

ciencia_y más

Revista digital de divulgación científica de Nextia Lab | Número 12 | Año 3



p. 17 Embriones de pollo para
desarrollo de anticancerígenos.

p. 46 Reacciones químicas a
pequeña escala.

p. 50 ¿Solamente comemos porque
tenemos hambre?

Colibrí amatistino
Lampornis amethystinus
Por: Carmén Gutiérrez
@Krmeline

Estimados lectores, les damos la bienvenida al número 12 de Ciencia y más, estamos muy contentos de presentarles esta edición que integra 22 contribuciones (¡18 de ellas escritas por mujeres!). Encontrarán temas muy variados, que van desde la salud humana hasta la comunicación pública de la ciencia, pasando por la botánica y los biomateriales.

Sabemos que el cáncer se ha convertido en una de las principales causas de muerte, hay que decir que gracias a la investigación hemos conseguido detectarlo más temprano, tratarlo de manera más precisa y prolongar la vida de quienes lo padecen. Presentamos aquí un modelo para el cultivo de células cancerosas que es de utilidad para el ensayo de moléculas que podrían ser usadas para controlar el crecimiento de dichas células. Además, a través de un juego aprenderemos algo sobre el cáncer.

Incluimos un trabajo que aborda el creciente problema de bacterias resistentes a antibióticos. Otra colaboradora nos habla de cómo los medicamentos pueden convertirse en contaminantes una vez que se desechan sin cuidado. Aprenderemos también acerca de algunas modificaciones que presentan organismos resistentes a condiciones extremas.

Conoceremos algunos adelantos en tecnología de biomateriales que permiten proponer sustitutos óseos para que los médicos los usen en caso de enfermedad o de fractura. Un avance tecnológico que sigue teniendo un gran impacto en nuestras vidas es la miniaturización, aquí les hablamos de las ventajas de hacer reacciones químicas con cantidades muy pequeñas de reactivos. También presentamos las ventajas de administrar medicamentos por vía ocular usando gotas muy muy pequeñas.

El encierro ocasionado por la reciente epidemia de COVID-19 produjo un aumento en los casos de obesidad, incluimos un trabajo que explica qué es la ingesta emocional y cómo es que puede conducir a la obesidad. ¿Sabes mucho de derivados de la leche? Prueba tus conocimientos en la sopa de letras. Leerás un cuento en el que se revive a una planta que había visto sus mejores días hace más de 30 mil años. Entenderemos cómo la arquitectura de las ciudades presenta refugios que algunos animales aprovechan para alimentarse y protegerse. Es frecuente hoy en día que cualquier persona con un teléfono inteligente colabore activamente en actividades científicas, es el caso de los parabolónicos, proyecto que presentamos en estas páginas.

Sabemos que el petróleo mexicano es rico en azufre, pero ¿sabemos por qué es difícil quitárselo? Hemos visto que frecuentemente se usa el término ciencia para encubrir cualquier mentira, estemos alertas ante esta práctica corriente. El arte y la ciencia se combinan muy bien, un ejemplo son los murales oceánicos didácticos que presentamos. Rendimos homenaje a científicas mexicanas que han dejado huella y entrevistamos a aquellas que, con su trabajo, muestran el camino.

Les deseamos una muy agradable lectura, ¡gracias por seguirnos! ¿Comentarios? Al correo cienciaymaseditores@gmail.com

Cordialmente

Dr. Sandino Estrada



COMITÉ EDITORIAL

Sandino Estrada Mondaca
Alan E. Medina-Arellano
Alba Marlene Pérez Eslava
Oziel Cruz Oropeza
Erika Garrido Bazán
Belen Segundo Franco
Dulce Janet Trujillo García
Mary Paz Ramos Romero

EDITOR EN JEFE

Sandino Estrada Mondaca

REDACCIÓN Y DISEÑO GRÁFICO

Sandino Estrada Mondaca
Alba Marlene Pérez Eslava
Oziel Cruz Oropeza
Erika Garrido Bazán
Belen Segundo Franco
Dulce Janet Trujillo García
Mary Paz Ramos Romero



CIENCIA Y MÁS, Año 03 No. 12, julio 2023, es una revista digital especializada en divulgación científica del oriente de la zona metropolitana (CDMX y Estado de México).

Publicación trimestral editada por NEXTIA LAB: DIVULGADORES DE LA CIENCIA.

En Ixtapaluca, Estado de México y Cuernavaca, Morelos, México, 2023 e-mail:

cienciaymaseditores@gmail.com

Editor responsable:

Sandino Estrada Mondaca.

Los artículos y anuncios presentados son responsabilidad de sus autores. La reproducción del contenido queda sujeta a la correcta cita de la fuente original además del aviso a las y los autores así como de Nextia Lab: Divuladores de la Ciencia.



EN PORTADA Ilustración por:
Carmén Gutiérrez @Krmeline

CONTENIDO

La mujer en la ciencia

Mexicanas, nombrando, describiendo y clasificando la biodiversidad. **Sara López, Viridiana Vega, Anel Núñez, Paulina Cifuentes, Viridiana Lizardo, Mireya González Miriam Aquino** | p. 05

Luz María Villarreal de Puga: un siglo dedicada a la botánica. **Zullette del Socorro Andrade González** | p. 09

Más allá de nuestras fronteras

Las plantas de resurrección como clave para sobrevivir en ambientes extremos y misiones espaciales.

Sulem Celina Calderón García | p. 11

Ver para creer: Nano gotas mágicas ¿la solución para los ojos? **Nadia Flores-Huerta, Karla Tovar Hernández** | p. 14

Las gallinas y el estudio de nuevas terapias contra el cáncer. **Roberto Lazzarini, Estrella Ronces Barrera, Brenda Romero Flores** | p. 17

Entre pinceles y píxeles

Murales, arte y ciencia para difundir la cultura oceánica **Samanta Claret Anaya Lechuga** | p. 20

Metáforas y ciencia

Yersain Keller | p. 25

Relación del arte con la ciencia

María Fernanda Rodríguez Aguirre | p. 28

Bitácora de un viaje

Los caminos de la ciencia no son como yo pensaba.

Karla Bassols Bello | p. 32

Del laboratorio a tu casa

Sustitutos óseos innovadores. De la Universidad a los pacientes **Dulce Liliana Medina Bueno** | p. 34

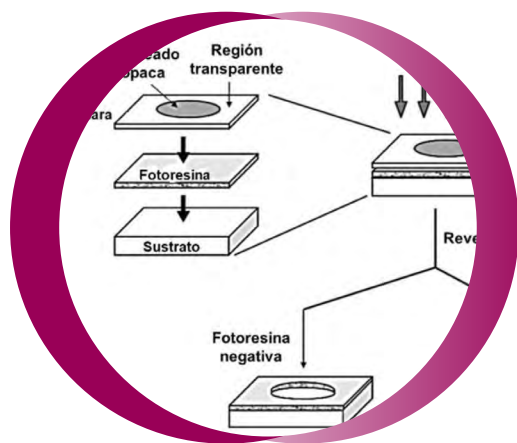
¿Por qué es tan difícil quitarle el azufre a los combustibles? **José Luis Rivera Rojas** | p. 36

Parabotánicos

Mariana Delgado Fernández | p. 40



Lo bueno, lo malo y lo feo



Los medicamentos ¿contaminan el ambiente?

Diana Ibarra Rodríguez, Estefanía Campero Romero, Luis Arellano García | p. 43

Microdispositivos: un laboratorio en la palma de tu mano. **Kenia Chávez Ramos** | p. 46

El impacto del encierro por COVID-19 en la emociones y la alimentación

Aidee Quiroz Vicente, Gerardo Leija Alva. | p. 50

La banalización de la ciencia y el desafortunado caso del uso del término “neuro”

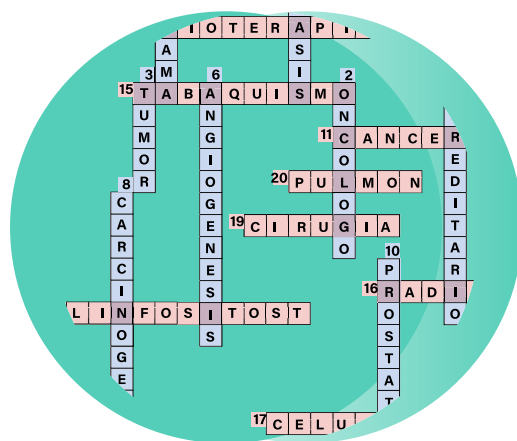
Daniella Lambarri | p. 54

Resistencia a los antimicrobianos: Una perspectiva química **Vanessa Georgina Pelayo González** | p. 58

Cigarritas y parientes, insectos poco comunes sobre las áreas verdes de la urbe, históricamente considerados espacios refugio.

J. Adilson Pinedo-Escatel | p. 60

Para mover las neuronas



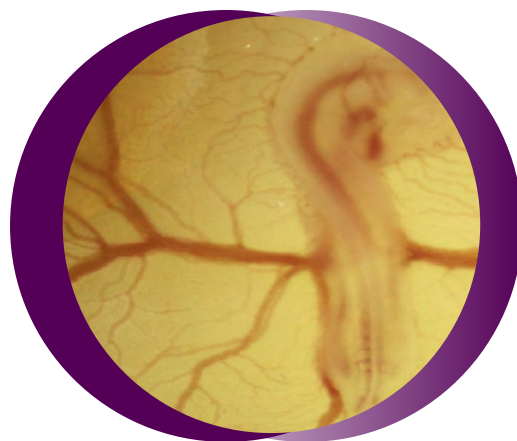
Para saber un poco acerca del cáncer

Paola Castillo Juárez | p. 66

Principales componentes y derivados de los lácteos

Neyba Lorena Torres Armendáriz | p. 68

Desde el oriente



El embrión de pollo: Una herramienta fundamental para el estudio del desarrollo del corazón

Brenda Romero Flores, Estrella Ronces Barrera, Roberto Lazzarini | p. 70

Entrevista a la Biól. Julieta Sierra Mondragón, profesora del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente

Selene González | Nextia Lab. | p. 73

MEXICANAS, NOMBRANDO, DESCRIBIENDO Y CLASIFICANDO LA BIODIVERSIDAD

Sara López Pérez, Viridiana Vega Badillo Anel T. M. Núñez Monroy,
Paulina Cifuentes Ruiz, Viridiana Lizardo, Mireya González Ramírez,
Miriam Aquino Romero

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA, UNAM

#Taxónomas #Ciencia #Biología

El término biodiversidad hace referencia a la variedad de genes, organismos y ecosistemas que existen en el planeta. Esta biodiversidad, para estudiarla y entenderla, es necesario organizarla de modo que todos los organismos, ya sean animales, plantas, hongos, virus o bacterias deben ser nombrados y ordenados dentro de grupos determinados. Las personas encargadas de esta tarea científica se llaman taxónomas.

El papel de la mujer dentro de la ciencia se remonta al siglo XVIII cuando Laura María Catharina Bassi fue la primera mujer en obtener un doctorado, un nombramiento como profesora, para más tarde convertirse en miembro de la Academia de Ciencias del Instituto de Bolonia. Sin embargo, sus nombramientos fueron solamente honorarios debido a que no se le concedió dedicarse a la investigación y a la enseñanza. No es ningún secreto que el papel de la mujer en la ciencia ha sido ignorado y discriminado, provocando que sus logros sean atribuidos a hombres. Matilda Joslyn Gage fue la primera persona que evidenció la falta de reconocimiento en los logros de las mujeres científicas en su ensayo "La mujer como inventora". Sin embargo, fue hasta 1993 cuando Margaret W. Rossiter

acuñó el término a esta práctica como "efecto Matilda", el cual describe el hecho de que muchas científicas no reciban el merecido reconocimiento en sus investigaciones.

A finales de los años 30, las mujeres mexicanas comenzaron a abrirse camino en la taxonomía, esto no fue sencillo ya que esta disciplina, al igual que otras, habían sido lideradas por hombres. En esta rama, una de las precursoras fue la Dra. Helia Bravo Hollis, quien además de ser una de las primeras biólogas del país, es conocida por sus trabajos taxonómicos en cactáceas, que iniciaron en 1937 con la publicación del libro "Las cactáceas de México". Siguiendo sus pasos, su hermana, Margarita Bravo Hollis, trabajó con Helmintos (gusanos) durante 61 años y fue curadora de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología (UNAM). Describió una familia, 26 géneros y 105 especies a lo largo de su carrera.

Otro de los grupos biológicos en donde han destacado mujeres investigadoras son los artrópodos, aquí encontramos grandes referentes, como la Dra. Ana Hoffmann, con su trabajo en acarología, el cual le permitió fundar tres laboratorios para el estudio de estos orga-

nismos. La Dra. Leonila Vázquez García quién, además de tener una destacable carrera como docente, describió distintas especies y subespecies de mariposas pertenecientes a más de seis familias.

