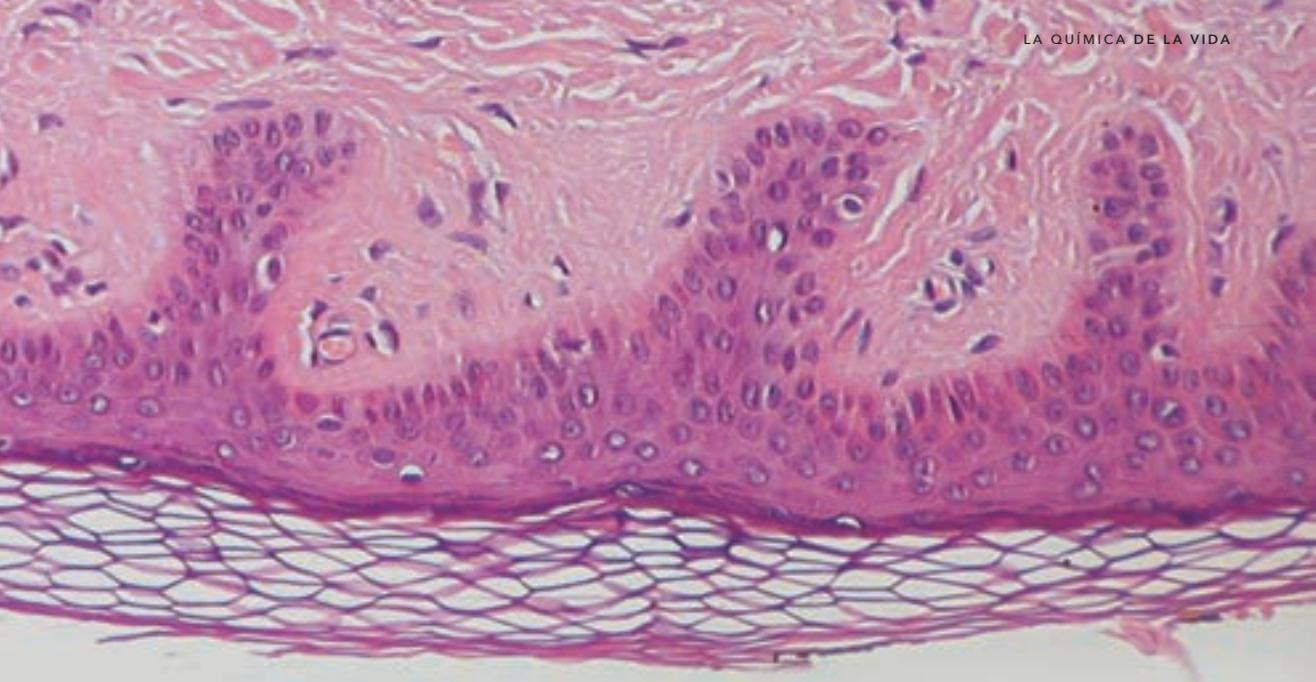
La epidermis es responsable del tono de la piel, la dermis de su elasticidad y la hipodermis de su estructura.

Para muchos de nosotros ir a la playa significa un placer, ya que disfrutamos permanecer varias horas expuestos al sol con el fin de conseguir un bronceado espectacular que nos haga lucir como Luis Miguel; pero, ¿qué sucede cuando nos exponemos de manera prolongada a la luz solar? Para poder entender esto es importante saber que la composición del espectro solar incluye la radiación ultravioleta (uv), la luz visible y la radiación infrarroja. Los humanos nos encontramos frecuentemente expuestos a estas radiaciones y la mayoría de ellas interactúan con la piel.

RESPUESTA DEL ORGANISMO ANTE LA RADIACIÓN SOLAR

La piel es el órgano más extenso de nuestro cuerpo y funciona principalmente como una barrera protectora. Está compuesta por tres diferentes capas: 1) la *epidermis* o capa externa, la cual contiene melanocitos que se encargan de dar color; en este estrato dérmico las células se renuevan constantemente. 2) La *dermis*, que es la capa intermedia, contiene vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, glándulas sudoríparas y sebáceas; está compuesta de elastina y colágeno, sustancias que le dan fortaleza y firmeza. 3) La *hipodermis* o tejido subcutáneo, que es la capa más profunda, está compuesta principalmente de tejido adiposo, el cual da estructura a la piel.

La luz solar tiene muchos efectos benéficos en la piel, entre los que se encuentran: estimular la circulación sanguínea, aumentar la formación de hemoglobina y fomentar la síntesis de vitamina D. Sin embargo, del 100% de la luz solar que penetra en la piel, 6.8% corresponde a radiación uv, 38.9% a luz visible y 54.3% al espectro infrarrojo, de modo que la radiación uv logra alcanzar la dermis y la luz visible la hipodermis.



La piel es el órgano más extenso del cuerpo al que brinda protección.

Por lo anterior, los principales efectos negativos en nuestro organismo son ocasionados por la sobreexposición a la luz solar, principalmente por la radiación UV, incluyen: envejecimiento prematuro de la piel y cáncer. Para protegernos de la radiación solar es común utilizar fotoprotectores o bloqueadores solares, con la finalidad de aumentar la protección, sobre todo ante la radiación UV y así evitar los daños que puede ocasionar, sin que esto permita incrementar el tiempo de exposición al sol.

EFFECTOS DE LA LUZ VISIBLE SOBRE LAS MOLÉCULAS

Diversas moléculas presentes en la naturaleza, como las clorofilas en las plantas, e incluso las porfirinas y la bilirrubina que se encuentran en nuestro organismo, pueden actuar como fotosensibilizadores, esto significa que pueden absorber luz y formar un estado de alta reactividad en el que pueden transmitir esa energía de excitación al oxígeno y generar una especie química muy reactiva llamada *oxígeno singulete* (1O_2). Este es considerado un agente altamente oxidante de biomoléculas tales como lípidos, proteínas, e incluso ADN. Además, tiene la capacidad de reaccionar con el colesterol para formar colesterol-5-hidroperóxido, un compuesto que induce la expresión de enzimas encargadas de degradar colágeno, generando arrugas y flacidez en la piel, contribuyendo así al fotoenvejecimiento.

Durante el proceso de elaboración de los productos cosméticos son añadidas, como ingredientes o aditivos, diversas moléculas químicas de las cuales algunas de ellas tienen la capacidad de reaccionar con la luz visible y ser fotosensibilizadoras. Por ejemplo, la eritrosina, la riboflavina (vitamina B2), la curcumina y el retinol (vitamina A), que son ampliamente utilizados en productos como cremas

Arriba, piel en portaobjetos, teñidas con hematoxilina y eosina a 10x; corte de epidermis y dermis normales con un nevo intradérmico benigno.



PIEL: KILBAD, TRABAJO PROPIO, DOMINIO PÚBLICO, [HTTPS://](https://)

[COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?CURID=5010588](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5010588)

*CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS,
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES,
UNIVERSIDAD VERACRUZANA.
CORREOS: fernanda_vazort@hotmail.com,
atrigos@uv.mx



La luz solar estimula la circulación sanguínea, promueve la síntesis de vitamina D y de hemoglobina.

— Una sobreexposición al sol provoca envejecimiento prematuro y cáncer de piel.

— Los productos cosméticos contienen moléculas químicas que reaccionan con la luz visible y provocan la oxidación de las moléculas que mantienen joven y saludable nuestra piel.

faciales e hidratantes, exfoliantes, mascarillas, regeneradores celulares, maquillaje o tratamientos antienvjecimiento. No obstante, al ser capaces de actuar como fotosensibilizadores, en presencia de luz visible, su incorporación en productos cosméticos debería considerar la evaluación de su actividad fotosensibilizadora, con el fin de evitar el posible efecto de fotoenvejecimiento ocasionado por el oxígeno singulete.

Por lo tanto, es importante ser precavido respecto al tiempo de exposición a la luz solar, lo más conveniente sería reducirlo, principalmente si los productos cosméticos de aplicación diaria contienen ingredientes que podrían actuar como fotosensibilizadores. Además, se deben utilizar fotoprotectores adecuados para cada tipo de piel y seguir las instrucciones de aplicación por los fabricantes para obtener el máximo efecto. ▀

LECTOR INTERESADO:

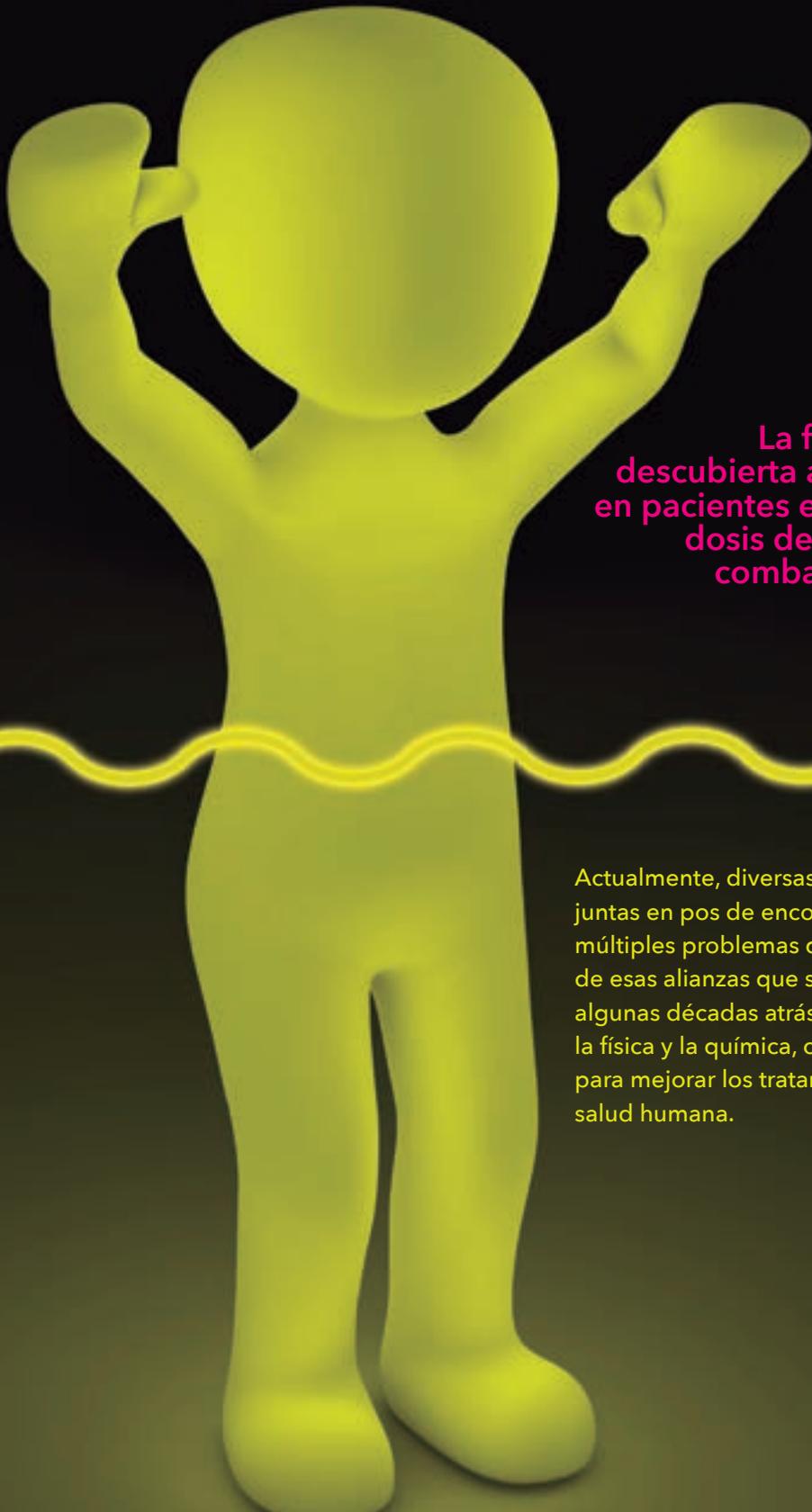
Garrote, A. y R. Bonet. (2008). Fotoprotección: factores de protección y filtros solares. *Offarm: Farmacia y Sociedad*, 27(5):63-72.