En la actualidad, el mayor número de mujeres trabajando en taxonomía se encuentra en zoología, con más de 110 representantes. En Mastozoología, a finales de los años 80, se registra un incremento en el número de trabajos de mujeres taxónomas, con la Dra. Aurora Alondra Castro Campillo (UAM) y la Dra. Livia Socorro León Paniagua (Facultad de Ciencias UNAM). Resaltan otras investigadoras como la M. en C. Yolanda Hortelano, experta en murciélagos y la M. en C. Julieta Vargas Cuenca (Instituto de Biología UNAM).

En el caso de entomología, el estudio de insectos por parte de mujeres se renueva a partir de los años 90, con la Dra. Silvia Santiago Frago, la M. en C. Amelia Ojeda Aguilera, la M. en C. María Cristina Mayorga Martínez (IBUNAM), y la M. en C. Enriqueta Guillermina Ortega León (IBUNAM). Desde ese momento, el número de mujeres que trabajan con taxonomía de insectos ha ido en aumento. En la actualidad, al menos 30 mujeres se dedican a conocer

Figura 1. Mujeres en la Helmintología, pasado y presente.

**A) Margarita Bravo Hollis,
B) Dra. Virginia León
Règagnon,
C) Dra. Griselda Pulido Flores,
D) Dra. Rosario Mata López,
E) M. en C. María Berenit
Mendoza Garfias.**



y describir especies de los órdenes Neuroptera, Hemiptera, Diptera y Coleoptera, siendo este último el más investigado, con alrededor de 20 familias estudiadas.

En el grupo de helmintos hay alrededor de 18 mujeres trabajando, entre estudiantes e investigadoras, resaltando las labores de la Dra. Virginia León Règagnon (IBUNAM), la Dra. Rosario Mata López (FCUNAM), la Dra. Griselda Pulido Flores (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo) y la M. en C. María Berenit Mendoza Garfias (Fig. 1).

En Ornitología, a partir de los años 80, el papel de las mujeres comienza a tener mayor relevancia. En este sentido, la Dra. María de Lourdes Navarrijo Ornelas jugó un papel importante al ser la curadora de la Colección Nacional de Aves (CNAV) de 1980 a 1987. También podemos señalar a otras biólogas, como la Dra. Patricia Escalante Pliego, curadora actual de la CNAV y su colaboradora, Noemí Chávez Castañeda, así como, las doctoras Patricia Ramírez Bastida y Blanca Estela Hernández Baños de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

El segundo grupo con mayor número de taxónomas mexicanas es la botánica, con aproximadamente 30 representantes. Aquí encontramos figuras ampliamente reconocidas, como las doctoras Helga Ochoterena Booth (IBUNAM), Rosa María Fonseca Juárez (FCUNAM) y Victoria Sosa Ortega (Instituto Nacional de Ecología). Finalmente, en micología encontramos el menor número de taxónomas, resaltando el trabajo de la Dra. Evangelina Pérez Silva y de la M. en C. Celia Elvira Aguirre Acosta (MEXU).

Para conservar la diversidad, se necesitan taxónomas que nombren a las especies nuevas bajo los lineamientos de los códigos de nomenclatura y construyan sistemas jerárquicos de grupos de organismos por arriba del nivel de especie. Lamentablemente, la disminución del número de profesionales en taxonomía es un desafío global (Reyes-Puig y Mancero, 2022).

Frecuentemente, el ejercicio taxonómico puede percibirse como una actividad sencilla y de menor relevancia en comparación con otras disciplinas que realizan estudios aplicados y que en muchas ocasiones se

entienden como más complejos (Fig. 2). Sin embargo, al igual que otras áreas, la taxonomía presenta sus propios retos, gratificaciones y también puede conducirnos a conocimiento aplicable.

Finalmente, podemos notar que hay una reducción progresiva en la participación de las mujeres a lo largo de su trayectoria formativa, a esto se le ha llamado *leaky pipeline* (tubería con fugas) (Salerno *et. al.*, 2019). Con esto queremos hacer notar que si bien en etapas iniciales de formación el número de estudiantes mujeres es mayor que el de hombres, por ejemplo, en la facultad de ciencias de la UNAM, en la carrera de Biología, 64% de los estudiantes son mujeres; sin embargo, pocas llegan a tener puestos académicos. Por señalar un ejemplo, solo el 36% del personal académico del Instituto de Biología son mujeres. Entre algunas de las causas que generan esta brecha de representación destacan: la disponibilidad de tiempo, las responsabilidades familiares y la poca representación de mujeres en puestos de toma de decisiones (Salerno *et. al.*, 2019).

No cabe duda de que el trabajo por mujeres continuará en aumento siempre y cuando se sigan rompiendo barreras de género y sigamos trabajando por una ciencia más incluyente. Con el presente trabajo buscamos promover la formación de taxónomas y resaltar la importancia que éstas han tenido en la disciplina a lo largo del tiempo, incentivando a los centros de investigación y educación a reconocer y reducir los sesgos en la disponibilidad de oportunidades, así como mejorar las condiciones laborales para las mujeres científicas 🌻



Figura 2. El mundo de la biología (tomado y modificado de Mawatari, 2004)

Lecturas recomendadas

BBC News Mundo. (2020). Laura Bassi, la primera científica profesional de la historia y el «paraíso de las mujeres» en el que vivió. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51771026>

Farias-Escalera Andrea (comp.) 2022. Reflejos de la Ciencia 2021. Instituto de Ecología A.C. México. 93 pp
Movimiento
#NoMoreMatildas: <https://www.no-morematildas.com/>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (s. f.). Mujeres en la ciencia mexicana, aportes y esfuerzos por la igualdad de género. <https://www.gob.mx/siap/articulos/mujeres-en-la-ciencia-mexicana-aportes-y-esfuerzos-por-la-igualdad-de-genero?idiom=es>

Referencias

Mawatari, S. F. (2004). Taxonomy: a discipline central to integrative biology. En S. F. Mawatari y H. Okada (Eds), *Neo-Science of Natural History: Integration of Geoscience and Biodiversity Studies: Proceedings of International Symposium on "Dawn of a New Natural History-Integration of Geoscience and Biodiversity Studies"* (pp. 29-39). Graduate School of Science, Hokkaido University.

Reyes-Puig, C. y Mancero, E. (2022). Beyond the species name: an analysis of publication trends and biases in taxonomic descriptions of rainfrogs (Amphibia, Strabomantidae, Pristimantis). *ZooKeys* 1134: 73-100.

Salerno, E. P., Páez-Vacas, M., Guayasamin, J. M. y Stynoski, J. L. (2019). Male principal investigators (almost) don't publish with women in ecology and zoology. *PlosOne* 15(5): e0233803 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233803>

Fotos tomadas de internet

https://www.researchgate.net/publication/262651828_M_en_C_Margarita_Bravo-Hollis_1911-2011

<https://www.ib.unam.mx/ib/organizacion/secretaria-academica/>

<https://www.researchgate.net/profile/Griselda-Pulido-Flores>

<http://libros.fciencias.unam.mx/manualesmyb/>

<http://libros.fciencias.unam.mx/manualesmyb/>



SARA LÓPEZ PÉREZ

Bióloga por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, posgrado en el Instituto de Biología de la UNAM bajo la asesoría del Dr. Santiago Zaragoza Caballero. Me especialice en sistemática y mi grupo de estudio fue la subfamilia de escarabajos Cassidinae (*Chrysomelidae*). Para dichos estudios realice estancias de investigación en diferentes colecciones científicas internacionales. He publicado diversos artículos científicos en revistas nacionales e internacionales y formo parte del Sistema Nacional de Investigadores. Como parte de mi trabajo taxonómico ha descrito un género y 20 especies nuevas de escarabajos. Actualmente soy docente en la carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM y colaboro en la Colección Coleopterológica de la misma institución.

• slopez.p@hotmail.com

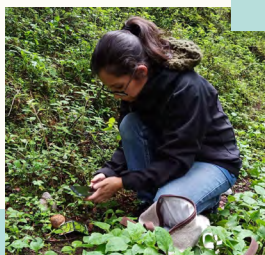


VIRIDIANA VEGA BADILLO

Realicé mis estudios de licenciatura en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y mis estudios de maestría y doctorado en el Instituto de Biología de la UNAM. En años recientes me he enfocado en el estudio de la familia Phengodidae, que son coleópteros que presentan bioluminiscencia y son conocidos comúnmente como trenecitos o bigotudos. He tenido la fortuna de describir alrededor de 20 especies nuevas de distintas familias de escarabajos (Phengodidae, Lampyridae y Ripiphoridae).

En la actualidad me encuentro trabajando como Curadora de la Colección Entomológica IEXA "Dr. Miguel Ángel Morón Ríos" del Instituto de Ecología A.C. (INECOL).

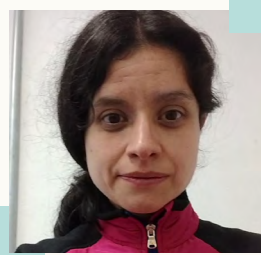
- viridiana.vega@inecol.mx



ANEL T. M. NÚÑEZ MONROY

Egresé de la ENP 4 en donde estudié la carrera técnica de Auxiliar laboratorista químico. Realicé una estancia corta en el Instituto de Biología de la UNAM bajo la tutela del Dr. Zaragoza, durante la estancia aumentó mi amor por los insectos y en especial por los escarabajos. Ingresé a la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias. He tomado diversos cursos orientados a la Taxonomía, Entomología y Etnomicología. Actualmente me encuentro realizando la revisión del género *Zeugophora* bajo la tutela del Dr. Rodríguez-Mirón como proyecto de titulación.

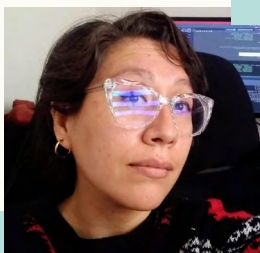
- anelnumo@gmail.com



PAULINA CIFUENTES RUIZ

Estudié Biología en la Universidad Nacional Autónoma de México. Cursé la maestría y el doctorado en ciencias en el Instituto de Biología de la misma institución, bajo la asesoría del Dr. Santiago Zaragoza Caballero. He colaborado en artículos que versan sobre sistemática y paleontología de insectos. Laboré como analista de bases de datos taxonómicas en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Tengo diez años de experiencia docente a nivel bachillerato y dos a nivel licenciatura.

- paulinacifruz@yahoo.com.mx



VIRIDIANA LIZARDO

Estudié Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde actualmente estudio el doctorado. Mi tema de estudio actualmente es descifrar los patrones de diversidad en las montañas de México y cómo la evolución de los requerimientos ambientales de las especies les da forma. Para esto utilizo estadística, programación y sistemas de información geográfica. Aunque mi trabajo se ha centrado en escarabajos ruedacaca, ahora también estoy trabajando con otros grupos (como aves, plantas y abejas).

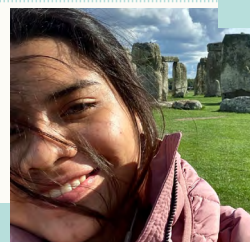
- lizar.do.viridiana@gmail.com



MIREYA GONZÁLEZ RAMÍREZ

Estudié la carrera de Biología en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente estudio el doctorado en Ciencias Biológicas en el Instituto de Biología (IB-UNAM) bajo la tutela del doctor Santiago Zaragoza Caballero. Mi tema de investigación se enfoca en las relaciones filogenéticas de la tribu Lycini (Coleoptera: Lycidae); he descrito dos especies y un género nuevo de esta familia. Además, he colaborado en la descripción de 19 especies nuevas de luciérnagas y en la descripción del ciclo de vida de *Photinus extensus* (Coleoptera: Lampyridae).

- mireya.biol@gmail.com



MIRIAM AQUINO-ROMERO

Estudié la licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Actualmente realizo mi proyecto de titulación en el Instituto de Biología (UNAM) bajo la tutoría del Dr. Santiago Zaragoza Caballero, el proyecto se enfoca en la taxonomía de géneros de la subfamilia Languriinae (Coleoptera: Erotylidae) de México. He realizado diferentes estancias de investigación en México y el extranjero, y hasta ahora, he publicado 5 artículos científicos y de divulgación.

- aquinoromero.miriam@gmail.com

Luz María Villarreal de Puga: un siglo dedicada a la botánica.

Zullette del Socorro Andrade González

#Botánica #Maíz #Manantlán

Existen árboles cuya longevidad supera los siglos, alcanzando incluso los milenios. Plantas tan pequeñas y frágiles cual cristal, o fuertes y grandes como una muralla. De colores limitados o mostrando un arcoíris en sus pétalos. Todo este mundo atrapó a esta gran mujer que hizo de la botánica, su vida: la maestra Luz María Villarreal de Puga

Sus primeras raíces:

La maestra Luz María vio la luz, o en tono botánico emergieron sus primeras raíces el 8 de marzo (por cierto, día internacional de la mujer) de 1913 en la ciudad de México. Estudió y se graduó como profesora normalista en el Colegio de las Vizcaínas, donde empezaría su interés por las plantas, gracias a las enseñanzas de su maestra Irene Baeza y cuando de joven visitó el Herbario Nacional de México donde entabló una amistad con el botánico Maximino Martínez. En 1942 se casó con Felipe González Ordorica, con quien tendría a su única hija Luz María González Villarreal. Posteriormente se divorciaría y se casaría con el Ingeniero Luis Puga Robles Gil.