Kochevar, I. E., M.A. Pathak y J.A. Parrish. (1999). Photophysics, photochemistry, and photobiology. En I.M. Freedberg, A.Z. Eisen, K. Wolff et al. (Eds.). *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. McGraw-Hill, pp. 220-229.

Lagunes, I. y Á. Trigos. (2015). Photo-oxidation of ergosterol: indirect detection of antioxidants photosensitizers or quenchers of singlet oxygen. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 145:30-34.

FLUORESCENCIA: UN "ACCIDENTE" MÉDICO

GABRIELA A. SOSA-ORTIZ, J. SERGIO DURAND-NICONOFF Y TOMÁS GUERRERO*



La fluorescencia fue descubierta accidentalmente en pacientes expuestos a altas dosis de un fármaco que combatía la malaria: la atabrina.

Actualmente, diversas disciplinas trabajan juntas en pos de encontrar soluciones a múltiples problemas que nos aquejan; una de esas alianzas que se ha dado desde algunas décadas atrás es entre la medicina, la física y la química, ciencias que se unieron para mejorar los tratamientos y, por ende, la salud humana.

La fluorescencia es hoy uno de los fenómenos físico-químicos más cotidianos; por ejemplo, cuando en la tienda suelen pasar los billetes por una lámpara de luz negra para conocer su autenticidad se utiliza la fluorescencia. Los billetes cuentan con una marca fluorescente y la prueba consiste en observar que, si el billete fluoresce es auténtico y si no es falso. Una variante muy atractiva de este fenómeno son las pulseras mágicas, constituidas por dos compartimentos que, una vez rotos, permiten el contacto entre dos sustancias desencadenando una reacción quimioluminiscente y la consecuente aparición de atractivos colores.

EL FENÓMENO

Es necesario conocer algunos conceptos asociados a la luz. La luz visible (del latín *lux, lucis*), como la conocemos, es la parte del espectro electromagnético que percibimos con nuestros ojos y está formada por partículas elementales desprovistas de masa, llamadas fotones, cuyas propiedades están definidas de acuerdo con la naturaleza dual onda-partícula. Desde el punto de vista de su comportamiento ondulatorio, la velocidad de la luz es igual a su longitud de onda multiplicada por su frecuencia.

Cuando la luz (un fotón), con determinada longitud de onda, interacciona con una molécula, ésta puede presentar diferentes efectos que se relacionan con su estructura: puede reflejar, refractar o absorber ese fotón. En el momento en que esto ocurre la molécula se excita evolucionando de un estado de menor energía (estado basal) a uno de mayor nivel (estado excitado). Una vez que la molécula ha dejado de irradiar, se relaja y el fotón desciende nuevamente a su estado basal, pero al hacerlo libera energía y emite luz con una longitud de onda menor a la de la luz incidente y por lo tanto menos energética. A este fenómeno se le conoce como fluorescencia.

Entre los primeros ejemplos de compuestos orgánicos fluorescentes utilizados por el hombre se encuentra el tratamiento contra la malaria: la quinina, alcaloide natural de sabor amargo que se obtiene de la corteza del árbol quino (*Cinchona pubescens*) que, a pesar de ser un tratamiento muy efectivo contra la malaria, presentó efectos secundarios adversos como zumbido en los oídos, dolor de cabeza, disminución de la vista, sudoración, sordera, bajo conteo plaquetario y taquicar-

dia; razón por la cual se sustituyó por la atabrina (clorhidrato de mepacrina), una droga sintética de sabor amargo.

LA ATABRINA

Aunque la atabrina no tenía tantos efectos secundarios como la quinina, los pacientes presentaban vómito, dolor de cabeza y, en el caso de los pacientes que llevaban tiempo consumiendo el tratamiento, comenzaban a presentar fluorescencia en la piel, lo cual estaba relacionado directamente con la dosis de atabrina administrada. Si bien este último efecto se eliminó al disminuir la dosis, también abrió la puerta al estudio de moléculas orgánicas fluorescentes.

Las moléculas orgánicas que fluorescen comparten una característica: en su estructura molecular presenta dobles enlaces conjugados. Cuando esas moléculas se irradian con una fuente de luz ultravioleta, un fotón es absorbido promoviendo un electrón de un nivel lleno con menor energía a un nivel vacío con mayor energía, cuando el electrón regresa al estado basal libera la energía ganada en forma de fluorescencia; cabe aclarar que esa energía puede ser transferida a alguna otra especie sensible a la misma longitud de onda, lo que significa que, en este proceso, un fluoróforo (el componente de una molécula que hace que esta sea fluorescente) puede excitar otras especies químicas. En dicho caso tenemos un fotosensibilizador (una molécula que produce un cambio químico en otra) y esto abre muchas posibilidades para aprovechar este fenómeno.

LAS APLICACIONES

Una de las aplicaciones más recientes, importantes e interesantes de la fluorescencia en la medicina moderna es la terapia fotodinámica o PDT (por sus siglas en inglés). La PDT es un proceso terapéutico clínicamente aprobado que se utiliza como tratamiento para diferentes enfermedades de la piel, como son: cáncer, acné, la enfermedad de Bowen y como tratamiento estético de foto-rejuvenecimiento.

El tratamiento por PDT consiste en administrar al paciente un medicamento (fotosensibilizador) diseñado para permanecer por más tiempo en las células cancerosas que en las células normales. Aproximadamente 24 a 72 horas después de su

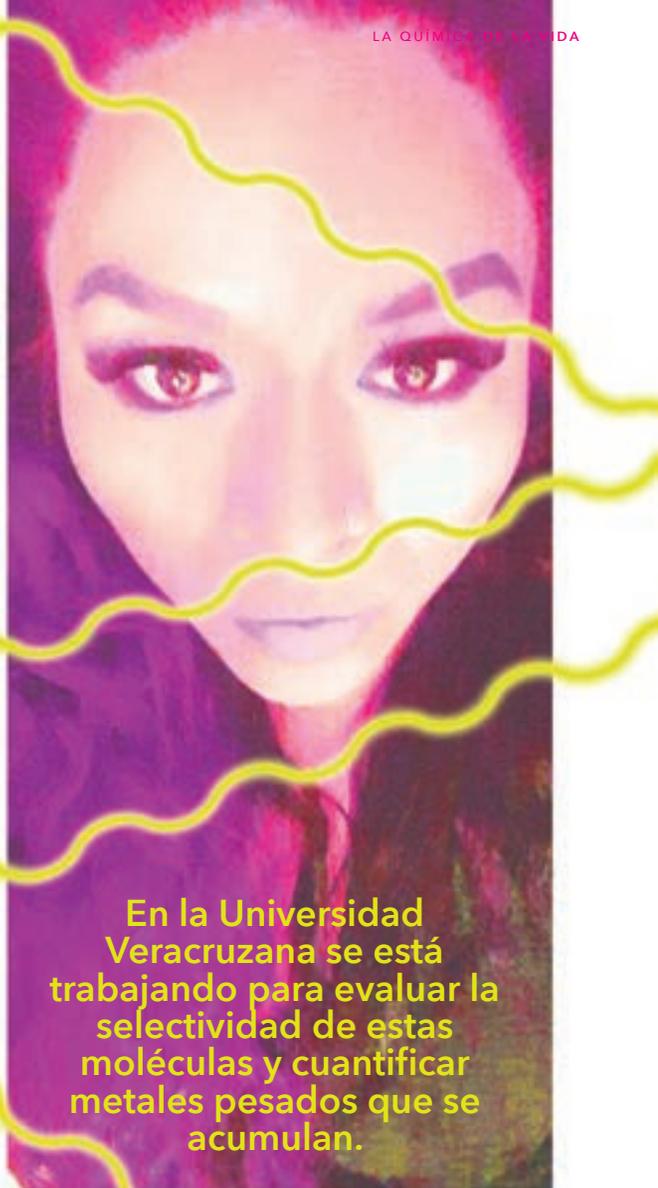
administración, cuando la mayor parte de la sustancia ha salido de las células normales, pero aún permanece en las células cancerosas, el tumor se expone a la luz. En ese momento, el fotosensibilizador se excita absorbiendo un fotón y, al relajarse y emitirlo, éste desencadenará una reacción fotoquímica produciendo una especie reactiva de oxígeno capaz de destruir las células cancerosas cercanas, eliminándolas. Dependiendo de las células a tratar se determina el tipo de fotosensibilizador que se utilizará, así como la longitud de onda específica.

Además de la terapia fotodinámica, las moléculas fluorescentes se usan con éxito en el diseño y síntesis de sensores que posibilitan la identificación de especies químicas de importancia para el ser humano, como es el caso de los metales pesados que se caracterizan por ser altamente tóxicos, incluso en cantidades muy pequeñas. Para ello se utiliza un compuesto fluorescente que interactúa de manera específica con un metal produciendo un cambio en su fluorescencia. Este cambio es susceptible de ser medido y así relacionarse con la concentración del metal en la muestra, dando origen a un sensor que nos da información sobre la presencia (análisis cualitativo) y concentración (análisis cuantitativo) de un metal pesado en el ser humano.

LOS ESTUDIOS UV

En el laboratorio de química orgánica del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Veracruzana se trabaja con diferentes disoluciones que contienen metales en estado de oxidación, a las cuales se les añaden gotas de un potencial sensor fluorescente. Dependiendo de la respuesta en la fluorescencia, se evalúa la selectividad del fotosensibilizador. Se ha podido observar que la mayoría de las muestras fluoresce, aunque algunas han sido atenuadas; esa diferencia en la respuesta hace que podamos determinar qué molécula es un potencial sensor específico para el metal en dicha disolución.

En la actualidad, la unión de la física, la química y la medicina nos permite dar solución a importantes problemas de salud. Desarrollar técnicas basadas en fenómenos como la fluorescencia facilita el acceso a tratamientos médicos específicos, desde combatir células cancerígenas concretas, utilizando fuentes de menor energía que los trata-



En la Universidad Veracruzana se está trabajando para evaluar la selectividad de estas moléculas y cuantificar metales pesados que se acumulan.

mientos convencionales, hasta el desarrollo de técnicas para poder identificar y determinar la concentración de metales pesados en muestras biológicas como sangre, tejidos y orina, los cuales dependiendo de su concentración pueden ser potencialmente dañinos. ▀

LECTOR INTERESADO:

Agostinis, P. *et al.* (2011). Photodynamic therapy of cancer: an update. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 61:250.

Dolmans, D., D. Fukumura R. y Jain. (2003). Photodynamic therapy for cancer. *Nature Reviews Cancer*, 3:380.

—

*INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREO: tguerrero@uv.mx

—

FOTO: WENDY LÓPEZ

SALUD ORAL: EL BIOFILM DENTAL

KITZYA PAMELA LLANES LÓPEZ, SANDRA GISSELA LÓPEZ HERNÁNDEZ Y RAÚL MÁRQUEZ PRECIADO*

Dentro de la cavidad oral, en tan solo un milímetro cúbico pueden desarrollarse más de 108 bacterias de las más de 500 especies que habitan esa zona. En condiciones óptimas de salud e higiene bucal, esto no significa ningún peligro, pero al romperse este equilibrio es posible que aparezcan problemas infecciosos graves como la gingivitis o la periodontitis.