Los primeros brotes:

Una vez casada con el Ingeniero Puga, se mudaron a la ciudad de Guadalajara en 1960, donde haría una especialidad en botánica en la Escuela Normal Superior Nueva Galicia, y posteriormente iniciaría actividades docentes dando clase de biología, zoología y botánica en las escuelas preparatorias de la Universidad de Guadalajara de 1965 a 1972, cuando recibió el nombramiento de maestra de tiempo completo en la escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara donde impartió botánica general y botánica sistemática. En 1980 asumió la dirección del Instituto de Botánica y en 1992 fue nombrada Directora Honorífica vitalicia del mismo.



Maestra Luz María Villarreal de Puga.
Foto: de archivo Gaceta UdeG

Sus principales frutos:

La maestra Puga tomó la iniciativa para la creación del entonces laboratorio natural Las Joyas de la Universidad de Guadalajara, en la Sierra de Manantlán, donde descubrió el género *Ledenbergia* (Phytolacea ceae) en Jalisco y jugó un papel fundamental en los descubrimientos de los maíces silvestres (Teosintes) *Zea perennis* en Ciudad Guzmán y *Zea diploperennis* en la Sierra de Manantlán. Siempre apoyó y sembró en sus alumnos la semilla por investigar y conservar la naturaleza, siendo la principal promotora de la formación de la Reserva de la Biósfera la Sierra de Manantlán, ya que ahí se encuentra solamente estas especies de maíces en el mundo. Su colección supera las 17 000 especies de plantas de Jalisco, del país y del extranjero. También abonó con gran pasión el respeto a los derechos de las mujeres y perteneció a 12 sociedades científicas, entre ellas: la Sociedad Botánica del Estado de Jalisco, la Sociedad Arquidófila de Guadalajara, la Sociedad Botánica de México y la International Association for Plant Taxonomy. En 1981 fue nombrada Socia Honoraria de la Sociedad Botánica de México. En 1975 recibió la medalla de plata en el Año internacional de la Mujer.

En 1990 fue nombrada maestra Emérita y posteriormente en el 2004 Doctora Honoris Causa por la Universidad de Guadalajara. En 1993 El Dr. Rogers Mc Vaugh le dedicó el Volumen 13 de la flora Novo-Galiciana y en 1994 el premio al Mérito Nacional Forestal y de la Vida Silvestre. Trece especies de plantas vasculares llevan su nombre. Yo tuve el honor de conocerla en persona y era una gran mujer con buen sentido del humor.

El viaje a la tierra:

La maestra Villarreal de Puga falleció, o mejor dicho, realizó su viaje a la tierra, una vez que dejó como legado un gran árbol de sabiduría con grandes y extensas ramas, mismas que han dado y siguen dando grandes frutos. Abonado con conocimiento y perseverancia, junto al agua de la gratitud, seguirá estando en los corazones de los que la conocieron y que las futuras generaciones lo harán con su legado 🌿

Lecturas recomendadas:

CONABIO. (s/f). Luz María Villarreal de Puga. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 20 de febrero de 2023, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/curiosos/luz-maria-villarreal-de-puga>

Facebook. (s/f). Facebook.com. Recuperado el 20 de febrero de 2023, de <https://www.facebook.com/udg.mx/photo>

Zamudio Ruiz, Sergio. (2014). Luz María Villarreal de Puga (1913-2013). Acta botánica mexicana, (107), 1-3. Recuperado en 20 de febrero de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512014000200001&lng=es&tlng=es



Inflorescencias femeninas en teocintles *Z. Luxurians*, *Z. Perennis*, *Z. Diploperennis*, teocintle perenne de Nayarit (*Zea* sp.), *Zea mays* spp. *Parviglumis* (tomado de Sánchez 2011).



ZULLETTE DEL SOCORRO ANDRADE GONZÁLEZ. Bióloga con maestría en ciencias marinas por el CICIMAR-IPN. Actualmente maestra de biología 1 y técnico académico asociado "B" en la escuela preparatoria 14 de la Universidad de Guadalajara.

Áreas de interés: estudios sobre tiburones, biología marina, educación ambiental, investigación y divulgación de la ciencia.

• zulette@yahoo.com

LAS PLANTAS DE RESURRECCIÓN COMO CLAVE PARA SOBREVIVIR EN AMBIENTES EXTREMOS Y MISIONES ESPACIALES

Sulem Celina Calderón García

Instituto Tecnológico de Boca del Río /
Laboratorio de Astrobiología del Instituto
de Astronomía UNAM

#Plantas de resurrección #Biotecnología #AgriculturaEspacial

Resumen

Las plantas primitivas desarrollaron adaptaciones para resistir la deshidratación sin perder sus funciones vitales, sin embargo, con el tiempo fueron dejando de expresar los genes que las hacían resistentes. Hoy en día la mayoría de las plantas modernas muere al perder sus líquidos y únicamente conservan esta adaptación en las estructuras reproductivas.

Algunas plantas como *Selaginella lepidophylla*, aún pueden sobrevivir en condiciones extremas de sequía entrando en un estado de latencia llamado anhidrobiosis, siendo capaces de “volver a la vida” después de un tiempo, por ello se le conoce como “planta de resurrección” (PR).

Actualmente la sequía es uno de los mayores desafíos que enfrenta la agricultura y representa una amenaza significativa para el suministro global de alimentos. Por esta razón, se busca el mejoramiento de los cultivos aplicando los mecanismos fisiológicos y genéticos de las plantas de resurrección en plantas de importancia agrícola.

El desarrollo de plantas que prosperan en ambientes extremos no solo contribuye a mitigar los efectos del cambio climático, también es importante para desarrollar proyectos de bioingeniería espacial para la producción de alimentos en la Estación Espacial Internacional y en Marte. De esta manera se podría mejorar la productividad en zonas vulnerables y al mismo tiempo, asegurar el suministro de alimentos para astronautas en misiones espaciales.

Cuando las plantas primitivas evolucionaron para colonizar ambientes terrestres expresaban genes que les permitían drenar gran parte del agua de sus tejidos sin perder sus funciones vitales y soportar largos periodos fuera de la protección de los entornos acuáticos, tal como se ve hoy en día en algunas briofitas, licopodios y helechos.

Con el paso del tiempo empezaron a sufrir una serie de cambios anatómicos para retener los líquidos dentro de su cuerpo, desarrollando sistemas vasculares,

raíces largas, cutículas cerosas o espinas en lugar de hojas, lo que involucró descartar o “apagar” los genes que las volvían resistentes a la desecación (Hilhorst & Farrant, 2018; Arroyo & Villalobos, 2017).

Por ello la gran mayoría de plantas modernas se volvieron sensibles y mueren al perder entre el 10 y 60% de su hidratación, expresando dichos genes únicamente en sus estructuras reproductivas como las semillas, el polen o las esporas (Figueroa & Valenzuela, 2004).



Fig.1 *Selaginella lepidophylla* en anhidrobiosis (a) y activa después de la hidratación (b).

Selaginella lepidophylla pertenece a una familia de licofitas (grupo que reúne las plantas vasculares más antiguas que existen en la actualidad) que tiene su origen en el devónico (periodo geológico que duró unos 60 millones de años, comenzó hace unos 419 millones de años y terminó hace unos 359 millones de años) y es capaz de sobrevivir a la extrema sequía, convirtiéndola en un modelo muy estudiado para entender el fenómeno de la “resurrección”, ya que es capaz de perder hasta el 95% del contenido hídrico de sus células y retomar su actividad fotosintética cuando entra nuevamente en contacto con el agua aparentando “volver a la vida” (Figuroa & Valenzuela, 2004; Vargas et. al, 2009).

Para enfrentar las condiciones extremas, entra en un estado de latencia llamado anhidrobiosis, que consiste en la disminución de su actividad metabólica y la síntesis de azúcares como la trehalosa, logrando permanecer en este estado hasta por 10 años (Figuroa & Valenzuela, 2004). Crece en suelos pobres o sobre las rocas expuestas de las zonas áridas y una de sus peculiaridades es la manera en la que se compacta

formando una esfera para evitar la degradación de la clorofila y del ADN por la acción de los rayos solares (Fig. 1A).

La sequía se ha convertido en un problema cada vez más importante a medida que el cambio climático se intensifica, representando una amenaza significativa para el suministro global de alimentos. Las comunidades que habitan en zonas desérticas son particularmente vulnerables a sus efectos, ya que la pérdida de cultivos puede tener graves consecuencias para su bienestar. Por esta razón, se busca el mejoramiento genético de los cultivos aplicando los mecanismos fisiológicos y genéticos de las plantas de resurrección en plantas de importancia agrícola (Hilhorst & Farrant, 2018).

Jil Farrant, una prestigiosa investigadora y profesora de biología en la Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica, lidera un grupo de investigación que intenta encontrar soluciones efectivas insertando o activando genes encontrados en las PR dentro de plantas comestibles para hacerlas más tolerantes a la sequía

y mejorar la productividad en zonas vulnerables a las fluctuaciones estacionales. Los resultados han sido muy alentadores, ya que se han logrado avances significativos en la mejora de variedades de frijol y maíz, lo que podría tener un impacto positivo en la seguridad alimentaria en todo el mundo.

En México diversos centros de investigación también estudian los compuestos celulares de las PR, con el fin de comprender la manera en que logran sobrevivir en condiciones adversas, como el Instituto Politécnico Nacional, el Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo de Hermosillo y el Centro de Investigación en Biotecnología de la UAEM, por citar algunos ejemplos.

El desarrollo de plantas que prosperan en ambientes extremos no solo contribuye a mitigar los efectos del cambio climático, también es importante para desarrollar proyectos de bioingeniería espacial, como la producción de alimentos en la Estación Espacial Internacional y en Marte, ya que uno de los mayores desafíos es hacer frente al estrés abiótico como la radiación, el suministro limitado de agua, las concentraciones de CO₂ y la presencia de arena, sal y minerales en el suelo, que limitan significativamente el crecimiento de las plantas en el espacio (Hessel et. al, 2022).

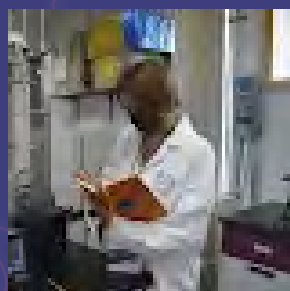
De esta manera, el desarrollo de variedades resistentes y vigorosas capaces de crecer en suelos pobres y con baja humedad, podría evitar posibles crisis alimentarias y al mismo tiempo, asegurar el suministro de alimentos para astronautas en misiones espaciales 🌞

REFERENCIAS:

- Arroyo, A., Villalobos, M. (2017). No estaban muertas, andaban de parranda: el fenómeno de resurrección en las plantas, su posible origen y devenir natural. *Frontera biotecnológica*. 6 <https://www.researchgate.net/publication/317289950>
- Figueroa, C., Iturriaga, G., Valenzuela, E. (2004). Actividad de trehalosa 6-fosfato sintasa en plantas de selaginella lepidophylla en respuesta a hidratación y desecación. *Revista Fitotecnología Mex.* 27 (1) 17 – 22 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61027103>
- Hilhorst, H., Farrant, J. (2018). Plant desiccation tolerance: a survival strategy with exceptional prospects for climate-smart agriculture. *Annual Plant Reviews*. 1, 1-27. <http://doi.org/10.1002/9781119312994.apr0637>
- Vargas, M., Rocha, M., Iturriaga, P., Jiménez, s., Bertozzi, G. (2009). Estudio del estrés abiótico de la planta de “resurrección” Selaginella lepidophylla. *Métodos de investigación*.
- Hessel, V., Liang, S., Nghiep, N et. al. (2022). Eustress in Space: Opportunities for Plant Stressors Beyond the Earth Ecosystem. *Frontiers Astronomy and Space Sciences*. 9 (841211). <https://doi.org/10.3389/fspas.2022.841211>

SULEM CELINA CALDERÓN GARCÍA

Bióloga pasante del Instituto Tecnológico de Boca del Río, especializada en Biología Marina, actualmente en trámite de titulación, realizando tesis de Licenciatura como alumna asociada al Instituto de Astronomía de la Universidad Autónoma de México (UNAM), en el Laboratorio de Astrobiología. Tema de tesis: Caracterización de integridad de la exina de las microsporas de *Selaginella novoleonensis* bajo condiciones simuladas de Marte. Miembro de la Sociedad Mexicana de Astrobiología (desde 2021).



- sulemcalderon@astro.unam.mx

Ver para creer: Nano gotas mágicas ¿la solución para los ojos?

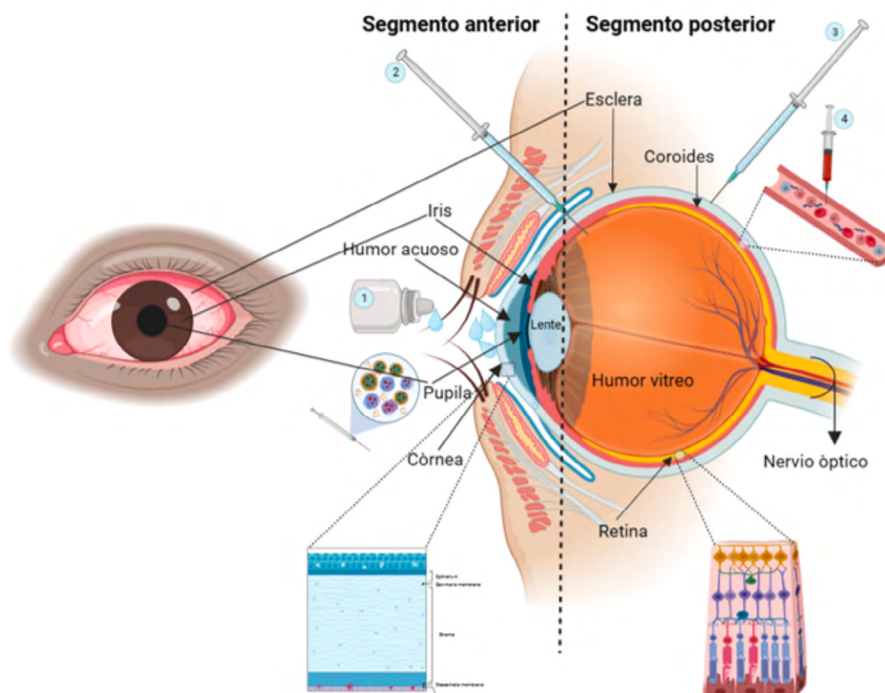
Nadia Flores-Huerta, Karla Tovar-Hernández.

Unidad de Investigación. Asociación para Evitar la Ceguera en México, I. A. P.

Introducción

En los últimos años se han realizado avances importantes en la investigación biomédica-biotecnológica que permiten desarrollar nuevos tratamientos para enfermedades del ojo. Los medicamentos biológicos son prometedores para tratar muchas enfermedades, pero todavía hay algunas limitaciones que deben superarse. El principal reto es encontrar la manera de administrar estos medicamentos en los ojos, ya que hay varias barreras que dificultan su llegada al tejido ocular.

De las enfermedades que se pueden tratar con estos medicamentos, las más apropiadas son los problemas de la retina relacionadas con la edad y las complicaciones diabéticas oculares. Los medicamentos que se usan son anticuerpos que tienen la capacidad de impedir el crecimiento-formación de nuevos vasos sanguíneos en el ojo. Para mejorar su efecto, se están diseñando nuevas estrategias para administrarlos, tales como el uso de nanopartículas o transportadores, que son partículas diminutas que permiten una liberación duradera del medicamento en el ojo. Reduciendo así la necesidad de inyecciones frecuentes y los efectos secundarios asociados.



Created in BioRender.com bio

Estructura ocular y formas de administración de medicamentos. Se describen las regiones que componen el ojo humano. 1 Administración vía óptica útil en la entrega desnuda y al estroma. 2 Administración intravítrea. 3 Administración periocular. 4 Administración sistémica o al endotelio. Creado por BioRender.com

Lo que no conocías de la forma de tu ojo

Nuestra córnea es como una ventana transparente que está en la parte frontal de nuestro ojo. Cumple tres trabajos importantes para que podamos ver:

- 1.- Protege el interior del ojo,
- 2.- Permite que entre la luz y
- 3.- Ayuda a enfocar esa luz en la retina.

La córnea tiene un tamaño microscópico y es un poco curvada, con una parte más gruesa en los bordes. Está hecha de cinco partes diferentes, cada una con su propia función y características, estas partes son como capas en una masa hojaldrada.

La retina es compleja, se compone de 10 capas y se encuentra en el fondo de nuestro ojo, se encarga de procesar las imágenes visuales que captamos al mirar. Está formada por más de 60 tipos diferentes de células, cada una con una tarea específica en el procesamiento de la información visual. En términos generales, la función retinal se divide en tres etapas principales.

- a) En la primera, las células encargadas de capturar la luz descomponen la información visual en flujos de datos.
- b) En la segunda etapa, estos flujos se conectan con diferentes tipos de células de la retina.
- c) En la tercera etapa, las células trabajan juntas para crear diferentes formas de codificación de la información visual, que se transmiten al cerebro.

¿Cómo se administran medicamentos en nuestro ojo?

Entrega desnuda: La forma más sencilla de administrar medicamento en el ojo es la administración tópica, es decir usando gotas. Una manera simple de administrar un medicamento en el ojo es ponerlo directamente en él sin ningún tipo de transporte adicional. Pero esto tiene algunas limitaciones porque las sustancias pueden ser degradadas rápidamente y eliminadas. Además, no interactúan bien con la superficie ocular debido a las barreras naturales y al reflejo de cerrar los ojos, etc.

Entrega directa al ojo: Cuando las gotas no son efectivas para la administración de algunos medicamentos, se necesitan inyecciones directamente en el ojo.

Entrega a través de acarreadores microscópicos: Hoy en día, hay una nueva forma de entregar medicamentos a nuestro ojo y es a través de nanotransportadores. Estos son como pequeños carritos que pueden llevar medicinas o moléculas a nuestro ojo

para tratar enfermedades. Son muy pequeñitos, tanto que no podemos verlos a simple vista, pero son muy efectivos. Son capaces de liberar la medicina poco a poco en nuestro ojo, lo que ayuda a que la medicina dure más tiempo y funcione mejor. Además, pueden llegar a los lugares más profundos de nuestro ojo que antes eran muy difíciles de alcanzar. Además de efectivos, estos transportadores de moléculas terapéuticas son seguros para el humano, tanto así que algunos han sido aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos en Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés).

Pruebas de su efectividad

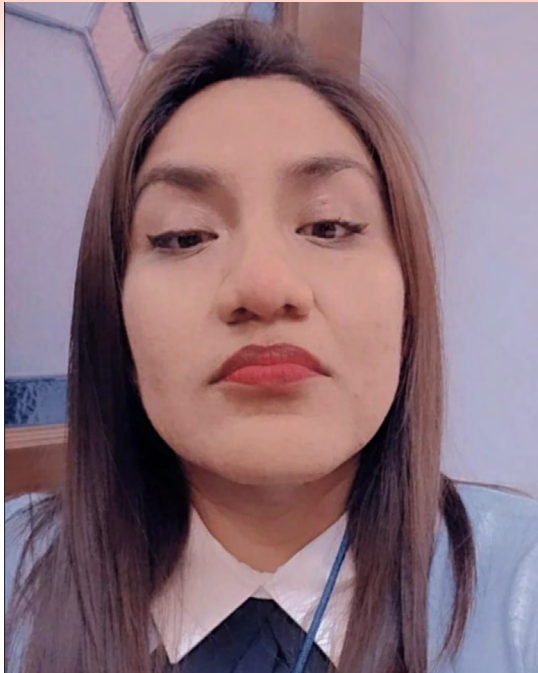
Los estudios han demostrado que las moléculas que disminuyen la formación de nuevos vasos sanguíneos en el ojo son efectivos y seguros. Después de años de administración de estos medicamentos hay mejoras en los problemas de visión, además, se eliminan del cuerpo rápidamente. También, se diseñan estrategias para mejorar su efectividad y desarrollar terapias combinadas con otros medicamentos.

Conclusiones

El ojo es un órgano complejo y, por suerte, la biotecnología nos ha permitido desarrollar tratamientos más efectivos. Las partículas diminutas son un gran ejemplo, ya que pueden liberar medicamentos de forma lenta, reduciendo la necesidad de inyecciones constantes. Sin embargo, el reto es todavía muy grande para encontrar formas eficaces y controladas de liberar medicamentos en el ojo. Por suerte, la investigación en nanomedicina y nanomateriales está avanzando, lo que significa que pronto tendremos más opciones de terapias efectivas para tratar las enfermedades del ojo 

Bibliografía

- Gomez, Marcela & Martínez-Ceballos, M. & Gomez, Arley & Rojas-Villarraga, Adriana. (2020). Aplicaciones de la nanotecnología en el campo de la oftalmología: ¿dónde estamos? Revista Mexicana de Oftalmología. 94. 10.24875/RMO.M20000125.
- Kompella, U.B.. (2007). Liberación de fármacos en el segmento posterior del ojo. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología, 82(11), 669-670.
- Uso potencial de nanopartículas biodegradables en la terapia fotodinámica de enfermedades oculares. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología, 84(4), 173-175.
- https://www.elespanol.com/omicrono/tecnologia/20200720/nanoparticulas-ceguera-implante-s-retina-pasan-granada/505950579_0.html



NADIA FLORES HUERTA tiene una formación multidisciplinaria. Realizó una estancia posdoctoral en epigenética y células madres de Cáncer en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Doctora y maestra en ciencias por el CINVESTAV-IPN realizó investigación en Patogénesis Molecular de enfermedades infecciosas y en la relación hospedero-parásito. Finalmente, Químico Biólogo Parasitólogo por la Universidad Autónoma de Guerrero analizando biomarcadores proinflamatorios en pacientes con obesidad. Actualmente, su área de investigación es la inmunología y la patogénesis molecular de enfermedades infecciosas oculares y cáncer en la Asociación para Evitar la Ceguera en México.

- fnadia3121@gmail.com

KARLA TOVAR HERNÁNDEZ concluyó sus estudios de la Licenciatura en biología en el 2018 en la Facultad de Ciencias en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); posteriormente realizó la maestría en el programa de Ciencias Genómicas de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México en el 2021. A finales de ese mismo año se incorporó como técnico laboratorista en la Asociación para Evitar la Ceguera en México. Actualmente, se encuentra estudiando el doctorado en el CINVESTAV-IPN.

Las gallinas y el estudio de nuevas terapias contra el cáncer

Roberto Lazzarini, Estrella Ronces Barrera, Brenda Romero Flores

#Huevos de gallina #Cáncer #Membrana corioalantoidea, #Embrión de pollo

¿Cómo, cómo? ¡Las gallinas ayudan a probar agentes anticancerosos!

Vamos aclarando las cosas. Actualmente el modelo predilecto para el estudio del desarrollo de tumores y para probar nuevos agentes anticancerosos es el ratón, pero, ¿cualquier tipo de ratón? No, y ¿cuál es el problema? Para que sea posible que un ratón reciba células humanas y desarrolle un tumor, es requisito que el sistema inmune del animal receptor no ataque a las células de la especie donadora. Así que mediante mutaciones se desarrollaron ratones llamados atímicos (sin timo). ¿Bueno y qué con el timo? Bien, el timo es un órgano del sistema linfático donde los linfocitos T crecen y proliferan. Los ratones atímicos desarrollan un sistema inmune deficiente y pueden recibir células de otras especies incluyendo células cancerosas humanas.

A todo esto ¿dónde entran las gallinas? Bien, primero veamos algunas características para que un laboratorio de investigación pueda utilizar ratones atímicos (también llamados desnudos). Primero un presupuesto elevado es crucial, ya que el costo de cada ratón desnudo es de alrededor de \$100 dólares americanos.

Aunado a esto, los investigadores deben usar uniformes estériles, calzado especial, respiradores de aire motorizado, entre otros materiales. Por otro lado, las instalaciones que alojarán a los ratones también son especiales, incluyendo jaulas presurizadas con ventilación individual y alimentos y agua tratados con luz ultravioleta ¿Todas estas características son necesarias? Sí, son ratones inmunodeficientes y cualquier patógeno, ya sea virus o bacteria los infectarían gravemente.



Además, el mantenimiento de los ratones se prolonga hasta por tres meses por experimento ¿Leímos bien? Si, ¡el desarrollo de los tumores se puede ver después de tres meses!