La boca es considerada el espejo del cuerpo, debido a que la salud de la cavidad oral ha sido estrechamente asociada con la salud sistémica, ya que diversas enfermedades tienen manifestaciones clínicas a este nivel. Muchas veces hemos escuchado: “debes cepillarte los dientes tres veces al día, después de cada comida”, pero ¿por qué debemos hacerlo?

La superficie externa de los dientes está cubierta por una capa denominada placa dentobacteriana, biopelícula o *biofilm* (en inglés) que según sus raíces etimológicas latinas *-bios* «vida», *pell* «capa» y *cula* «fina»- significa «capa fina de vida». Esta es una *masa* que se adhiere de manera firme a la superficie de los dientes, en ella coexiste una mezcla de microorganismos comensales (que no causan daño) y otros potencialmente patógenos (que pueden llegar a causar daño), además de restos de alimentos, células muertas, saliva y sustancias producidas por los mismos microorganismos.

Para darnos una idea de la gran cantidad de bacterias que existen en la cavidad oral mencionaremos que en un mm^3 (aproximadamente 1 mg) hay más de 108 bacterias presentes, de las más de 500 especies de bacterias que pueden habitar en esta región; cada una de ellas tiene una tarea específica y cualquier cambio puede alterar el ecosistema oral.

¿QUÉ ES?

Hay dos tipos de biopelícula, de acuerdo con su localización sobre la superficie del diente: a) el supragingival, ubicado por arriba de la encía y b) el subgingival, situado por debajo de la encía. Entre más avanzada esté la formación de la placa dental, ésta se irá haciendo más resistente a su eliminación, ya que las capas más profundas se irán

calcificando, es decir, que se endurecerán y tomarán un aspecto amarillento-café claro, principalmente entre la encía y el diente, formando después cálculo dental (sarro dental).

¿CÓMO IDENTIFICARLO?

La placa dental tiene un color similar al de la superficie del esmalte (el tejido más externo del diente), lo cual complica su identificación; sin embargo, en la actualidad se cuenta con productos que pueden ayudar a detectar su ubicación a simple vista por medio de pigmentos.

Estos pigmentos se venden al público en las farmacias, se trata de pastillas reveladoras que nos pueden ayudar a reforzar las técnicas de cepillado, ya que su función es marcar de color las zonas que presentan mayor cantidad o cúmulo de placa dentobacteriana.

¿CÓMO SE DESARROLLA?

Para que inicie el desarrollo de la placa dental debe suceder algo simple: consumir alimentos. No obstante, la formación del *biofilm* oral es un proceso dinámico en el cual las bacterias y los carbohidratos por sí solos no serán suficientes, sino que también son necesarios otros factores como la susceptibilidad de cada persona, o sea la capacidad de su cuerpo para defenderse ante alguna enfermedad, y del tiempo que pasa hasta que son removidos los restos de alimentos.

Cuando no se eliminan los restos de alimentos, la placa dentobacteriana sigue desarrollándose y en solo un par de días las enfermedades pueden aparecer. La primera manifestación clínica será la inflamación de la encía, lo que se conoce como gingivitis, que se observará como un collar rojo y

brillante alrededor de los dientes; otro signo clínico es que, al realizar el cepillado, la encía sangra con gran facilidad.

Si en este punto un profesional de la salud oral no interviene, será difícil detener el progreso de la placa dentobacteriana, la cual empezará a invadir el hueso que mantiene en su lugar a los dientes, dando lugar a la enfermedad periodontal o periodontitis. En esta patología hay destrucción de los tejidos que sostienen a los dientes, por lo tanto, se empezarán a sentir con movilidad. Además, puede haber salida de pus con sangre, sin necesidad de algún estímulo físico, como pudiera ser el cepillado dental.

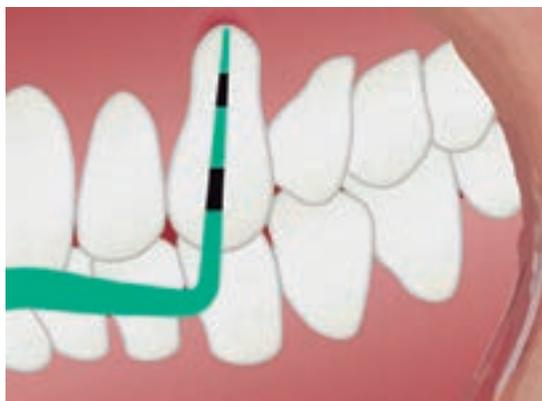
¿CÓMO ELIMINARLO?

El control de placa dentobacteriana consiste en prevenir su acumulación en las superficies dentales y gingivales, por ello, se debe realizar un correcto cepillado tres veces al día con la ayuda de pastas y enjuagues bucales, los cuales ayudan a controlar y eliminar las bacterias presentes en el *biofilm*. También es recomendable visitar al dentista con regularidad para prevenir enfermedades como la gingivitis y periodontitis, además de la caries dental.

Una vez que se ha definido a la placa dentobacteriana como el principal factor que origina la gran mayoría de las enfermedades orales, se debe reconocer que el mejor tratamiento que se puede realizar es la prevención, realizando un correcto cepillado dental con pasta fluorada y complementar con hilo dental, enjuagues orales y goma de mascar sin azúcar.

Elegir un buen cepillo dental dependerá no solamente de la edad sino también de las condiciones de cada persona, de si se utilizan aparatos de ortodoncia o si se presenta alguna enfermedad como las antes mencionadas (gingivitis o periodontitis). El tipo de cerdas en el cepillo dental es sumamente importante: las cerdas duras son recomendadas para bocas sanas y bien cuidadas, las cerdas medias son recomendables para bocas con buena salud que no soportan las cerdas duras (es decir, ligeramente sensibles), mientras que las suaves, que son más blandas y producen menos fricción, son recomendadas para bocas sensibles o en las cuales se haya realizado alguna cirugía dental.

En caso de haber perdido la salud bucal, la calidad de vida puede disminuir dependiendo del



grado de la enfermedad; incluso actividades diarias (como trabajar) o procesos vitales (como alimentarse) pueden verse afectadas. Los dolores propios de las enfermedades de la cavidad bucal son un factor que incapacita; asimismo, las bacterias pueden migrar hacia aparato respiratorio y digestivo trayendo consigo una serie de complicaciones que deben ser atendidos a nivel especialista. El odontólogo puede intervenir en la aparición de la enfermedad previniéndola, realizando procedimientos tan sencillos como una profilaxis (limpieza) cada seis meses durante la consulta dental.

Es importante reconocer que entre más avanzada esté la enfermedad aumenta el grado de complejidad del tratamiento y por ende el costo; por lo que es indispensable conocer las herramientas que se encuentran a nuestro alcance y que podemos emplear en pro de nuestra salud bucal. Solo el profesional de la salud es quien puede instaurar un régimen de higiene oral adecuado, dependiendo de las necesidades de cada persona. Recuerda que mantener controlado el *biofilm* es sinónimo de salud oral. ▀

LECTOR INTERESADO:

- Deb, S. y S. Chana. (2015). Biomaterials in relation to dentistry. *Frontiers of Oral Biology*, 17:1-12.
- Lin, X., X. Chen *et al.* (2017). Effect of probiotic lactobacilli on the growth of streptococcus mutans and multispecies biofilms isolated from children with active caries. *Medical Science Monitor*, 30:23:4175-4181.
- Reilly, C. y K. Rasmussen. (2014). Biofilm community diversity after exposure to 0.4% stannous fluoride gels. *Journal of Applied Microbiology*, 117(6):1798-1809.

—
*UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
CORREO: raul_press@hotmail.com

EL CONSUMO DE NARCÓTICOS EN VERACRUZ

MARÍA DE LA LUZ VÉLEZ CEPEDA, OCTAVIO CARVAJAL ZARRABAL Y ANA LAURA CALDERÓN GARCIDUEÑAS*

A pesar de que el uso de drogas con fines no terapéuticos se ha extendido de forma alarmante, en nuestro país no existen estudios que proporcionen datos socioeconómicos ni psíquicos acerca de quiénes las consumen, y que faciliten la implementación de políticas públicas con el fin de reducir este problema de salud pública.

En los últimos años el consumo de drogas en México, además de representar un problema de salud pública, se ha convertido en uno de los principales detonadores de conductas delictivas entre amplios grupos poblacionales del país, lo cual representa un impacto considerable en costos para el sistema judicial, penitenciario, sanitario y educativo.

EL PROBLEMA

En un lapso de 10 años, México se ha convertido en un país de consumo creciente de drogas, lo cual lleva a enfrentar un problema más complejo al que solía tener por ser un país de tráfico y de producción de enervantes. En la actualidad, las organizaciones del comercio ilícito de drogas tóxicas (narcotráfico) orientan sus acciones hacia robustecer los mercados locales de consumo que se han ido creando paulatinamente para absorber la droga que permanece en territorio nacional; se trata de una de las nuevas formas de comercialización por parte de la delincuencia organizada.

El fenómeno de las adicciones, en el país, ha evolucionado y se ha expandido, y actualmente alcanza niveles que, si bien no son equiparables a los que se presentan en otros países, configuran un escenario complejo al que se suman la producción y el tráfico de enervantes, factores que contribuyen a consolidar un mercado local de consumo de drogas.

LA HISTORIA

A lo largo de la historia, cada cultura y cada sociedad ha desarrollado e integrado el consumo de sustancias tóxicas o potencialmente tóxicas con fines no terapéuticos; sin embargo, ha sido en el presente siglo que, por la confluencia de una serie de factores, el uso de sustancias tóxicas ha alcanzado una extensión y una importancia que justifica plenamente la alarma social despertada.

El consumo de diversos tipos de drogas constituye ya un problema de salud pública y, si bien este fenómeno se ha observado desde la antigüedad en numerosas culturas, hoy alcanza una extraordinaria importancia por su difusión, consecuencias sociales y aspectos sanitarios implicados. Así, la drogodependencia es un fenómeno muy complejo, ya que en él convergen dimensiones médicas (somáticas y psíquicas) junto con otras de tipo sociológico, cultural, antropológico, de política mundial, etcétera.

El siglo XXI ha recibido una herencia que cada día crece más en el consumo de drogas ilegales (psicotrópicos y estupefacientes). El tráfico de drogas en el territorio mexicano presenta un escenario complejo en todos sus aspectos, debido a que las actividades del narcotráfico y de la delincuencia organizada se interrelacionan para ampliar su cobertura y expandir su influencia en el país y en el mundo. Por su ubicación geográfica, México es un puente entre los principales países productores y los consumidores del continente americano; este factor favorece la ampliación de la red de las organizaciones del crimen organizado que pertenecen al hemisferio, a través de modos y medios sofisticados que facilitan el tráfico de drogas sin que puedan ser detectados o desactivados con facilidad.

La drogodependencia es un fenómeno complejo en el que convergen dimensiones médicas (somáticas y psíquicas), socioculturales y de políticas públicas.



EL ESTUDIO

La evolución de las adicciones se debe al incremento en la producción y distribución de los narcóticos.

Existe una amplia oferta de sustancias ilegales que crece día a día, y es la industria farmacéutica quien, al lanzar potentes medicamentos, engrosa el arsenal de sustancias adictivas que son rápidamente adoptadas por una sociedad ávida de experiencias; otro de los motivos para que las adicciones sean un problema de salud pública.

Aunque poco se ha documentado, sobre todo en relación con la población veracruzana, en la zona conurbana Veracruz-Boca del Río existe una población adicta a los narcóticos. Si bien no hay estadísticas que lo hagan oficial, entre los narcóticos más frecuentes la literatura enuncia a la marihuana y a la cocaína, las cuales tienen más tiempo en el mercado negro y son de fácil acceso económico, por ello es probable que sean las de consumo frecuente en esa región.