Y... sí ¡aquí es donde entran las gallinas! En nuestro laboratorio de investigación en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, desarrollamos un modelo para el estudio del desarrollo de tumores sólidos y probar agentes anticancerosos. Este modelo permite el desarrollo de tumores sólidos en solo tres días y no requiere de instalaciones especiales ¿Cuánto cuesta cada unidad experimental del modelo? Entre \$5.50 y \$6.00 pesos mexicanos ya que nuestro modelo se basa en sembrar 1 millón de células cancerosas humanas en la membrana corioalantoidea (CAM) de embriones de pollo (Figura 1)

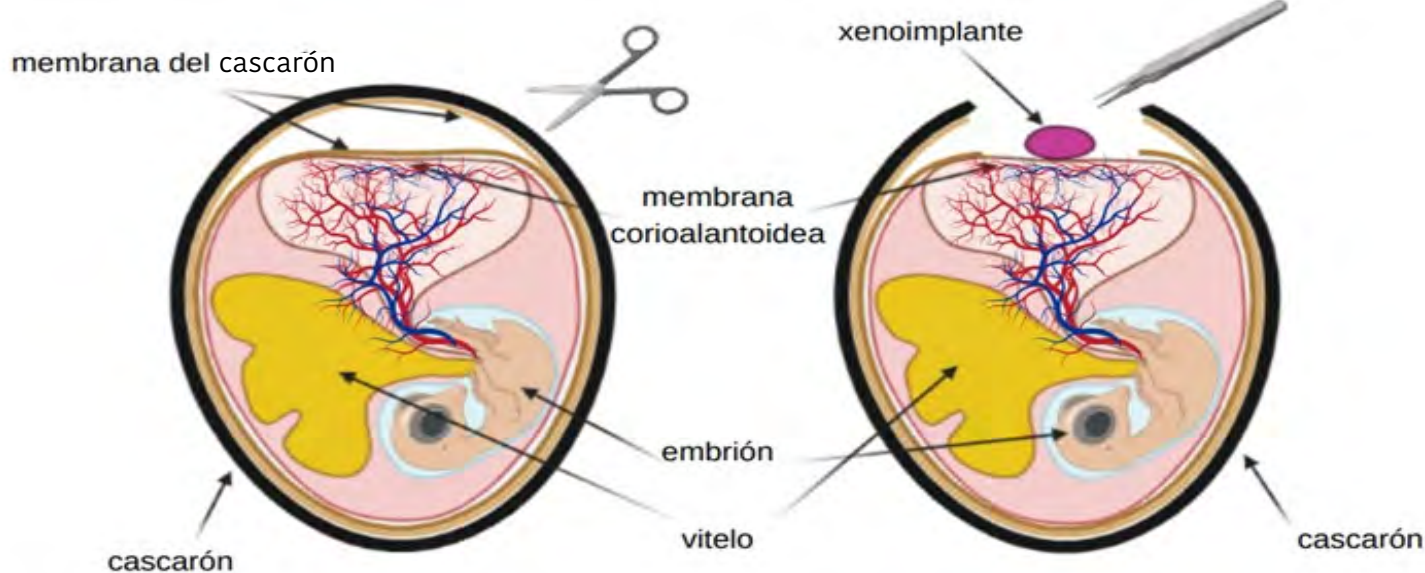


Figura 1. Esquema con las porciones del desarrollo embrionario y ejemplo del xenotransplante

¿Entonces tenemos gallinas en el laboratorio? No, claro que no, una empresa del Estado de Puebla nos vende los huevos fértiles de gallina. Cuando llegan los huevos al laboratorio se introducen en una incubadora “ranchera”, es decir, de tipo común para la producción de aves de corral. Después de 7-8 días, se hace un orificio en los cascarones de los huevos, justo en la cámara de aire y hacemos una microcirugía para exponer la CAM. Espera, ¿cámara de aire, CAM? Básicamente el huevo de gallina tiene 3 componentes mayoritarios: yema, clara y una cámara de aire (Figura 1). La yema contiene nutrimentos lipídicos incluyendo el colesterol, mientras que la clara contiene proteínas y otros nutrientes importantes; entre estas estructuras hay membranas que las separan entre sí, la clara se encuentra en contacto con la cámara de aire, pero delimitada por la CAM.



La CAM es muy delgada se compone de dos láminas de células, una en contacto con la clara y otra en contacto con la cámara de aire, entre ellas hay matriz extracelular que proporciona soporte al sistema vascular, ya que la principal función de la CAM es el intercambio de gases del embrión (Figura 2A). Así pues, del embrión saldrá el cordón umbilical y la vasculatura que se introduce en la CAM para intercambiar los gases de desecho y capturar oxígeno que llegarán al embrión en desarrollo. Entonces utilizamos la CAM para el desarrollo de tumores sólidos de origen humano.

¿Y las células cancerosas humanas? Bien, empresas internacionales comercializan líneas celulares de muchos tipos de cánceres humanos, en nuestro laboratorio utilizamos principalmente las líneas celulares Huh-7 y HepG2 para estudiar cáncer de hígado; MCF-7 y MDA-MB para cáncer de mama y HeLa para cáncer cervicouterino.

Para formar los tumores, las células se reproducen en cajas de Petri por algunos días, después las células se despegan con enzimas, se cuentan y dosifican 1 millón de células, y se obtiene un botón de aproximadamente 0.2 cm³ (Figura 2); de inmediato se transfiere el botón a la CAM (xenoinplante). En cada experimento, desarrollamos 6 tumores control y otros 6 tumores a los que les adicionamos un potencial agente anticanceroso, después los huevos son devueltos a la incubadora ranchera por 3 días.

Cuando termina el experimento, se diseca la porción de la CAM que contiene el tumor sólido, y se procesa para realizar cortes histológicos, ahora es posible hacer estudios de proliferación, muerte celular por apoptosis, invasión y migración celular.

En general los tumores sólidos desarrollados en la CAM presentan 4 zonas fácilmente diferenciables (Figura 2B):

1. Una membrana interna propia de la CAM en contacto con la clara.

2. Una membrana peritumoral que por irritabilidad la CAM envolvió el botón de células.

3. La zona propia del tumor separada de la zona vascular por la membrana peritumoral.

4. Una zona vascular rica en vasos aéreos y sanguíneos que ocupa el espacio entre la membrana peritumoral y la membrana en contacto con la cámara de aire.

Y así es como las gallinas y por supuesto sus huevos, contribuyen al estudio del cáncer y de nuevos agentes con potencial anticanceroso 🍳

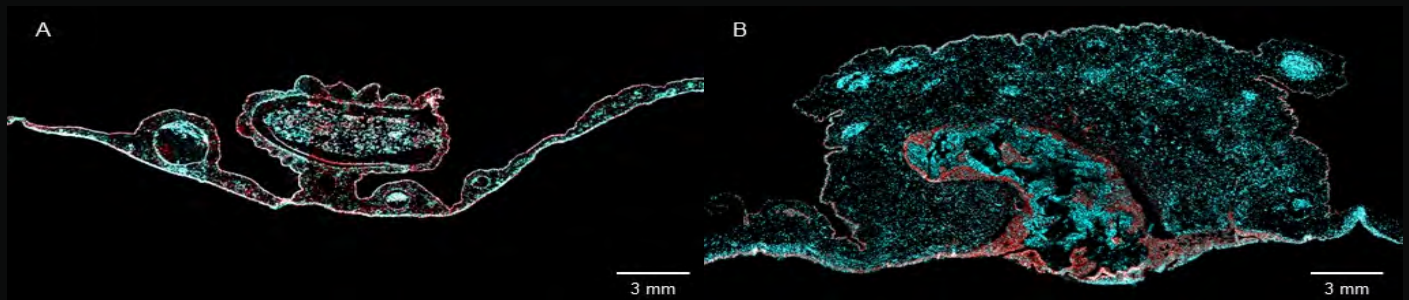


Figura 2. Membrana corioalantoidea intacta (A) y con desarrollo de un tumor (B), resultado de un xenotransplante de 1 millón de células cancerosas humanas MCF-7 desarrolladas por 3 días en la CAM.

Lecturas recomendadas:

Prevención y diagnóstico oportuno en cáncer. Sociedad Mexicana de Oncología. https://www.smeo.org.mx/descargables/COPREDOC_GUIA.pdf

Talamás Rohana et al., (2018). Investigación básica del cáncer de ovario. Revista Ciencia, vol. 69 número 1 enero-marzo

Roberto de la Peña-López (2016). Cáncer. Gaceta Médica de México 152 Suppl 1:63-6

COAUTORAS



ESTRELLA RONCES



BRENDA ROMERO



ROBERTO LAZZARINI . Doctor en Ciencias Biológicas y de la Salud, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, Académico de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Las líneas de investigación que trabaja son el desarrollo normal y anómalo del corazón y el desarrollo de tumores sólidos de origen humano en la membrana corioalantoidea del embrión de pollo.

• lazzarini@xanum.uam.mx

MURALES, ARTE Y CIENCIA PARA DIFUNDIR LA CULTURA OCEÁNICA

Arrecife escolar y la creación de ventanas oceánicas en la ciudad

Samanta Claret Anaya Lechuga

Facultad de Artes y Diseño Universidad Nacional Autónoma de México

#Arte #Mural #Ciencia

Debido a que el aprendizaje es multifactorial y complejo, demanda la existencia de condiciones ambientales mínimas, especialmente porque el ambiente enseña por sí mismo. (Pérez, M. C., & Ramírez, M. J. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. Revista Electronic@ Educare, 19(3). <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.11>)

La etapa más importante de nuestra educación es durante la niñez, en nuestra segunda casa: la escuela. Un lugar en el que desarrollaremos parte de nuestro aprendizaje cognitivo y conductual.

¿Qué es lo que recuerdas de tu jardín de niños, de tu primaria o secundaria?

No sólo es importante integrar el arte y manualidades desde una edad temprana sino también la curiosidad y pensamiento crítico del estudio científico.

Para ayudar a este desarrollo y formación de identidad alumno-escuela surge Arrecife Escolar en 2022, un proyecto que por medio de murales y dinámicas con el alumnado, crea ventanas oceánicas formando un corredor educativo en institutos escolares "inundando" a la sociedad de arte con-ciencia ayudando a que se fortalezca una cultura que fomente no sólo un océano sino también una ciudad limpia y segura.

Nuestra meta es llevar la cultura oceánica a la ciudad, donde las infancias poca vez tienen contacto con el mar, para que con cada mural comprendan la influencia del océano en uno mismo y la influencia de uno mismo en el océano.

Los participantes de esta labor son:

Claret Anaya: Artista Visual egresada de la Facultad de Arte y Diseño, UNAM.

Karen Cabello: Artista Visual egresada de la Facultad de Arte y Diseño, UNAM

Jorge Villaseñor: Ingeniero y artista autodidacta.

Mares Foundation, fundación que colabora como parte del equipo de investigación científica y apoyo a voluntarios.

A continuación algunas ventanas oceánicas en diferentes institutos escolares.



Un lugar para el saber

Mural realizado en la Escuela de Atención Múltiple #12, dentro del laboratorio de ciencias. 11 de Abril 188, Escandón I Sección, Miguel Hidalgo, 11800 CDMX, 2022.

Mural para incentivar el interés en las ciencias a alumnos que requieren una educación diferente.

Artista: Claret Lany.

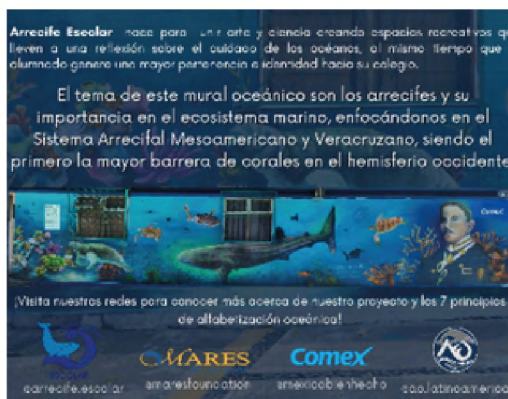


Arrecifes, una tesoro policromático

Mural realizado en la Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta en colaboración con COMEX.
Río Uruguay Col. Argentina Poniente, Miguel Hidalgo, 11230 CDMX, 2022.
Mural en colaboración con: Mares Foundation, AO Latinoamérica y COMEX.

Artistas: Karen Cabello @krencabello / Claret Lany @claret_lany





Postales entregadas a la comunidad escolar con información técnica sobre las especies en el mural Arrecifes, un tesoro policromático.



El abrazo del manglar

Mural realizado en el Jardín de Niños María Teresa Vázquez, en colaboración con COMEX, Mares Foundation y AO Latinoamérica.

C. 13, Reforma Soc, Miguel Hidalgo, 11650, CDMX, 2022.

Artistas: Karen Cabello / Claret Lany.





Curiosidad Marina

Mural realizado en el Jardín de Niños María Teresa Vázquez, en colaboración con COMEX, Mares Foundation y AO Latinoamérica. C. 13, Reforma Soc, Miguel Hidalgo, 11650 Ciudad de México, CDMX, 2023.

Artistas: Karen Cabello @krencabello / Claret Lany @claret_lany / Jorge @coco052



Proyectos anteriores a la formación de Arrecife Escolar que contribuyeron a la formación del mismo, realizados por Claret Lany, integrante del colectivo.



Madre Orca

Escuela Primaria Francisco Paula Herrasti C. 5 279, Aldana, Azcapotzalco, 02910 Ciudad de México, CDMX.

Artista: Claret Lany, 2022.



Se cuenta con todos los derechos y permisos debidos para difundir las fotos adjuntas.

Para terminar te recomendamos estas tres lecturas para acercarte al mundo de la cultura oceánica:

- Alfabetización oceánica, Los principios Esenciales y Conceptos Fundamentales de las ciencias del océano para aprendices de todas las edades VERSIÓN 3 : FEBRERO 2020.
- Alfabetización Oceánica PARA JÓVENES DE SECUNDARIA DE 7MO A 9NO GRADO
- Basura Ben "Español" Version Printable Blank Coloring Book - Spanish Version.

Todos estos textos se pueden encontrar en: <https://www.maresfoundation.com/library>

Estudio de escuelas

Escuela Primaria "Lorenzo Pedrero Padilla"
Nte. 31-A 143, Lindavista Vallejo, Gustavo A. Madero, 07720, CDMX, 2022.

Artista: Claret Anaya. 



Samanta Claret Anaya Lechuga
arrecife.escolar@gmail.com

Artista Visual en proceso de titulación, de la Facultad de Artes y Diseño por la Universidad Nacional Autónoma de México; se ha formado en los talleres: Serigrafía de Ernesto Alejandro Torres Silva Pintura de Patricia Santiago Dibujo de Patricia Soriano, Hucograbado de Elba Gil, Mural de Alfredo Nieto. Para iniciar su práctica artística en el ámbito animal y científico, Claret Lany realizó su servicio social en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Actualmente se encuentra interesada en investigar cómo las imágenes de nuestro contexto y entorno tienen un impacto en la forma en que nos desarrollamos, pudiendo así influir de manera positiva en el crecimiento cognitivo de las infancias por medio de un contexto visual que detone una reflexión y cuidado de su entorno. Fundadora de Arrecife Escolar proyecto para difundir las expresiones artísticas y el cuidado ambiental a través de murales en institutos escolares - 2022.



METÁFORAS *y ciencia*

Yersain Keller

Las metáforas nos permiten comunicar información, sentimientos o ideas de una manera más simple que en su forma literal. Por ejemplo, el poeta oaxaqueño Andrés Henestrosa (1906-2008), a la edad de 16 años, toma un tren a la Ciudad de México completamente solo: sin conocer a nadie y sin hablar español. Para costear su viaje, vende a su querido caballo y, posteriormente, en la estación de tren se despidió de su familia. Si usted estuviera en esas circunstancias ¿Cómo describiría sus sentimientos? Henestrosa lo expresó de la siguiente manera: “*me siento anclado, igual que una pequeña embarcación, a un río de llanto*”¹. Aunque asociamos las metáforas a la poesía -como en el pasaje anterior-, no están confinadas sólo a ese mundo. Nos rodean, pero normalmente se encuentran ocultas.

El poder de las metáforas va más allá de expresar significados abstractos por medio de otros más concretos, ya que también forman parte de procesos cognitivos. Durante la vida secreta de las metáforas, algunas pueden llegar a ser engañosas y reforzar normas culturales, ideologías y/o creencias. Por lo tanto, es importante reconocer la influencia de las metáforas en nuestra vida cotidiana y en la comunicación de la ciencia.

PERO PRIMERO: ¿QUÉ ES UNA METÁFORA Y CUÁL ES SU RELACIÓN CON LA CIENCIA?

Una metáfora es “entender y experimentar un tipo de cosa en términos de otra”². Para Romeo, *Julietta es el Sol*. Es decir, Julieta puede ser brillante, cálida o la luz de su vida, etc.

En la ciencia encontramos, por ejemplo, referencias al genoma como *el libro de la vida* ya que tiene “escrita” la información necesaria para el funcionamiento de los seres vivos. Las metáforas no solo influyen en el entendimiento de los procesos complejos, sino que también decantan la dirección de las investigaciones.

Por lo tanto, las metáforas son muy comunes en la ciencia porque pueden cumplir 3 funciones:

1. Permiten explorar nuevos fenómenos comparándolos a otros plenamente entendidos.
2. Tienen un papel importante en la educación y comunicación de la ciencia y, finalmente,
3. Facilitan el entendimiento y explicación de los fenómenos.

Las metáforas, aparte de ayudarnos a comprender el mundo, influyen significativamente en cómo reaccionamos ante un problema y en las soluciones que consideramos apropiadas.

METÁFORAS QUE CONDICIONAN

Thibodeau y Boroditsky (2011) realizaron un estudio clave para ejemplificar cómo las metáforas influyen en el razonamiento. Los investigadores dieron a sus participantes uno de dos reportes relacionados al crimen en la ciudad ficticia de Addison. El texto era prácticamente el mismo, sólo cambiaba cómo se enmarca el crimen. En uno de los textos, el crimen se representaba como “una bestia que se alimenta de la ciudad” y, en el otro texto, el crimen era descrito como un “virus que infecta a la ciudad”.

Cuando se les preguntó a los participantes sobre posibles soluciones, se registró una clara diferencia. Quienes habían leído el texto en donde el crimen era un “virus”, propusieron, en mayor proporción, investigar las causas de su origen y realizar reformas sociales como mejoras económicas o de salud. Mientras que el otro grupo sugirió, en mayor medida, castigos más duros y la aplicación estricta de la ley.

Esto es, “las metáforas tienen profundas influencias en cómo conceptualizamos y actuamos con respecto a cuestiones sociales importantes”³. Por lo tanto, elegir una u otra metáfora permite interpretar la realidad de forma diferente.

METÁFORAS BÉLICAS

Una de las metáforas más utilizadas en las ciencias biológicas y biomédicas es la *bélica* o *militar*: la guerra contra el cáncer, la guerra contra las “superbacterias”, la guerra contra la COVID-19, etc. Sin embargo, estas metáforas no están exentas de crítica. El uso de esta metáfora muestra el predominio del pensamiento militarizado: lo refuerza y normaliza. Además, no permite examinar los problemas estructurales y se crea una conexión entre medicina y militarismo que sugiere que algunas guerras son “necesarias, positivas y productivas”.⁴

Además, por ejemplo, Hauser y Schwarz (2020) reportaron que enmarcar al cáncer en el lenguaje militarista producía en las personas la percepción de un tratamiento más difícil contra la enfermedad, aumentaba el fatalismo, y reducía la disposición a adoptar estrategias pasivas de prevención.⁵

Otro caso del uso de estas metáforas lo encontramos en el sistema inmunitario. Este sistema, normalmente, es entendido como el “mecanismo de defensa”, “ejército o arsenal que utiliza el cuerpo para defenderse de invasores”. Sin embargo, asociarlo únicamente a la protección enmascaró, por ejemplo, la interacción del sistema inmunitario con el sistema nervioso en funciones que no están relacionadas con la defensa o patologías. Según Greslehner y Zach (2023) “estas interpretaciones producen una distorsión de la imagen general de lo que es el sistema inmunitario”.⁶ Es decir, ciertas metáforas retrasan el entendimiento de los procesos biológicos.



MÁS QUE PALABRAS

Nuestra comunicación está llena de metáforas. Si aún tiene dudas sobre su ubicuidad, ponga atención a su próxima conversación, observe la publicidad, el título de sus libros y se dará cuenta que estamos en medio de un mar de metáforas.

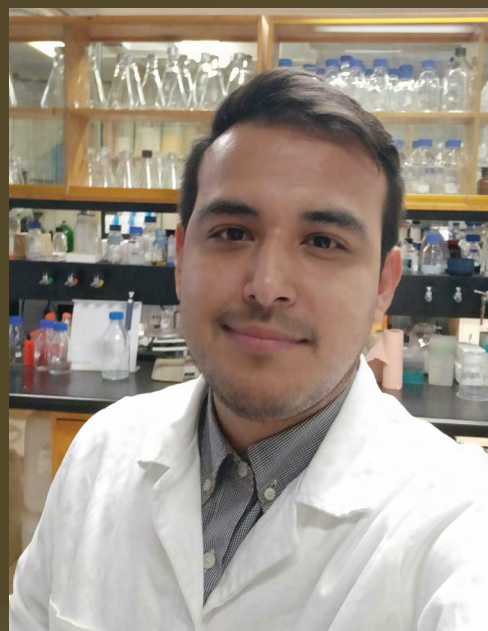
Con el uso de las metáforas podemos ampliar nuestra visión, ir más allá del pensamiento literal. Son fundamentales en la ciencia. Pero, son palabras que están cargadas de diferentes significados que pueden evocar ideas o sentimientos diversos. Por ejemplo, ideas sociopolíticas. Por ello, es importante prestar atención a las metáforas que utilizamos, ya que, si bien tienen valor, también limitaciones 🌞

REFERENCIAS.

- 1.- Henestrosa, A. (2015). Retrato de mi madre. México. Miguel Ángel Porrúa. ISBN: 978-607-401-998-8
- 2.- Lakoff, G y Johnson, M. (1986). Metáforas de la vida cotidiana. Madrid. Cátedra. ISBN 84-376-0633-0.
- 3.- Thibodeau, P. H., & Boroditsky, L. (2011). Metaphors we think with: the role of metaphor in reasoning. *PloS one*, 6(2), e16782.
- 4.- Varma S. (2020). A pandemic is not a war: COVID-19 urgent anthropological reflections. *Social anthropology: the journal of the European Association of Social Anthropologists = Anthropologie sociale*, 28(2), 376–378.
- 5.- Hauser, D. J., & Schwarz, N. (2020). The War on Prevention II: Battle Metaphors Undermine Cancer Treatment and Prevention and Do Not Increase Vigilance. *Health communication*, 35(13), 1698–1704.
- 6.- Zach, M., & Greslehner, G. P. (2023). Understanding immunity: an alternative framework beyond defense and strength. *Biology & philosophy*, 38(1), 7.

Ilustración: freepik.es

Fotografía: pexels.com



YERSAIN KELLER. Biólogo y Maestro en Ciencias por la UNAM. Su principal área de interés es la biología molecular de bacterias. Ha escrito diversos artículos de comunicación pública de la ciencia en revistas y periódicos.

• yersainkeller@ciencias.unam.mx

La relación entre arte y ciencia.

María Fernanda Rodríguez Aguirre.
Universidad Tecnología de Salamanca
mafernandarodriguez1511@gmail.com

#arte #ciencia #método científico #importancia de la relación entre arte y ciencia #biología como ciencia

El arte y la ciencia son dos disciplinas que se han entrelazado desde los albores de la civilización moderna. La ciencia siempre ha sido una parte importante del proceso creativo, desde la invención de nuevos materiales hasta el desarrollo de nuevas técnicas. Al mismo tiempo, el arte siempre ha servido como una forma de expresar nuestra comprensión de la ciencia y sus implicaciones para la sociedad.



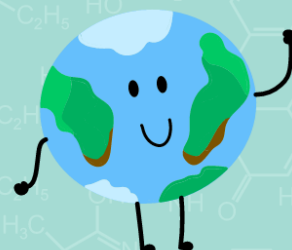
La combinación de arte y ciencia es especialmente evidente en el arte relacionado con la ciencia, que utiliza métodos y principios científicos para crear hermosas obras que reflejan nuestra comprensión del mundo natural. Este tipo de arte puede ayudarnos a apreciar tanto la belleza como la complejidad de la naturaleza, al mismo tiempo que nos brinda una comprensión más profunda de cómo funciona la ciencia.

Además, también proporcionarnos una idea de cómo utilizamos el conocimiento científico y la tecnología en nuestra vida cotidiana.



El arte y la ciencia siempre han estado entrelazados, pero la importancia del arte en nuestra vida diaria se ha vuelto aún más significativa en los últimos tiempos. Desde la forma en que nos comunicamos hasta como pensamos y actuamos, el arte se ha convertido en una parte crucial de nuestras vidas.

Al mismo tiempo, la ciencia también es una parte esencial de nuestras actividades cotidianas. Desde la atención médica hasta la tecnología, la ciencia juega un papel fundamental en la forma en que entendemos e interactuamos con el mundo que nos rodea.



"La ciencia estudia quién puede percibir el azul y otras sensaciones neuro-biológicas; quién puede o no sentirlos y el porqué de esa diferencia. El arte, sin embargo, transmite sentimientos y emociones, sin exigir a cambio una comprensión racional sobre los mismos. En otras palabras, mientras que la ciencia explica y razona los sentimientos, el arte los transfiere (Wilson. 1998)".

"El arte relacionado con la ciencia es un tema fascinante que ha sido explorado por muchos artistas a lo largo de los años. A través de su arte, han buscado explorar la belleza de la ciencia y su impacto en la vida cotidiana. Desde representar conceptos científicos intrincados en forma visual hasta crear obras inspiradas en descubrimientos científicos, estos artistas han creado una variedad de obras únicas y cautivadoras.

La ciencia

La ciencia es un método sistemático para adquirir conocimiento a través de la observación y la experimentación. Se basa en el método científico, que implica hacer observaciones, formular hipótesis, probarlas y luego obtener conclusiones de los resultados. La ciencia es un campo en constante evolución que busca comprender el mundo que nos rodea y cómo funciona. Implica el estudio del mundo natural, incluso el universo físico, los organismos vivos y sus interacciones.

La aplicación de la ciencia se utiliza para resolver problemas en muchas áreas, como ingeniería, medicina, agricultura, economía y más. Esta aplicación de la ciencia nos ha ayudado a comprender mejor nuestro mundo y hacer avances tecnológicos.