Debido a esta falta de datos, se determinó investigar cuáles son las sustancias ilegales de mayor consumo en las personas detenidas y remitidas a la Unidad Mixta de Atención al Narcomenudeo (UMAN) de la conurbación Veracruz-Boca del Río, con el fin de emprender acciones preventivas en la población, así como de conocer los grupos de riesgo y, con ello, disminuir el índice de consumo de esas drogas, específicamente. Para este estudio, el instrumento de capacitación fue la historia clínica con orientación toxicológica, la cual se les realiza a todas las personas detenidas y que son remitidas a la UMAN.

Se reportó que, en los 273 casos analizados, el narcótico que más se consume es la marihuana (64%), seguido de la cocaína (30%), el funitrazepan y el clorazepan (3%). El nivel escolar de la mayoría de las personas detenidas fue la primaria (51%), y las personas analfabetas representaron un 4%. En cuanto a la distribución del origen de los detenidos, 71% pertenece a un origen urbano, y 29% son de origen rural. Se detuvieron en su mayoría a personas solteras legalmente, pero que viven en unión libre (61%). En cuanto a los dictámenes de toxicomanía los resultados mostraron que 80.2% son toxicómanos y 19.8% personas no presentaban datos de adicción.

El mes que presentó mayor cantidad de detenidos fue el de marzo, seguido de julio, con 33 y 32 personas, respectivamente, eso es debido a que en esos meses ingresa mucha población flotante con motivo de las vacaciones escolares y del carnaval del Puerto. El 72% de los detenidos fueron mayores de 18 y menores de 60 años; le sigue el rango de personas mayores de 60 años y, en último lugar, con 6%, está el rango de personas menores a 18 años. En lo que concierne a la distribución por género, en los detenidos y remitidos a la UMAN se observó que 93% corresponde al sexo masculino y sólo 7% pertenece al sexo femenino.



De los resultados del estudio se desprende que en nuestra región el consumo experimental de drogas, así como el abuso y la dependencia, están asociados a factores personales, familiares y sociales como: la disponibilidad de drogas, el tráfico de estupefacientes por la región y la expansión de centros de consumo y producción de drogas.

Los índices de consumo de drogas varían de acuerdo con la región del país, influyendo para ello factores sociales y delictivos como: desintegración familiar, alta incidencia de tráfico de drogas, así como el asentamiento de organizaciones del narcotráfico y delincuencia organizada, entre otros.

El consumo de drogas también difiere de una región a otra debido a diferencias en la disponibilidad, diversidad y accesibilidad económica de algunos tipos de estupefacientes, situación que necesariamente repercute en el comportamiento y tendencias en el consumo de enervantes. ▀

LECTOR INTERESADO:

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2017). Informe Mundial sobre Drogas. Publicación de las Naciones Unidas.

ISBN: 978-92-1-148291-1; 978-92-1-060623-3.

Villatoro, J. *et al.* (2017). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Drogas, México: INPRFM. Recuperado de: www.inprf.gob.mx, www.conadic.gob.mx, www.insp.mx

*INSTITUTO DE MEDICINA FORENSE,
UNIVERSIDAD VERACRUZANA
CORREO: ocarvajal@uv.mx

SUICIDIO DE JÓVENES: MOTIVOS AMOROSOS

EFRÉN SIU VILLASEÑOR, GABRIEL FERNANDO ROMO, FRANCISCO JAVIER GUTIÉRREZ CANTÚ Y JAIRO MARIEL CÁRDENAS*

La segunda causa de muerte en jóvenes -mujeres de entre 15 y 25 años- es el suicidio.

El suicidio es un problema mundial que ataca principalmente a los jóvenes de entre 15 y 25 años, que se da por múltiples factores en los cuales se incluyen problemas psicológicos, psiquiátricos y amorosos; todo ello auspiciado por la deficiencia de serotonina, un potente neurotransmisor que puede jugar un papel clave en la bioquímica de las personas con tendencia al suicidio.

La serotonina es un neurotransmisor que produce la sensación de placer, por efecto de diferentes estímulos que el cerebro de las personas cataloga como aversivos; cuando la producción de serotonina se reduce la persona carece de la sensación de bienestar, es por ello que, al sentir que su vida no es placentera, opta por terminar con ella.

LOS PROBLEMAS AMOROSOS

El factor analizado en el estudio "Pensamiento suicida en adolescentes", son las razones por las que los jóvenes optan por el suicidio, que se sabe son diversas, pero se encontró que en su gran mayoría son ocasionadas por rupturas que van de la mano de factores psicológicos secundarios. El estudio base muestra que la segunda causa de muerte en los jóvenes es el suicidio y que el mayor porcentaje de casos involucra a las mujeres.

Se trata de un problema de salud pública complejo en su dimensión global. En el estudio "Pensamiento suicida en adolescentes", realizado en 2017, se muestra que al año ocurren poco más de un millón de suicidios a nivel mundial. El comportamiento suicida muestra marcadas diferencias entre los géneros y los grupos de edad; en este caso nos enfocaremos en personas jóvenes de entre 18 y 25 años. Aunque no se ha desarrollado un algoritmo efectivo para predecir el suicidio en la práctica clínica, existe el reconocimiento de que implica una serie de factores de carácter clínico, psicológico, sociológico y biológico. Aquí nos enfocaremos en los factores psicológicos que involucran las áreas de depresión debido a situaciones amorosas.

LOS TRATAMIENTOS

Lo que hay para prevenir y tratar la depresión por situaciones amorosas son tratamientos psicoterapéuticos y farmacológicos; aunque la mayoría de los jóvenes no busca ayuda y opta por cometer suicidio.

Según el estudio realizado en la ciudad de Sinaloa, aproximadamente 45% de las personas candidatas a suicidio acuden a una consulta primaria psicológica y psiquiátrica, dentro del mes en el cual se realiza el suicidio; pese a ello, en la mayoría de los casos el psicólogo o psiquiatra no detecta algún signo de depresión, ansiedad o instinto suicida.

Al año ocurren más de un millón de suicidios a nivel mundial.

Los factores psicológicos, biológicos y sociológicos ayudan a reconocer algunos síntomas.

De acuerdo con las personas que estudian el comportamiento psicológico de los individuos suicidas, se ha caracterizado y clasificado al suicidio en dos tipos:

Suicidio violento: es el método de deseo suicida utilizado por la persona que conlleva a un extremo de autolesión, es aquí en donde las personas suicidas utilizan medios como armas de fuego, caídas desde altos pisos de altura y corte de venas radiales.

Suicidio no violento: la persona demuestra cierta pasividad; por ejemplo, muerte por sobredosis de medicamento u otras sustancias químicas incompatibles con el organismo, como veneno.

En otro estudio realizado por la OMS en 2014, se reportaron alrededor de 800 mil suicidios a nivel mundial, sin embargo, para 2017, la misma organización reportaba la ocurrencia de más de un millón de suicidios al año. La zona geográfica con mayor incidencia de suicidios en jóvenes es Europa Oriental, mientras que las tasas más bajas se reflejan en Asia, específicamente en Filipinas.

Según una noticia de España, publicada en 2015, el suicidio por cuestiones amorosas sucede –aunque se ha reconocido que en la mayoría de los casos registrados los sujetos presentan graves problemas psicológicos previos a la ruptura o decepción amorosa– por factores que, en conjunto, conllevan al sujeto a cometer dicho acto. Existen factores de la situación amorosa que pueden conllevar al suicidio, entre ellos se cuenta la ruptura y la separación.

La primera es dependiente del grado de afectación de cada individuo, del tipo de relación que conllevaban, del nivel de celos y de la situación que cada persona ocupa en la relación; la separación puede ser de dos tipos:

Separación inesperada: en este tipo ocurre que el sujeto presenta una sensación inesperada de vacío emocional y desubicación, ya que inesperadamente se somete a un gran cambio; dicha sensación se presenta de forma más aguda en relaciones en las que se tienen planes a futuro; los involucrados no aceptan la situación y se postran en un estado emocional de shock.

Separación esperada: suele ocurrir por varios factores, como una relación enferma, por celos o por la separación geográfica de uno de los involucrados. En estos casos los individuos se hacen las preguntas básicas: ¿ahora qué?, ¿qué sigue?, ¿qué haré de mi vida?, y afirmaciones como: “esto no me está pasando a mí”, “no puede ser”, “pensé que este día nunca llegaría”.

La pérdida de un objeto o sentimiento produce, en la mayoría de los casos, una sensación de frustración y enojo. A esto se añaden rupturas traumáticas, como cuando uno de los involucrados se relaciona con él o la mejor amiga de su expareja y esto produce una sensación de traición y enojo.



“... SIEMPRE HAY UNA NEGACIÓN DE LA REALIDAD”

Al momento de tomar la decisión del suicidio, lo que más influye es el carácter de la persona. Si el sujeto es de carácter fuerte, según los psicólogos especializados, se tienen más posibilidades de salir adelante y de superar una ruptura amorosa; por otra parte, las personas con carácter débil o dependiente son aquellas que optan por quitarse la vida, ya que no le encuentran sentido a la vida o no visualizan su propio futuro sin la persona con la que tenían una relación.

También existen suicidios por divorcios, pero estos presentan porcentajes más bajos, ya que generalmente son personas más maduras y realistas.

Una de las causas es la depresión por situaciones amorosas.

UN PROBLEMA MUNDIAL

Los suicidios son un problema de grado mundial. Al analizar la información sobre el tema, se puede llegar a la conclusión de que él o los individuos deben transitar por varias etapas o reunir diferentes características para que llegue a cometerse el suicidio. Las personas con mayor riesgo son aquellas que tuvieron una ruptura inesperada y que, al mismo tiempo, tienen un carácter débil y dependiente, lo que al conjugarse conlleva a realizar el acto final.

La conclusión obtenida del estudio “Pensamiento suicida en adolescentes”, indica que en Sinaloa el pensamiento suicida es un factor presente en individuos de entre los 12 a los 18 años de edad, con mayor índice de pensamiento suicida en mujeres; y que además de la depresión, estos factores siempre están relacionados a problemas secundarios como la violencia familiar y rupturas amorosas.

Como medidas de prevención, tú, como amigo, familiar o simple conocido puedes salvar una vida y ayudar a que se acuda a recibir atención psicológica o psiquiátrica, pero sobre todo estar con esa persona y no dejarla sola. ¡Recuerda que en tus manos está salvar una vida! ▀

UNA NUBE NEGRA

LETICIA LUNA VARELA*

Yo tenía una nube negra que me seguía a todas partes,

incluso en los días más hermosos del verano.

Nadie podía verla y ni siquiera yo podía explicar

su presencia.

Cada vez que la nube se posaba sobre mí, empezaba a sentirme vacía, mi vida perdía el rumbo y un agotamiento inexplicable me invadía, incluso sin haber realizado esfuerzo alguno.

No existía una razón concreta que hiciera aparecer esa nube oscura sobre mí, o al menos no lo sabía. De pronto, en cualquier momento y sin ninguna razón aparente, la pesadez de la nube iba obstruyendo mi camino y me envejecía, haciéndome parecer mucho mayor de lo que en realidad soy.

Cuando las personas con las que usualmente me relacionaba parecían estar felices y disfrutando de la vida, yo solo vislumbraba paisajes nebulosos. Las risas de mis compañeros de trabajo, de mis amigos, de mi familia, de la gente a mi alrededor sonaban huecas y lejanas en mis oídos.

Las actividades que antes me apasionaban dejaron de interesarme. A aquella nube le gustaba arruinarme el apetito, o más bien era ella la que masticaba mis pensamientos e iba eliminando en mí la capacidad de saborear la vida. Si de pronto en mi cabeza surgía la posibilidad de hacer algo o salir a algún sitio, la nube se posaba sobre mí y oscurecía mi tránsito. Entonces sentía que no bastaba con mis propias fuerzas, que necesitaba de un poder sobrehumano que me ayudara a alejar a esa nube, pero todo intento por salir de ese estado se disipaba rápidamente. Era como si la nube tuviera vida y pudiera adivinar mis pensamientos.