Una de las características de la ciencia es su capacidad para hacer predicciones, su confianza en el razonamiento basado en evidencia y su uso de argumentos lógicos. La ciencia también involucra el proceso de probar hipótesis a través de la experimentación y la observación.



El arte

El arte es una expresión de creatividad e imaginación que se puede ver en muchas formas, desde la pintura y la escultura hasta la música, la literatura y el cine. Es una forma de que las personas se expresen y compartan sus ideas con el mundo. El arte ha existido durante siglos, inspirando a generaciones de personas a crear obras de belleza, emoción y significado. También se puede utilizar como forma de terapia o meditación, ya que nos permite explorar nuestros pensamientos y sentimientos. Es una forma de comunicar emociones, pensamientos e ideas sin el uso de palabras.

El arte es una expresión de creatividad e imaginación que se puede ver en muchas formas, desde la pintura y la escultura hasta la música, la literatura y el cine. Es una forma de que las personas se expresen y compartan sus ideas con el mundo. El arte ha existido durante siglos, inspirando a generaciones de personas a crear obras de belleza, emoción y significado. También se puede utilizar como forma de terapia o meditación, ya que nos permite explorar nuestros pensamientos y sentimientos.

Es una forma de comunicar emociones, pensamientos e ideas sin el uso de palabras. El arte puede adoptar muchas formas. Cada tipo de arte tiene sus propias características únicas que lo hacen destacar del resto. Ha sido una parte integral de la vida humana desde la antigüedad, en el mundo de hoy, el arte juega un papel importante en nuestras vidas, ya que nos ayuda a apreciar la belleza y a encontrar significado en nuestras vidas.



Diferencias entre ciencia y arte:

Arte:

- Busca respuestas estéticas.
- Está basado en la emoción y la intuición.
- Es idiosincrático.
- Se alimenta de la comunicación visual o sonora.
- Es evocativo.
- Se basa en valores que rompen tradiciones.

Ciencia:

- Busca conocimiento y la comprensión de todo.
- Vive de la normativa.
- Requiere de una narrativa para su comprensión.
- Su estrategia es explicativa.
- Se alimenta de valores sistemáticos basados en la tradición y el cumplimiento de las normas.

Sin embargo, ambas disciplinas pueden llegar a estar profundamente conectados ya que, a nivel básico, todos nosotros exploramos fenómenos y experiencias vividas para intentar comprender la realidad y las potencialidades que pueden existir bajo ella.

El arte y la biología como ciencia

El arte y la ciencia se han entrelazado durante siglos, y cada campo influye en el otro de varias maneras. La biología no es una excepción a esta relación, ya que se ha utilizado para crear obras de arte y para informar descubrimientos científicos.

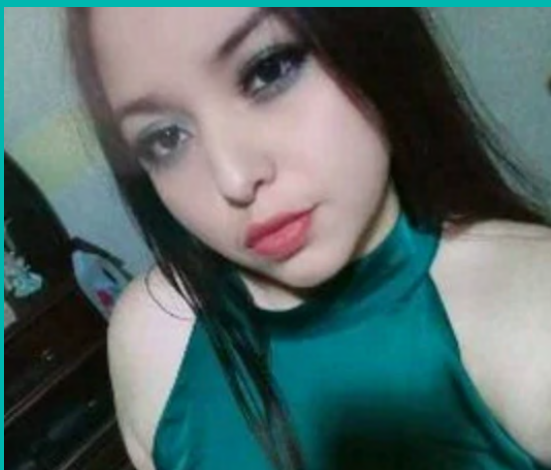
La ciencia de la biología, en particular, tiene una larga historia de artistas inspiradores para crear obras que exploran belleza y la complejidad del mundo natural. Desde los intrincados patrones que se encuentran en la naturaleza hasta las maravillas microscópicas de las células y los organismos, la biología ha brindado una rica fuente de inspiración para las mentes creativas.

Implica el uso del pensamiento tanto creativo como analítico para comprender la complejidad de los organismos vivos. Para obtener una comprensión más profunda de la biología, uno debe poder basarse en principios artísticos y científicos. Esto incluye ser capaz de visualizar conceptos complejos, comprender cómo las diferentes partes interactúan entre sí y aplicar teorías científicas para hacer predicciones sobre cómo se comportarán los organismos vivos en diferentes escenarios. Al dominar tanto el arte como la ciencia de la biología, uno puede apreciar verdaderamente su belleza y complejidad 🌻

BIBLIOGRAFIA:

Iraides Belandria José "Arte y ciencia aproximaciones" Vicerrectorado académico (2007).

IMAGENES DEL BANCO DE RECURSOS DE: CANVA.COM



MARÍA FERNANDA RODRÍGUEZ AGUIRRE.
Universidad Tecnológica de Salamanca

- mafernandarodriguez1511@gmail.com

Los caminos de la ciencia no son como yo pensaba.

Karla Bassols Bello

Érase una vez hace mucho, mucho tiempo, en la región que hoy conocemos como Siberia (Rusia), existió una familia de ardillas. Señora Ardilla era muy organizada y tenía una madriguera muy amplia. Su madriguera estaba diseñada para tener suficiente espacio para guardar alimento para el invierno. Señora Ardilla notó un espacio más frío y ahí almacenaba la comida. Disfrutaba de ese lugar porque mantenía las frutas y semillas frescas. De pronto, la temperatura comenzó a bajar y la familia de ardillas comenzó a notarlo. Un día Señora Ardilla ya no pudo sacar su comida porque su alacena estaba congelada. Las ardillas intentaron encontrar un lugar más cálido, pero eventualmente la escasez de comida y el frío las llevó a la muerte.

A la madriguera le nevó una y otra vez formando capa tras capa de hielo en lo que hoy conocemos como permafrost (una capa de hielo que ha estado congelada por al menos dos años, pero puede llevar así millones de años). Después de 31800 años (más/menos 300 años) una grupo Biólogas y Biólogos liderados por el profesor David Gilchinsky llevaron a cabo uno de sus rituales. Fueron a una región del permafrost e hicieron una excavación. Casualmente, a 38 metros de profundidad encontraron la alacena de Señora Ardilla debajo de varias capas de restos de mamuts, rinocerontes lanudos, bisontes, caballos, venados y algunos otros animales de la época de los mamuts.

Como es natural la tribu de profesionistas de la Biología llevó sus tesoros a su guarida, también conocida como laboratorio. La tribu de biólogos y biólogas revisaron de manera apremiante cada una de las plantas, semillas y frutos acumulados por Señora Ardilla. Sembraron las semillas y notaron con desilusión que no crecía nada. En un momento de epifanía decidieron probar con tejido de la fruta que habían recuperado. Era casi como si no pudieran defraudar a Señora Ardilla que les había dejado tan amablemente toda una colección de material con qué trabajar. Tal ofrenda a Veles (dios eslavo de la tierra, el agua, la fertilidad y el mundo subterráneo) no podía ser desperdiciada. Tomaron pedacitos de todo lo que pudieron hasta que uno de esos pedacitos de fruta inmadura funcionó. ¡Habían resucitado una de las plantas! La dejaron crecer. Como es costumbre entre los profesionistas de la Biología, repitieron el proceso para verificar que el método funcionaba y no era mera suerte. Pasado el tiempo, tuvieron una pequeña colección de plantitas llamadas *Silene*, *Silene stenophylla*. Dado que esa especie todavía se puede encontrar en la actualidad, el grupo de Biólogos y Biólogas no tuvo otra opción que comparar la planta resucitada con las actuales y encontraron diferencias. Como es usual entre el gremio, escribieron un artículo al respecto.

Estos artículos son como una pelota de fútbol que va y viene entre dos equipos: el de los revisores y el de los autores. En este juego ganan los autores si el artículo se publica, mientras que ganan los revisores (y presumiblemente la Ciencia) si el artículo no cumple con los estándares requeridos. Este “juego” puede durar años. Desafortunadamente Gilichinsky falleció unos días antes de que su artículo fuera publicado. Posteriormente, otro grupo de investigadores (de una tribu diferente dirigida por Oxelman) publicó una réplica al artículo en cuestión respecto a la forma de las primeras plantas. El grupo de Gilichinsky decidió buscar diferentes condiciones de nutrientes, temperatura y humedad para verificar si la planta era sensible a ellos (cosa que resultó cierta), además decidieron hacer más estudios para saber qué tipo de *Silene* fue la gran sobreviviente. Estas plantitas han sido muy famosas y uno de sus descendientes llegó a una exhibición en el Museo de Arte Moderno de Viena, la titularon “Eterna” (Aeviternity).

Ahora, además de la anécdota tenemos más información sobre cómo guardar semillas y plantas para no tener el mismo destino que la Señora Ardilla 🌻

Literatura consultada:

- Yaskina S, Gublin S, Maksimovich S, Yaskina A, Gakhova E, Gilichinsky D. 2012. *Regeneration of whole fertile plants from 30,000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost*. Proceedings of the National Academy of Sciences 109 (10): 4008 – 4013.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1118386109
- Yaskina S, Gublin S, Maksimovich S, Yaskina A, Gakhova E, Gilichinsky D. 2012. *On the taxonomic status of the plants regenerated from 30000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost*. Proceedings of the National Academy of Sciences 109 (41): E2736.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1210390109
- Suntinger H. 2020. In vitro: A 32,000-year-old plant has blossomed for the first time. Innovation Origins.
<https://innovationorigins.com/en/in-vitro-a-32000-year-old-plant-has-blossomed-for-the-first-time/>

Lecturas recomendadas:

- Black R. 2012. Una planta que vuelve a la vida 30.000 años después. BBC News, Mundo.
Enlace: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/02/120221_plantas_resucitadas_ar
- Hernández Orozco F. 2020. El Banco Mundial de Semillas: una esperanza para el planeta en caso de escasez. Expansión.
<https://expansion.mx/mundo/2022/06/16/banco-mundial-de-semillas-boveda-fin-del-mundo>
- Criado MA. 2015. La primera flor que coloreó el planeta floreció en lo que hoy es España. El País.
https://elpais.com/elpais/2015/08/17/ciencia/1439821926_204552.html



KARLA BASSOLS BELLO. He realizado numerosos talleres de probabilidad dirigidos a niños y jóvenes en los cuales el proyecto final ha sido desarrollar un juego de mesa. Los ejercicios estaban enfocados en generar una mejor comprensión de las Matemáticas y de la Estadística mediante ejemplos prácticos. He preparado diversos talleres de divulgación de las Matemáticas, prácticas interactivas de Matemáticas aplicadas a la Biología y colaborado con el programa PAUTA. Tengo cinco monólogos científicos que hablan sobre la tortilla, el maíz, el maguey, el chocolate, la auxina (fitohormona que ayuda en el crecimiento y forma de las plantas) y un monólogo que habla sobre la dificultad de conservar los libros antiguos que son patrimonio de la humanidad. Quedé como finalista en la 3er Muestra Internacional de Monólogos Científicos en 2021. Gané el primer lugar en el OpenMic de StandUp científico organizado por la Ciencia es genial organizado el 28 de septiembre de 2022 para conmemorar el día internacional de la cultura científica. En este foro nos reunimos divulgadoras de la ciencia y profesionistas dedicados al entretenimiento, en particular personas dedicadas al StandUp.

- kbassols@gmail.com

Sustitutos óseos innovadores. De la Universidad a los pacientes

Dulce Liliana Medina Bueno

#hueso #injerto #biomimético

El hueso es un tejido que cumple funciones importantes en el desarrollo de las actividades diarias de los seres humanos, gracias a él es posible la locomoción (movimiento) del cuerpo humano, brinda apoyo y protección a los tejidos blandos, aloja a la medula ósea y es un reservorio de calcio y fosfato, los cuales tienen funciones metabólicas. Pero cuando se presentan enfermedades óseas como la osteoporosis, osteomalacia e incluso tumores, defectos congénitos y fracturas óseas, las funciones, composición y estructura del hueso se ven perjudicadas.

Durante el siglo XIX los cirujanos comenzaron a explorar el uso de fosfatos de calcio como sustitutos óseos y desde entonces se han empleado prótesis, injertos autólogos (de la misma persona), injertos alólogos (de la misma especie), xenólogos (entre diferentes especies), metales reabsorbibles, cerámicos, polímeros y composites (mezclas de dos o más tipos de materiales) para atender esta necesidad.

Fue hasta la década de los 90's que surgió la ingeniería de tejidos, la cual es un campo del conocimiento que combina las ciencias de la vida y los principios ingenieriles para desarrollar sistemas compuestos de andamios tridimensionales, moléculas bioactivas y células especializadas o progenitoras que en su conjunto constituyeran sustitutos biológicos con la capacidad de restaurar, mantener o reemplazar las funciones de algún tejido.

El entendimiento de la estructura ósea y su biología, así como los avances en la síntesis y procesamiento de materiales han logrado generar diversos biomateriales, los cuales son sustancias o combinación de sustancias, de origen natural o sintético con la capacidad de ser utilizados durante cualquier periodo de tiempo y que cumplan los objetivos de la ingeniería de tejidos. Al-

gunos desarrollos han podido dar el gran salto de los laboratorios universitarios o privados a la aplicación clínica.