Cuando me animaba a salir a la calle, la nube cobraba fuerza y mis miedos se acrecentaban, y si me veía en la necesidad de comunicarme con alguien, de mi garganta salía una voz cortada, temblorosa, a punto del llanto.

Mi cabeza solo albergaba pensamientos trágicos y mi cuerpo se había convertido en un manojo de miedos y nervios que no me dejaban dar un paso adelante.

Me daba vergüenza que la gente me viera, pero no sabía cómo salir de ese hoyo negro que me iba tragando sin que yo pudiera hacer nada para escapar. En una o dos ocasiones en las que traté de huir de la nube gasté una gran cantidad de energía en fingir una felicidad que no sentía, pero siempre terminaba peor, porque sostener una mentira emocional era agotador.

Por las mañanas amanecía agotada, la nube negra tenía el poder de despertarme con pensamientos obsesivos y me hacía pensar y decir cosas negativas y desalentadoras.

Tener una nube negra sobre ti, que te sigue a todas partes, no se trata sólo de sentirte abatida y triste, no. Te hace sentir vacía, desamparada, desprovista de sentimientos.



Ese fue el primer paso hacia el rescate de mi vida. Aprendí que no importaba quién fuera yo, ni a qué estrato social perteneciera, de pronto una nube negra podría posarse sobre tu humanidad y empezar a seguirte hacia donde sea que te movieras, oscureciendo tu camino.

Existen miles de nubes negras que persiguen a millones de personas por todo el mundo. Le puede ocurrir a cualquiera. No existe una flecha mágica, ni una bala de plata que pueda aniquilar a esa nube negra.

La medicación puede ayudar a algunas personas, otras pueden requerir un enfoque completamente diferente.

Aprendí a no temerle a la nube negra, incluso aprendí a disfrutar de los días soleados a pesar de los nubarrones.

Le enseñé a la nube negra que, por más lluvioso que amaneciera el día, podía llegar a buen puerto si me dejaba guiar por ayuda profesional.

Hoy en día sé que, cuando más cansada y estresada esté, es posible que la nube pueda empezar a asomarse por mi ventana, en esos casos debo calmar y relajar mi mente.

La experiencia me ha llevado a anotar algunos consejos que pueden servir a los que se ven afectados por nubes negras: haz anotaciones sobre tus estados de ánimo. Anotar tus pensamientos en el papel puede ser catártico y ayuda a ver la vida con mayor claridad. Mantener un récord de las cosas por las que debemos estar agradecidos es sano para el espíritu y para el cuerpo. Siempre hay que tener

presente que no importa cuán grave se torne la situación, si hablas con el profesional adecuado, el viento irá alejando la nube hasta que un día desaparezca. Clínicamente está probado que el ejercicio físico puede ser efectivo, así que sal a pasear, reúnete con tus amigos, trota, corre, deja que el viento golpee tu rostro, que tu cabello ondee con el viento, deja atrás a la nube.

Hoy en día no puedo decir que esté agradecida con la nube oscura, pero debo reconocer que ha sido una guía increíble en mi vida, me ha enseñado mucho, sobre todo a valorar los días de gloria sobre los aciagos. Me obligó a reconsiderar y simplificar mi vida. Aprendí a abrazar los problemas con amor en lugar de renegar de ellos.

La nube va a ser por siempre parte de mi vida. Podría decir que la llevo incrustada en el alma, como una enseñanza de vida. ▀

27 de agosto de 2019

*CENDHIU, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CORREO: letluna@uv.mx

EL QUESO SUIZO NO ESTÁ COMPLETO

FROYLÁN MARIO ESPINOZA ESCALANTE*

Cuando Carlos se sentó a la mesa, presto para comer, su hermana Lily le sirvió un apetitoso sándwich de jamón con lechuga, aguacate, mucha crema y por supuesto una buena rebanada de un delicioso queso que trajo de su viaje por Europa. Como Carlos es muy curioso y no come algunas cosas, lo primero que hizo fue abrir el sándwich. Se llevó una sorpresa al ver que el queso que le puso su hermana... ¡Tenía hoyos!

Muy molesto Carlos abordó a su hermana:

–¡Por qué mordiste mi queso!

–Yo no he mordido tu queso –respondió ella.

–Claro que sí. Este queso tiene hoyos y tú lo mordiste –replicó Carlos.

–Déjame te cuento... –pidió Lily con paciencia-. El queso que tiene hoyos

se llama queso suizo y es muy común en Europa. –Carlos, aún no contento con la explicación siguió insistiendo.

–¿Ah sí?, ¡entonces explícame cómo le hacen los hoyos! No te creo nada.

–Bien, ahora te contaré cómo se hacen los hoyos del queso. Sólo que una vez que termine la historia tendrás que disculparte y lavar todos los platos por increíble.

–¡Acepto! –exclamó Carlos, asumiendo que su hermana no podría darle una explicación creíble.

–Pues has de saber –empezó Lily– que en algunas fábricas donde hacen quesos es muy importante usar microorganismos como bacterias y hongos que ayuden a elaborarlo.

–¿Bacterias y hongos en los quesos? ¿De qué hablas Lily?

–Hablo de cómo se hacen una gran variedad de quesos. Es muy importante que algunas bacterias buenas, llamadas lactobacilos, y algunos hongos, estén presentes en la leche que se usa para hacer el queso; no solo ayudan a formarlo, también hacen que sea delicioso. En el caso del queso suizo son unas

bacterias las encargadas de dar sabor y hacerle huecos.

–¿Y cómo pueden esas cosas tan pequeñitas hacer hoyos en algo tan grande? –preguntó Carlos con cierto aire de incredulidad.

Lily pidió a Carlos que cerrara un momento sus ojos y que imaginara lo que ella le iba a contar. Una vez que Carlos cerró sus ojos Lily comenzó la historia.

En una antigua fábrica de quesos habitó alguna vez un grupo de microorganismos que se había mudado de uno de los estómagos de la vaca al balde donde venía la leche de ordeña. Cuando vieron que los obreros iban a pasar la leche a un recipiente más grande, puesto al fuego, decidieron agarrarse muy fuerte en los huecos de la madera del balde. Los trabajadores de la fábrica dejaron de lado el balde y empezaron a pasteurizar la leche; mientras tanto, las bacterias y hongos decidieron mudarse

* FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS,
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA
CORREO: froymario@edu.uag.mx

del balde a las mesas y demás lugares de la fábrica donde pudieran vivir.

Estaban ahí muchas bacterias y hongos diferentes, todos ocupando lugares adecuados para su propia supervivencia. En el grupo estaban las bacterias lácticas, las propiónicas y un hongo llamado *Penicillium roqueforti*. Las bacterias lácticas decidieron vivir en todos los quesos, pues sin leche no podían subsistir –por esta razón se les llama bacterias lácticas–, así que todos los

quesos del mundo tienen bacterias lácticas. Las bacterias propiónicas, por su parte, decidieron que no querían trabajar mucho, lo mismo que los hongos *Penicillium*. Así que mientras las bacterias lácticas iban a todos lados donde hubiera leche fresca y queso en preparación, las bacterias propiónicas y *Penicillium* acordaron que no estarían juntas en ningún queso.

Los hongos decidieron mudarse a la leche de las ovejas; para ellos ésta era la más rica de todas las leches. Es común encontrar esta leche en la región francesa de Roquefort, así que es ahí donde habita la mayoría de los hongos *Penicillium* del queso roquefort, razón por la cual a estos hongos se les ha apellidado *roqueforti*, en honor a la región de origen. Los quesos de leche de oveja preferidos por el hongo se salan y pican con agujas para darle aire, ya que para desarrollarse requieren de mucha sal y suficiente aire. Después de un tiempo estos quesos se observan con hongos en su interior, lo cual les da un sabor totalmente diferente y del gusto de muchas personas.

Las bacterias propiónicas, por su parte, se mudaron a los quesos que vieron almacenados en la bodega de la fábrica, pues prefieren un ambiente cálido y sin nada de aire para sobrevivir. Ya que hubo suficiente calor, empezaron a transformar parte de la grasa de leche –llamada grasa láctica– en gas y en otra grasa más ligera adecuada a sus necesidades –llamada grasa propiónica–. El gas que generan estas bacterias es dióxido de carbono, por lo tanto, no es dañino. Cuando los dueños de la fábrica descubrieron los quesos en los que vivían dichas bacterias, observaron que tenían hoyos y que sabían diferente, pero eso sí, el sabor era delicioso, así que decidieron llamarlo queso Emmental, aunque también se le conoce como queso suizo.

–Cuando probé el queso suizo pensé que te gustaría, así que decidí traerte un poco para que también lo probaras –le dijo Lily a su hermano Carlos.

–¡Ah, entonces son las bacterias las que les hacen los hoyos! –dijo Carlos.

–¡Así es!

–Lily, pero yo tenía entendido que las bacterias hacen daño –añadió Carlos.

–No todas, pequeño. No todas. Recuerda siempre que algunas son tan buenas como las levaduras.

Una vez concluida la historia y ante el asombro de Carlos, su hermana mayor quedó tranquila esperando que Carlos terminara su sándwich, que se disculpara y lavara los platos como había prometido. ▀

MATITO Y LA ECONOMÍA DE LAS ZANAHORIAS

SOFÍA LETICIA LÓPEZ TORRES Y ELIZABETH SEVILLA*



Hace algunos años, en la pequeña aldea de Omimpo vivía un conejo astuto, viejo y cascarrabias que lo único que deseaba era aumentar su invaluable fortuna, su nombre era Cone Jito Matito. Él estaba de acuerdo en que hubiera equidad en la aldea, menos para él, porque quería tener cada vez más y más zanahorias, puesto que en Omimpo la riqueza era medida por éstas.

La eficacia con la que Cone manejaba la empresa familiar era increíble, de alguna manera los costos que conseguía para la elaboración del producto eran los más bajos y aunque los costos de producción fueran los comunes, la eficiencia con que fabricaban permitía que su costo real fuera mucho más bajo y su precio de mercado podía ser ligeramente menor, lo que hacía que sus productos fueran los más accesibles y los que tenían mejor costo-efectividad. Sus costos fijos se absorbían casi al 100% de su productividad y los costos variables los mantenía en un margen de gasto no mayor al 95%, lo que le permitía tener un equilibrio económico de sus finanzas.

Además, sus recursos de capital eran duraderos y aguantadores, por ejemplo, los azadones, hechos con un material mágico del pueblo Zakasi, habían pasado todas las generaciones anteriores sin presentar un solo rasguño, mientras que sus recursos recurrentes, como las semillas, eran obtenidas a los mejores costos.

Un día por la mañana despertó y caminó de manera imperiosa hacia su empresa y en el camino se topó con algo temible, un zorro con los ojos encendidos por la furia del fuego lo miraba como a un apetitoso desayuno. Cone brincó y el zorro corrió tras de él. Logró salvarse, pero no salió ileso. Los conejos del pueblo lo llevaron con la curandera; los costos directos fueron altos, la atención, el tratamiento, más la comida brindada por la curandera hicieron que los ojos de Cone salieran de sus órbitas, se alteró aún más cuando la cuenta de los costos indirectos le llegó, la carreta que lo llevó al hospital fue excesivamente cara, además de que perdió su cita con uno de los compradores más importantes para la empresa. Su hermana, que lo cuidó durante su estancia, gastó miles de zanahorias en

pago de su hospital y fina alimentación. Por tanto, aunque había deseado ir de viaje a los altos montes Joyeyin ahora tenía que pagar, por tanto, su costo-oportunidad fue el placer del viaje a Joyeyin que no obtendría por haber pagado la atención.

Días después regresó a la empresa, donde observó que cada vez se necesitaba más producto y el costo marginal que esto generaba era muy elevado, por lo que decidió mejorar su presupuesto a través de una mejor gestión de los recursos y aumentar la compra de materiales para la producción. El costo unitario de los productos era de media zanahoria, esto hacía que el costo de producción fuera barato. El negocio seguía siendo rentable, por esto se dio cuenta de que las zanahorias volverían a su bolsillos de la misma manera que habían desaparecido.

Una noche, mientras dormía, una idea loca entró a su cabeza, haría un modelo epidemiológico con el fin de ver lo que su población trabajadora necesitaba para ser más eficiente y utilizar un modelo de priorización para tomar mejor la decisión de cómo invertir sus recursos. A la mañana siguiente decidió hacer una inversión en



salud, pidió que se impartieran cursos a los conejos a fin de que mejoraran su elasticidad y realizaran diferentes trabajos. Para asegurarse que no hubiera fallas en los procesos, destinó recursos a la formación de capital humano y lograr un mayor rendimiento y calidad en los resultados. Tras invertir en salud se dio cuenta de la alta demanda que tenía la población, puesto que no se había tratado de invertir en la prevención de las enfermedades que aquejaban a la aldea Omimpo; vio que atendiendo las enfermedades la producción iba en aumento, es decir, que al invertir unas zanahorias más per cápita, la productividad mejoraba. Se percató que la salud no era un gasto sino una inversión. Hizo una evaluación económica de los recursos y vio que podía invertir más en cuestión de salud o dirigir el dinero hacia la obtención

de más azadones, realizó un análisis de sensibilidad, viendo la mejor y peor consecuencia y la peor y mejor respuesta en ambas opciones; hizo un análisis incremental, viendo los costos y efectos entre ambas intervenciones, y viendo además que la oferta y demanda incrementaba, entonces, se decidió por atender la salud, puesto que el beneficio era mayor y el impacto en la producción era increíble. Solicitó apoyo al presidente Carrot, exponiéndole los beneficios sociales que compensaban los posibles costos sociales, es decir, siguiendo el principio inherente, y aunque algunos conejos no quisieran asistir a los servicios, se usó también el principio de Pareto, puesto que no les afectaba que los demás tuvieran servicios. El presidente estaba encantado, ya que al realizar el análisis de costo-utilidad observó que no sólo había

años de vida ganados sino que además la calidad de vida también aumentaba, por tanto, le pareció imprescindible realizar dicho proyecto. A la salud se le cuidó como un bien económico. La población vivía feliz, querían mucho a Cone, pero el oscuro secreto, lo que no sabían, era que Cone descubrió que, al mantener a sus conejos sanos, mantendría siempre, al final del día, sus bolsillos avaros llenos de zanahorias y que la felicidad y salud del pueblo eran, simplemente, algo colateral. ▀

*FACULTAD DE MEDICINA, CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CORREOS:
solialeticalopeztorres@gmail.com,
elizros@hotmail.com

ILUSTRACIÓN DE REYNA ERTHAL GARCÍA

JEANNE BARET: LA EXPLORADORA MIMÉTICA

MARÍA ANGÉLICA SALMERÓN

Debió de ser una mujer admirable, muy valiente y decidida. Disfrazarse de hombre y enrolarse en un barco para participar en una expedición de ese calibre no lo hace cualquiera. Lo que me parece más interesante es que la historia la ha retratado como poco más que la amante del famoso botánico Commerson, pero ahora sabemos que era una gran botánica y exploradora por derecho propio, y que sus contribuciones sin duda merecen ser reconocidas.

ERIC TAPE



Que una mujer tuviera que vestirse de hombre para acceder al conocimiento fue una artimaña bastante socorrida de la que deja constancia la historia de la cultura en cualquier época y en cualquier rama del saber. En efecto, en épocas remotas y en otras más recientes, algunas mujeres tuvieron que ejercer sus profesiones disfrazadas de varones porque primaba la consigna de no

reconocimiento. La relevancia de las aportaciones de Jeanne a la botánica son dignas de tomarse en cuenta, ya que con ellas no solo nos ha legado un ingente catálogo de plantas y flores y el cúmulo de conocimientos que de ellas deriva, sino que además y, sobre todo, nos ha heredado un ejemplo de vida que es válido calificar de "científica"; es decir, de asumir una forma de ser y de actuar en el

DISTINTAS Y DISTANTES: MUJERES EN LA CIENCIA

admitirlas o de expulsarlas de todos aquellos ámbitos que no tuviesen que ver con la vida familiar y los asuntos hogareños, consigna que, no obstante el descontento y la inconformidad que generaba en ellas prevaleció y, pese a todos los alegatos y ejemplos de las mujeres afectadas no dejó de ejercer su poder sino hasta muy entrado el siglo xx. Por tales razones, no habría de sorprendernos que en el siglo xviii una botánica francesa tuviera que recurrir a tales ardidés para llevar a cabo su actividad. Tampoco dejan de ser llamativas las condiciones y los acontecimientos que en esta historia se tejen, ya que nuestra científica no solamente debió asumir la apariencia de un hombre, sino prácticamente convertirse en uno y compartir así un ambiente privado de mujeres.

La historia de Jeanne Baret es la de una mujer que durante varios años participó activamente en la vida de los marinos al embarcarse en una aventura que la llevaría a dar la vuelta al mundo y que la consagró a su retorno como una de las grandes botánicas del siglo xviii. La anécdota -si queremos verla como tal- retrata el arrojo y el valor con que esta mujer estuvo dispuesta a quebrantar el espíritu de su tiempo, toda vez que no sólo osó transgredir las normas sociales al tener un amante y, encima de ello, meterse a científica, sino que violentó las leyes establecidas por la marina francesa, que prohibían a las mujeres embarcarse en sus navíos. De ahí que, tomándonos en todo lo que vale la anécdota, podemos decir que a través de ella se muestra el perfil de una mujer decidida a tomar las riendas de su vida y a lanzarse a la aventura del conocimiento.

Por consiguiente, dar cuenta de esa aventura es reconocer que la vida y la obra de Jeanne Baret merecen un sitio en la historia de la ciencia, sitio que por fortuna en la actualidad está creciendo en

mundo a través de una inquebrantable vocación por el saber.

Y es justo tal perfil el que ha llamado tan poderosamente la atención de diversos estudiosos, entre los cuales cabe mencionar a dos de ellos, porque fueron sin duda los primeros en sentirse atraídos por esta mujer. Citemos primero a Glynis Ridley y su obra *El descubrimiento de Jeanne Baret* (2010), porque fue gracias a ella que nuestra científica logró salir de la oscuridad a la que estuvo condenada durante siglos; y después al biólogo botánico Eric Tape, quien batalló lo necesario para lograr hacerle justicia cuando, en 2012, logró que una planta recién descubierta llevase su nombre: *Solanum baretiae*.¹ Ambos autores han abierto la senda a través de la cual podemos ahora asomarnos a la historia de Jeanne Baret.

Nace en La Comelle, un pequeño pueblo de la Borgoña francesa, el 27 de julio de 1740, hija de humildes granjeros que no contaban con posición ni recursos, fuera de los que su modesto trabajo podía proporcionarles. Así, campesina de origen, la futura botánica comienza a interesarse por las

1 Eric J. Tape, botánico de la Universidad de Utah, EUA, quien trabaja en taxonomía y diversificación de plantas en América Latina, descubrió la figura de Jeanne Baret al escuchar una entrevista en la que la escritora estadounidense Glynis Ridley promovía su biografía; en ella, narraba la aventura de esta campesina que, disfrazada de hombre, se embarca en 1767 como ayudante del botánico Commerson en una expedición científica que la llevaría a darle la vuelta al mundo. Le llamó tanto la atención la figura y la hazaña de esta científica que se convirtió en un activo promotor de su obra, encontrando la manera de reparar su injusto olvido en la historia oficial de las ciencias.

plantas de la región y se da a la tarea de conocer sus propiedades, iniciando así la estrecha relación que mantendrá de por vida con la naturaleza. A pesar de no ser moneda corriente en una chica de su condición, Jeanne tuvo la oportunidad de aprender a leer y a escribir, lo que actualmente nos parece un gran logro, pero será con estos rudimentarios recursos con los que comenzará a enfrentar las adversidades que desde muy joven tuvo que sortear. Tras la muerte de su padre, con la necesidad de ganarse la vida se convierte en la institutriz de Archimbaud, el hijo único del joven viudo Philibert Commerson; podemos situar esta fecha entre 1760 y 1764, cuando Jeanne tiene 20 o 22 años.

Fue en ese momento, bajo el cobijo de semejante oficio, que Jeanne hace su aparición oficial en el mundo de la ciencia. Su puesto de institutriz la lleva de la mano al punto de partida, ya que su empleador, un médico culto y estudioso de la botánica, al advertir la evidente inteligencia de su joven servidora decide convertirla en su aprendiz e introducirla de lleno en el conocimiento de la botánica, involucrándola en su estudio y en sus prácticas. La devuelve así al cultivo de sus lazos con la naturaleza, con el añadido de que ahora lo hará a través de la ciencia. La inteligente Jeanne aprovecha la oportunidad que se le presenta, ya que -como veremos después- pasa de ser una aprendiz a una "botánica por derecho propio".

Tal como se ha podido comprobar, fue la propia Jeanne la que muchos años después lograría llevar a buen puerto la obra iniciada al lado de Commerson; aunque hay que decir que no fue sólo la expectativa científica de consolidar una obra científica lo que mantendrá unida a esta pareja, ya que entre ellos se tejió un lazo amoroso que terminaría uniéndolos de forma definitiva, razón por la cual el nombre de ambos quedará enlazado por siempre para la posteridad. El amor por la rama de la botánica y el que sentían el uno por el otro fue el vínculo que unió sus vidas y que los llevaría a consolidar la obra por la que hoy comparten créditos, ya que a pesar de que durante siglos se consideró a Commerson como único autor, los estudios actuales han logrado hacer que volvamos la mirada hacia Baret y podamos así reconocer sus valiosas contribuciones. Por tanto, podemos decir que nuestra pareja no sólo quiso compartir su vida sino también su obra, ya que su amor y conocimientos fueron puestos al servicio

de la botánica, al grado de que juntos decidieron emprender la aventura científica más sonada de su época: emprender la vuelta al mundo.

Tal aventura comenzó cuando Commerson, que fungía como botánico del rey Luis XVI, se vio obligado a realizar el viaje que cambiaría su vida y la de Jeanne. En 1766 se organiza la famosa expedición científica con la que Francia pretendía recuperar una posición relevante ante naciones como Gran Bretaña y España. El plan era viajar por América y Oceanía, y la misión estriba en ampliar los conocimientos sobre las tierras conocidas y descubrir otras nuevas. A Commerson se le nombra "médico botánico de Su Majestad" y debe integrarse en la expedición que comanda el capitán Louis Antoine de Bouganville. El mandato es insoslayable y encima representa todo un acontecimiento ante el que no es posible pasar de largo, así se consideró: "la aventura científica más osada de su época".

Bajo el mando de Buganville la expedición no sólo dará la vuelta al mundo, sino que provocará "un salto cualitativo en los conocimientos geográficos y biológicos" de la época. Involucrarse en tal proyecto representaba para nuestros protagonistas hacer realidad el sueño de todo botánico, ya que les proporcionaba la oportunidad para explorar lugares recónditos en los cuales podrían hacerse de nuevos especímenes que les permitirían ampliar sus saberes botánicos. Pero Philibert tiene un grave problema: Jeanne no puede acompañarlo. Además de que no es bien vista la participación de las mujeres en asuntos científicos, tiene en su contra el decreto de la Marina Real que prohíbe a las mujeres embarcarse en sus navíos.