Por ejemplo, Mimetis Biomaterials es una “spin-off” universitaria fundada en 2013, es decir, es una empresa donde personal universitario genera algún conocimiento, resultado de investigación, modelo de utilidad o tecnología que tiene alto valor añadido y con potencial económico. Los cofundadores son Maria Pau Ginebra, David Pastorino, Yassine Maazouz y Xavier Gil, todos ellos miembros del Grupo de Investigaciones en Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y en esta empresa desarrollan materiales y tecnología para la regeneración ósea.

En el sitio web de su empresa presentan dos productos: MimetikOss 3D el cual es un injerto óseo sintético no sinterizado e impreso en 3D específicamente para cada paciente. Entre sus cualidades se encuentra el ser biomimético (similar en composición y estructura) a la fase mineral ósea, altamente poroso y por tanto tiene alta superficie específica, este producto está indicado para su uso en aumentos óseos, geometrías complejas y defectos de tamaño crítico (donde el organismo no consigue promover la reparación total del tejido).

El otro producto, MimetikOss Granules, es un sustituto sintético de hueso de cuarta generación que se obtiene mediante síntesis hidrotermal. Se presenta en forma granular y presenta nano, micro y macroporosidad. Entre sus ventajas se encuentra el ser biomimético, radiopaco, de volumen estable y fácil de usar cuyo objetivo es generar un tejido óseo con alta vascularización y osteointegración con el tejido aledaño. Está recomendado para defectos infraóseos, supraóseos e intraóseos, cirugía plástica maxilofacial, relleno periodontal y distracción maxilar, entre otras.

Es importante señalar que esta tecnología está respaldada mediante publicaciones científicas y está protegida por varias patentes. A principios de febrero de 2023 fue adquirida por la multinacional Nobel Biocare. Este es un claro ejemplo de desarrollo tecnológico que logró tener un impacto en la solución de problemas de salud 🌞

Fotografías: pexels.com

Referencias:

1. Datta, H.K., Ng, W.F., Walker, J.A., Tuck, S.P., & Varanasi, S.S. (2008). The cell biology of bone metabolism. *Journal of clinical pathology*, 61(5), 577-587.
2. Koons, G.L., Diba, M., & Mikos, A.G. (2020). Materials design for bone-tissue engineering. *Nature Reviews Materials*, 5(8), 584-603.
3. Qu, H., Fu, H., Han, Z., & Sun, Y. (2019). Biomaterials for bone tissue engineering scaffolds: A review. *RSC advances*, 9(45), 26252-26262.
4. Mimetis: Injerto óseo sintético biomimético personalizado. (2021, 5 octubre). Mimetis Biomaterials. <https://www.mimetis.com/es/mimetis-soluciones-de-regeneracion/>
5. Biomaterials, M. (2018, 18 mayo). Women Innovators Awards 2018-Maria Pau Ginebra [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=BWh2gp_Lios&feature=youtu.be

Lecturas recomendadas:

1. Fernández-Hernández, Ó. (2019, 24 mayo). Sustitutivos óseos. FONDOSCIENCE. <https://fondoscience.com/mon-act-semcpt/num9-2017/fs1705007-sustitutivos-oseos>
2. Mainard, D. (2014). Sustitutos óseos. *EMC-Aparato Locomotor*, 47(2), 1-11.
3. District, D. (2021, 16 julio). Tipos de injertos óseos para tratamiento dental. The Dental District. <https://www.thedentaldistrict.com/es/blog/tipos-de-injertos-oseos-para-tratamiento-dental/>



DULCE LILIANA MEDINA BUENO

Ingeniera en Biotecnología por la UPIBI-IPN y Maestra en Tecnología Avanzada con especialización en biomateriales y procesos químicos por el CICATA Legaria del IPN. Durante su formación ha desarrollado síntesis, caracterización y evaluación in vitro e in vivo de biomateriales para regeneración de hueso y piel. Además, ha laborado como asesora técnica en el área de antisépticos y productos de higiene personal. Participa como mentora en el programa Mujeres Líderes en STEAM, colabora como mentora de PAUTA A.C. y otras iniciativas que promueven las vocaciones científico-tecnológicas en niños y jóvenes. Es fundadora de bionano woman una iniciativa que busca visibilizar el trabajo de mujeres científicas, especialmente en el área de biotecnología y nanotecnología.

- medinabno.dl@gmail.com



¿POR QUÉ ES TAN DIFÍCIL QUITARLE EL AZUFRE A LOS COMBUSTIBLES?

José Luis Rivera Rojas

Facultad de Ciencias Físico - Matemáticas
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La contaminación del aire con azufre ha sido un problema desde que empezamos a quemar combustibles fósiles, esto ocurrió con el desarrollo del primer motor a combustible, el cual apareció a la par del primer pozo petrolero comercial en Texas a principios del siglo XX. Máquinas como los automóviles y camiones se mueven con la energía que se obtiene directamente de la quema de combustibles como la gasolina y el diésel, pero también otras tantas máquinas eléctricas y dispositivos electrónicos lo hacen, ya que algunas centrales eléctricas, llamadas termoeléctricas, queman combustibles para obtener electricidad, esta electricidad se transmite a nuestros domicilios y la ocupamos después para mover motores en los refrigeradores y lavadoras, para hacer funcionar las computadoras, e incluso para cargar autos eléctricos. Toda esta quema de combustibles envía enormes cantidades de contaminantes a la atmósfera, incluyendo muchos compuestos que contienen azufre, en forma de óxidos de azufre.



electricidad
+
contaminantes



Los óxidos de azufre provocan muchos problemas a la salud, desde irritaciones en la piel y ojos, pasando por problemas respiratorios y pueden causar problemas en el sistema cardiovascular, el cual incluye al corazón. También pueden causar problemas neurológicos como mareos, dolores de cabeza y problemas de aprendizaje. Los contaminantes de azufre provocan la formación de otro contaminante problemático como es el ozono, usado en la industria para esterilizar frutas, verduras y hasta cuartos de hotel, pero cuando lo respiramos y pasa a nuestros pulmones causa muchos problemas.

En México, las gasolinas contienen más azufre (mínimo 3 veces más) que las gasolinas de otros países más desarrollados económicamente como Estados Unidos, Canadá o Europa.

Aunque las gasolinas que consumimos en México cumplen con las normas oficiales de nuestro país, estas normas están ligadas al nivel de desarrollo económico de los habitantes de nuestro país, un nivel medio, por lo que tenemos normas menos estrictas que países más desarrollados, esto para

tener un balance entre el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente.

El costo alto de las gasolinas más limpias se debe a que una gasolina casi libre de azufre requiere pasar por más procesos en una refinería, es decir se le tienen que aplicar más procedimientos para dejarla más limpia, como cuando bañamos un perro de la calle, en la primera bañada le quitamos la mayoría de la suciedad, pero dejarlo completamente limpio requiere unos cuantos baños más, muy minuciosos para dejarlo completamente limpio.

Si fuéramos una veterinaria comercial, entre más bañemos al perro, gastaremos más y nuestro servicio saldrá más caro. Lo mismo ocurre con los combustibles, la empresa que los produce gastaría más dinero si quiere dejar los combustibles casi sin azufre, por lo que estas gasolinas casi sin azufre son más costosas, a pesar de que se obtiene de la misma fuente de petróleo que las gasolinas con más azufre.

En ausencia de oxígeno, los diferentes componentes de los cuerpos muertos de los seres vivos se descompusieron en el pasado y transformaron en las moléculas que comúnmente encontramos en el petróleo.

Del carbono e hidrógeno de los seres muertos se formaron principalmente los hidrocarburos lineales, que son cadenas que contienen entre 1 y 60 carbonos, unidos entre sí, y cada carbono puede estar unido con hasta 4 hidrógenos, como en el metano. También se formaron los cicloalcanos, que son cadenas de carbonos unidas por las puntas, formando un polígono, y cada carbono del polígono también puede estar unido a varios hidrógenos como en los hidrocarburos lineales. Si a los cicloalcanos se les quita cierta cantidad de hidrógenos, se forman los compuestos llamados aromáticos, algunos de los cuales tienen un olor característico, como el benceno con su olor dulce.

El petróleo tal cual lo sacamos de los pozos petroleros también contiene diversas cantidades de azufre, y la cantidad de azufre de esos petróleos generalmente depende del lugar de donde se extrae el petróleo, un petróleo que tiene menos azufre se le llama petróleo dulce, y en el caso contrario petróleo agrio.

Es natural que el petróleo tenga azufre, ya que el azufre también forma parte de los seres vivos, aunque durante la descomposición se forman algunos compuestos inorgánicos que contienen azufre, comúnmente encontrados en diversos minerales en el subsuelo.

En el petróleo hay múltiples compuestos orgánicos que contienen azufre, en los cuales uno o dos átomos de azufre se enlazan a cadenas de hidrocarburos lineales, cíclicas o aromáticas. A la mayoría de estos compuestos es fácil quitarle los átomos de azufre en una refinería de petróleo, y con los restos construir los compuestos que forman las gasolinas limpias, pero hay una serie de

compuestos de los cuales es difícil extraer el azufre, se les conoce como compuestos refractarios, como los utensilios de cocina refractarios a los que es difícil se les pegue la comida quemada. Los compuestos de azufre refractarios son muy estables, son difíciles de transformar en compuestos más pequeños, los cuales se evaporan fácilmente y se pueden extraer del petróleo líquido. A continuación, aparece una serie de compuestos de azufre encontrados en el petróleo, clasificados por su estabilidad, los menos estables tienen mayor facilidad para extraerles el azufre, en los compuestos más estables es más difícil extraer el azufre y son los refractarios:

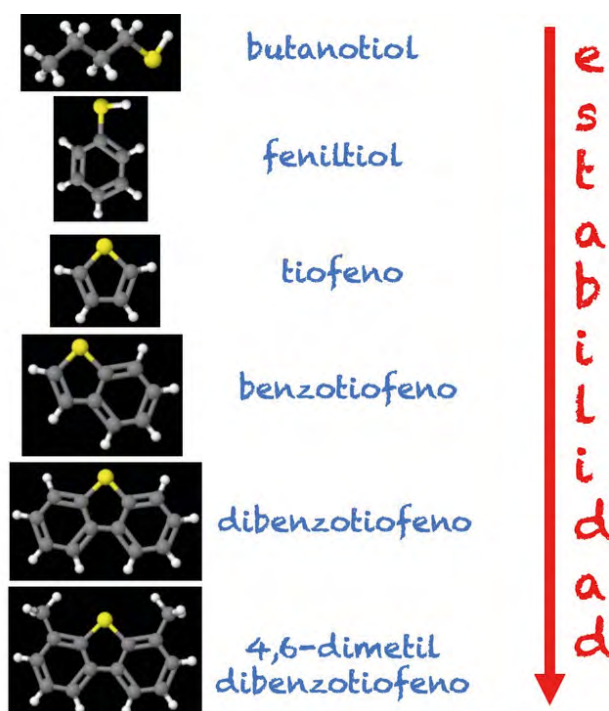


Figura 2. Compuestos de petróleo que contienen azufre, clasificados por su estabilidad química, los más estables se consideran compuestos refractarios. Esferas amarillas, grises y blancas corresponden a átomos de azufre, carbono e hidrógeno, respectivamente. Las líneas entre las esferas representan los enlaces químicos entre ellas.

De la tabla observamos que conforme el átomo de azufre está más escondido, rodeado por otros átomos, el compuesto es más estable. El ocultamiento de los átomos de azufre por otros átomos hace que el azufre difícilmente participe en reacciones químicas o que forme uniones físicas que atrapen estos compuestos en complejos fáciles de separar.

Existen líneas de investigación que exploran cómo extraer el azufre de los compuestos refractarios. Una de ellas podría ser la transformación de los compuestos refractarios a unos que no oculten el azufre. O bien el uso de ciertos solventes que trabajen en la formación de complejos con estos compuestos problemáticos. En nuestro grupo de trabajo estamos trabajando en estas dos posibilidades a nivel de simulaciones por computadora, si los resultados son convenientes, futuros científicos experimentales explorarán la forma de llevar a cabo experimentos con las soluciones propuestas y así producir la tecnología apropiada para llevar a cabo la eliminación de azufre en el aire que respiramos 🌞

JOSÉ LUIS RIVERA ROJAS es ingeniero químico y maestro en ciencias químicas por la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, y doctor en ingeniería química por The University of Tennessee - Knoxville. Responsable del Laboratorio de Simulación Molecular en la Facultad de Ciencias Físico - Matemáticas de la UMSNH.



PARA LEER MÁS

- Parker A (2021). Contaminación del aire por la industria. Barcelona: Reverte.
- Rivera JL, Navarro-Santos P, Hernandez-Gonzalez L y Guerra-Gonzalez R (2014). Reactivity of Alkyldibenzothiophenes Using