A pesar de ese grave obstáculo el botánico no quiere prescindir de Jeanne, no solo porque es su compañera sentimental sino porque es su imprescindible colaboradora. La necesita a su lado para llevar a cabo sus investigaciones. ¿Qué hacer entonces? Algo aparentemente muy sencillo que parece sugiere la propia Jeanne: disfrazarse de hombre. Ya que no hay otra opción, seguramente Philibert, sopesando pros y contras, decide aceptar los riesgos que implica tan comprometida solución.

Hay que señalar que fue un plan llevado a cabo puntillosamente. Desde el primer momento Commerson pensó que la mejor estrategia consistía en hacer dos cosas: por un lado, solicitar un asistente, cosa que pareció natural en virtud de que su

salud ya estaba quebrantada y, por el otro, hacer creer a todos que su joven ayudante era un desconocido para él mismo, haciendo así que Jeanne se embarcara en otro puerto. De modo que Jeanne, enfundada en una vestimenta varonil, se embarca como ayudante de Commerson y es presentada a la tripulación con el nombre de Jean Barré.

Comienza así, el 5 de diciembre de 1766, la travesía que llevaría a esta pareja de botánicos a recorrer lugares impensables, estudiando y clasificando plantas y manteniendo oculta la identidad de Jeanne; de modo que buena parte de esta histórica aventura trata también del modo en que fue posible engañar tan cabalmente a toda la tripulación.

Partiendo de aquí, es válido pensar que las peripecias vividas por ellos serán tan abundantes que darían para escribir una novela entera, pero dado que no disponemos más que de un pequeño espacio, habremos de reducirlas a su nudo fundamental, lo que no obsta para reconocer en este periplo la entereza, la agudeza y el ingenio con que sus protagonistas sortean los incidentes y los peligros a que los que están expuestos, pero sobre todo para poner de manifiesto las razones por las cuales cabe considerar a Jeanne como la heroína de esta historia. Y no solo porque será la única sobreviviente del dúo, ya que Philibert morirá durante ese viaje, sino por lo que su regreso representará para la ciencia botánica de su época.

Así, encontramos a nuestros protagonistas navegando en la corbeta *L'Etoile*. Y, si echamos un precavido vistazo, podremos ver a Commerson cómodamente instalado en su camarote, en tanto que Jeanne, con su vestimenta varonil, trabaja al parejo de todos los hombres que navegan en el barco, porque no debe levantar sospechas. Nuestra heroína, bajo falsa identidad tiene que realizar duras tareas y comportarse como los varones. El trabajo es arduo y agotador, pero Jeanne lo realiza tan escrupulosamente que ahora podemos entender la razón de que lograra engañar a toda la tripulación durante más de dos años, cosa nada sencilla si se toma en cuenta que se trata de una expedición científica a la que, según se dice, se unió "lo mejor de los astrónomos, cartógrafos, ingenieros, naturalistas, dibujantes y escritores de la época", esto es, un pequeño universo varonil invadido por una mujer que debe ocultar su identidad. Y si eso no fuese ya suficiente problema, Jeanne tendrá que llevar a costas todo el trabajo

que supuestamente debía realizar el botánico "oficial", porque Commerson estuvo enfermo a lo largo de toda la travesía. Este inconveniente afirmó la posición del oscuro "asistente", convirtiéndolo prácticamente en el artífice de toda la investigación. Es verdad que la misión de Philibert pesó entonces sobre los hombros de Jeanne y que fue ella quien se dio a la tarea de encontrar, recoger, clasificar y organizar los especímenes detectados en cada lugar en que la embarcación tocaba tierra. Claro que esto no fue sino una más de las incontables peripecias que tendría que sortear Jeanne, pero también hay que decir que Philibert reconoció sin ambages su titánico esfuerzo, y es seguro que tenía dentro de sus planes el reconocérselo pública y contundentemente. Como figura en sus notas personales, el botánico bautizó con el nombre de *Baretia bonnafidia* a la planta que hoy se conoce como madre selva africana (*Turraea heterophylla*). Aun siendo que el deseo de Commerson no pudo oficializarse, quedó su intención como testimonio vivo de reconocimiento a la valía del trabajo de Jeanne.²

Pero volvamos al navío para dar cuenta de su travesía. El botánico oficial y su asistente tocaron tierra en varios sitios que por aquel entonces eran poco conocidos, entre los que figuran la bahía de Río de Janeiro, Montevideo, el Estrecho de Magallanes, Tahití, Madagascar y otras localidades del Pacífico y del Océano Índico, hasta quedar varados en la isla Mauricio, al suroeste del Océano Índico, donde fueron abandonados a su suerte cuando se descubrió la identidad de Jeanne. Pero antes, y durante los años que permanecieron a bordo, Commerson y Baret lograron reunir un inmenso número de plantas que, según los datos, fluctúa entre cinco y seis mil especies, de entre las que se ha considerado que unas tres mil eran desconocidas hasta ese momento. Estos números dan cuenta de la importancia del trabajo de la pareja, sobre todo de Jeanne, pues no hay que olvidar que es ella quien realiza el trabajo de campo, lo que implicaba introducirse en territorios peligrosos y poco explorados.

Fue en una de estas incursiones cuando -según se dice- Jeanne encontró la fabulosa flor que fue

2 Quedan en el aire otras contribuciones de Jeanne de las que poco o nada sabemos; por ejemplo, a ella se debe la primera descripción de la vid, aunque no se repara mucho en ello.

bautizada con el nombre del capitán de la nave: Bouganville. En efecto, la hoy conocida como buganvilia, hallada en Río de Janeiro, fue uno de los principales hallazgos de la asistente de Commerson y, como han hecho notar algunos estudiosos, es una injusticia que no lleve su nombre ni se reconozca el mérito de la exploradora, y que encima se nombre como quien los expulsó de su navío y abandonó, algo paradójico.

En fin, lo importante es que esa travesía llevaba a dramático desenlace con el sello de la fatalidad, todo por ser mujer en un mundo de hombres. La ley, una vez violentada, debía ser restituida a través de la pena y el castigo; lo que sucedió. El capitán sospecha de la identidad de Jean, ya que en 1768 escribió en su diario: “durante algún tiempo ha venido circulando un rumor de que el ayudante de Commerson era una mujer. Su estructura, el sonido de su voz, su quijada lampiña y el hecho de que nunca se cambia de ropa o hace sus necesidades frente a otros, es lo que ha levantado sospecha”, sospecha que tras su desembarco en Tahití fue comprobada cuando los nativos reconocieron inmediatamente en el asistente de Commerson a una mujer. Así, tras años de travesía, Jean Barré, y el botánico oficial del rey fueron descubiertos, de manera que el Bouganville los desembarca y abandona a su suerte en esa isla.

Quizás el desenlace no fuese tan trágico si se considera que la pena por semejante osadía pudo haber sido la muerte y que la decisión del capitán fue un bondadoso gesto al dejarlos en la isla y no llevarlos presos a Francia, donde se les hubiese aplicado una pena menos compasiva. Sea como fuere, el caso es que encontramos ahora a nuestros botánicos encallados en Mauricio, y casi podemos sentir su desesperación y angustia. ¿Qué hacer en semejantes circunstancias? Solos y sin recursos parecen tener un destino incierto. ¿Cómo sobrevivir en una isla? Así, a pesar del hecho de que Philibert estuviese enfermo y que Jeanne fuese una “simple” mujer, debían hallar la forma de mantenerse seguros y protegidos tan lejos de casa. Todo era tan incierto que puede parecer ficción literaria, sobre todo el hecho de que al menos Jeanne retornara a Francia; las cosas no se veían claras.

Pese a los obstáculos que parecían insalvables, la aventura de Jeanne y Philibert no llegaba a su fin, la historia nos tiene reservadas otras sorpresas. Jeanne salvó de nueva cuenta la situación y, sor-

teando dificultades, abrió una taberna o cabaret en Port Louis. Ya la vemos tomando las riendas de su vida, y sobre todo protegiendo la de su pareja. Puede parecer que estaba blindada contra la adversidad porque siempre encontró un modo eficaz de hacerle frente. ¿Cómo, si no, nos explicamos el hecho de que, de amante y botánica, nos la encontremos ahora ejerciendo de tabernera y negociante? El caso es que Jeanne no tuvo empacho en instalarse en lejana isla y confeccionarse un nuevo modo de vida.

No contamos con información precisa de cuáles y cómo fueron las condiciones en las que se mantuvo trabajando en tales negocios (algunos señalan que el bar fue clausurado por vender alcohol, aunque no se precisa el año). Lo mismo sucede cuando se habla de que el gobernador de la isla, un tal Pierre Poivré, quien también era botánico, se hizo amigo de Commerson, lo que dio oportunidad a la pareja de hacer nuevos viajes y continuar sus investigaciones. No se sabe si eso sucedió, sabemos, en cambio, que Commerson, ya muy enfermo, muere el 13 de marzo de 1773, a los 46 años, y que Jeanne se casa al siguiente año³ con un tal Jean Dubermant. Tampoco hay datos de este personaje, salvo que era “un oficial naval francés, natural de Perigrot”, pero es posible afirmar que su relevancia en la vida de Jeanne no se restringe al hecho de que ella hubiera encontrado nuevamente el amor, sino que gracias a él la botánica logró la anhelada oportunidad de regresar a casa.

Por tal razón, y aunque una vez en Francia la figura de Dubermant se desdibuje por completo,⁴ vale la pena reparar en lo que representó en esta historia; primero por lo simbólico: Jean era el nombre con que la científica cubría su verdadera identidad, y por el hecho de que fue él quien devolvió a Jeanne a Francia, un acontecimiento fundamental en la historia de la ciencia.

La aventura de la científica está a punto de concluir, y el final cierra con broche de oro las peripecias de nuestra heroína. Jeanne Baret vuelve a Francia en 1776 llevando consigo el valioso carga-

3 La boda se celebró en la Catedral de Saint Luis el 17 de mayo.

4 En ninguno de los textos revisados se hace mención de Jean Dubermant, fuera del hecho de que se casó con Jeanne.

mento de plantas y bitácoras de las investigaciones hechas al lado de Philibert Commerson. Podemos imaginar la conmoción y el alboroto que causaron Jeanne y su cargamento consistente en más de treinta cajas selladas, según se dice, ya que recuperar la obra botánica de Commerson implicaba no sólo el descubrimiento de la verdadera identidad del ayudante, sino que traía a la par el reconocimiento a la labor de la mujer que había contribuido a dicha obra, la había preservado y la entregaba ahora como un valiosísimo legado a la ciencia botánica de la época. No era cosa menor que Jeanne volviera con un cargamento que aportó un inapreciable catálogo de al menos tres mil especies nuevas, mismo que se incluyó en el Muséum National d'Histoire Naturelle y que fue clasificado y estudiado por numerosos expertos.

Los honores no se hicieron esperar y la comunidad científica acogió con beneplácito el trabajo de la botánica. Por su parte, el rey Luis XVI reconoció sus méritos como asistente de Commerson y, calificándola de "mujer extraordinaria", la felicitó por su buen comportamiento. Tal reconocimiento fue llevado más allá de las palabras y se tradujo en una pensión vitalicia de 200 libras anuales.⁵

Sin embargo, es una pena que nadie reconoció su obra ni dio su nombre a algunas de las nuevas plantas que había traído consigo y que, por el contrario, en honor de Commerson más de setenta especies recibieran el epíteto de *commersonii*. Ese hecho parece injusto y desproporcionado. Nuevamente nos hallamos con la fatalidad o alguna argucia del destino, pasaron más de dos siglos para que, finalmente, una flor lleve su nombre.

Entretanto, Jeanne Baret comenzó a disfrutar del reconocimiento de la comunidad científica y pudo llevar una vida tranquila y cómoda. Era famosa y tenía una posición económica estable, además de su pensión contaba con la herencia de Commerson, quien antes de salir de Francia había testado en su favor. Podemos suponer que contaba con cierta fortuna, ya que en su testamento nombró a Archinbaud Commerson, el hijo de Philibert, como su heredero universal.

Y con esto llegamos al final de nuestro relato. Jeanne Baret murió el 5 de agosto de 1807 a los 67 años y es justo decir que, matrimonio o no de

por medio,⁶ nuestra pareja de botánicos mantuvo siempre, e incluso más allá de la muerte, el lazo que los mantuvo unidos en vida y por cuya obra sus nombres siguen definitivamente atados.

Cabe concluir señalando que tras la muerte de Jeanne inició otra aventura, una cuyas peripecias nos remiten a la actualidad, ya que el periplo que llevó a Jeanne Baret a dar la vuelta al mundo en el siglo XVIII y que fue borrado de los archivos de la ciencia, es el mismo que la hace llegar hasta nuestra época. Nos ha llevado más de dos siglos conocer sus proezas y aportaciones. El viaje ha sido largo y complicado, pero Jeanne Baret está en casa: la botánica la reconoce y nosotros podemos sentirnos satisfechos porque la vida y la obra de la intrépida botánica quedaron representadas y perpetuadas en una flor originaria de Perú cuyos pétalos pueden verse en tonalidades de violeta, amarillo o blanco, y que finalmente lleva su nombre: *Solanum baretia*. ▀

LECTOR INTERESADO:

- Cáceres, P. (2012). La científica que dio la vuelta al mundo vestida de hombre. *El mundo*. Recuperado de <https://www.elmundo.es/elmundo/2012/01/12>.
- Delgado, M. A. (2017). Jeanne Baret, la mujer que cambió de sexo para dar la vuelta al mundo. *El Español*. Recuperado de https://www.elespañol.com/cultura/historia720170224/196230830_o.html.
- Revista Espores. *La Veu del Botànic*. (2012) El secreto de Jeanne Baré: Recuperado de <https://espores.org/es/botánicos/el-secret-de-jean-bar%C3%A9.hotmail>.
- Macho S., M. (2016). *Mujeres con ciencia*. Recuperado de <https://mujeresconciencia.com./2016/o3/23/jeane-baret-botanica-por-derecho-propio>.

⁵ La mayoría de los autores señala que la pensión fue otorgada por el rey, pero hay quien afirma que fue otorgada por el Ministerio de la Marina en 1785.

⁶ Se dice que la pareja se casó en la isla Mauricio, lo que otros niegan. También se sabe que tuvo un hijo o quizá dos, pero que fueron dados en adopción.

HACERLO A MEDIAS ES COMO NO HACER NADA:

HERIBERTO G. CONTRERAS GARIBAY

En la última década, ante los cada vez más evidentes –y sobre todo negativos– efectos que experimentamos los humanos, y ante la ocurrencia de fenómenos naturales, una parte mínima de nuestra especie ha comenzado a intentar generar acciones que ayuden a revertir el cambio climático, el calentamiento global o algunas otras situaciones que sin duda amenazan a todo el planeta.

Sin embargo, la mayoría son solo “buenas intenciones”, pero no estrategias que generen impacto real y tangible. Muchas son modas, sobre todo aquellas que dan *likes* en redes sociales. “Salvemos el Amazonas”, “Salvemos los polos”, “Especie en peligro de extinción, firma la petición”: nada de esto es tangible y sirve de poco o nada, incluso, en ocasiones es contraproducente.

Pero ese es solo el inicio de una serie de acciones estériles. Nos encontramos también con manifestaciones reales de personas reales, que se oponen a determinadas políticas o acciones de fábricas, gobiernos o empresas, pero al mismo tiempo bloquean calles, generan caos, por ejemplo, autos detenidos por horas con conductores que encienden las calefacciones o aires acondicionados para pasar el rato, generando mayor radiación y emitiendo ondas a través de sus dispositivos móviles para comunicar cualquier incidencia.

Y si vamos más allá, al pensar en acciones como separar los residuos que generamos los seres humanos, apagar o cambiar focos por *leds* ahorradores; dejar de utilizar el auto, utilizar jabones biodegradables, emplear bolsas reutilizables en lugar de

plástico, o sumarse a la hora del planeta, sirve de poco o nada para revertir todo el daño que hacemos a la Tierra; en ocasiones estas acciones son perjudiciales o contraproducentes. Los humanos generamos una huella de carbono que rebasa por tres veces, y un poco más, la capacidad de la naturaleza de regenerarse.

Comparto algunos números: no utilizar el coche reduciría 2.4 toneladas de emisiones de CO₂ al año; dejar de viajar en avión, sobre todo en viajes trasatlánticos significaría 1.6 toneladas de dióxido de carbono menos por persona; es decir, prácticamente nada, sobre todo porque es mínima la cantidad de personas que realizan viajes de este tipo, o que sólo 3% de los mil millones de personas que, se estima, cuentan con un automóvil, lo comparten o lo dejan de utilizar.

Sería más efectivo, por ejemplo, cambiar una dieta a base de plantas, semillas y productos de origen no animal, que cambiar todos los focos de una casa por fuentes ahorradoras de energía; tiene un impacto cuatro veces mayor el cambio de dieta que el cambio de dispositivos electrónicos. Así lo dio a conocer un estudio publicado en la prestigiosa revista *Environmental Research Letters*, realizado por Seth Wynes y Kimberly Nicholas de la Universidad de Columbia Británica en Canadá.

Este estudio sería uno más si no fuera por lo polémico pero real de las acciones propuestas para combatir el cambio climático; y es que señala que la principal acción que deberíamos realizar los seres humanos es la de no tener hijos, si es que en realidad queremos contribuir.

DE CÓMO QUEREMOS "SALVAR EL MUNDO", PERO NO LO HACEMOS BIEN



Con diferentes récords históricos que miden la emisión de dióxido de carbono, los investigadores encontraron que cada persona que no tiene hijos reduce hasta en 56.8 toneladas al año esas emisiones; más que cualquier otra estrategia. Y agregan: "una familia que decida tener un hijo menos tendrá el mismo impacto en cuanto a reducción de emisiones que 684 adolescentes que decidan adoptar un estilo de vida de reciclaje por el resto de su vida".

COMER O NO COMER, ESE ES EL DILEMA

El tema de nuestra reproducción no es el único sujeto a este análisis; otro gran impacto a la emisión de CO₂ sin duda es la forma en cómo comemos y lo que comemos. Algunos datos contundentes, que no son interpretaciones sino resultados estadísticos obtenidos por investigadores y científicos, no por grupos ambientalistas o fans de alguna corriente.

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático publicó que la producción de un kilo de carne consume alrededor de 18 mil 500 litros de agua, mientras que una porción de arroz sólo necesita 100 litros. Una caloría de proteína de origen animal requiere 54 calorías de combustible fósil para su producción, mientras que una caloría de origen vegetal, como la soya, por ejemplo, consume dos calorías de combustible fósil.

Se estima que, hasta 2018, alrededor de 6 millones de hectáreas de bosques han sido talados por año, para alimentar y almacenar animales que fueron empleados para consumo

humano. De igual forma, los procesos de refrigeración de carne generan 37% de las emisiones de metano producidas por la actividad humana; recordemos que el metano es uno de los principales gases responsables del calentamiento global.

La producción de alimentos para los seres humanos requiere 43% de la superficie del planeta –sin contar las regiones polares ni los desiertos–, esta producción genera 26% de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂ y metano).

No obstante, esto se complica aún más cuando se comprueba que los principales productos de origen animal que consumimos los humanos, entre estos la carne de res, cerdo, pollo y pescado, así como huevos y leche, ocupan 83% de la tierra dedicada a la producción de alimentos, sin embargo, solo aportan 37% de las proteínas y 18% de las calorías de toda la alimentación humana. En contraparte, esas mismas fuentes de alimentación son responsables de 60% de las emisiones de gases hacia la atmósfera. Estos últimos datos son parte de un extenso artículo publicado en la revista *Science*, escrito por investigadores entre los que destaca Joseph Poore, de la Universidad de Oxford en el Reino Unido, coautor del estudio.

Con esto, estimado lector, no le digo que no tenga hijos o que deje de comer carne, porque a final de cuentas esos temas siempre serán polémicos y dependerán de la ideología y postura propias; sólo mostrar que la ciencia nos ofrece respuestas y soluciones basadas en números y datos duros que son como las inyecciones, duelen, pero a fin de cuentas, son una medicina efectiva. ▀

La felicidad está en...

LA DEPRESIÓN ES UNA ENFERMEDAD QUE AFECTA A MÁS DE 300 MILLONES DE PERSONAS EN EL MUNDO,



¿POR QUÉ ME SIENTO ASÍ?

PROVOCADA POR UN Desequilibrio de NEUROTRANSMISORES

SEROTONINA

GABA

SUSTANCIAS QUE REGULAN EL ESTADO DE ANIMO



EN EL INTESTINO HABITAN MILLONES DE MICROORGANISMOS: BACTERIAS, VIRUS Y PARÁSITOS.

SÓLO EL 43% DE LAS CÉLULAS EN TU CUERPO SON HUMANAS



INVESTIGADORES DE LA UNIVER... ENCONTRARON DIFEREN...

"MICROBIOTA INTESTINAL"

AL DESCOMPONER LOS ALIMENTOS PRODUCE SUSTANCIAS COMO SEROTONINA Y GABA.

ME DIVE DE BA...

EN SUS ESTUDIOS REPORTADOS EN 2016 ADMINISTRARON MATERIA FECAL DE PACIENTES CON DEPRESIÓN EN RATONES...



2 SEMANAS DESPUÉS



¿PODEMOS USAR LA MICROBIOTA PARA TRATAR LA DEPRESIÓN?

INVESTIGADORES DE TODO EL MUNDO TRABAJAN EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON DEPRESIÓN, CÁNCER Y OTRAS ENFERMEDADES.

Ansiedad y depresión ¿tienen origen interior?

INFOGRAFÍA DE CYNTHIA FERNÁNDEZ POMARES CENTRO DE INVESTIGACIONES CEREBRALES, UNIVERSIDAD VERACRUZANA
SEGUNDO LUGAR DEL 5º CONCURSO UNIVERSITARIO DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA 2018

DESBALANCE EN ALGUNOS NEUROTRANSMISORES,



NO SE SABEN LAS CAUSAS EXACTAS PERO... EL CEREBRO Y EL INTESTINO TIENEN MUCHA COMUNICACIÓN.



UNIVERSIDAD DE CHONGQING DE CHINA Y DEL UNIVERSITY COLLEGE CORK DE IRLANDA, ESTUDIARON LAS DIFERENCIAS EN LA MICROBIOTA INTESTINAL ENTRE PERSONAS DEPRIMIDAS Y SANAS.



ÉSTOS PRESENTARON CONDUCTAS PARECIDAS A LA ANSIEDAD Y LA DEPRESIÓN EN HUMANOS,



UNA COSA QUE NO OCURRIÓ EN LOS RATONES TRATADOS CON MATERIA FECAL DE PERSONAS SANAS.



PARA IDENTIFICAR LAS BACTERIAS QUE AYUDAN A MEJORAR LA ANSIEDAD, AUTISMO, DIABETES,

LA MICROBIOTA PUEDE SER EL FUTURO DE LA MEDICINA PERSONALIZADA.



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 1500 caracteres 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, espaciado 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 (3600 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.

SEMBLANZAS

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.

**LA CIENCIA
Y EL HOMBRE**

Los trabajos postulados a publicación se reciben en el correo: ciencia_hombre@uv.mx.



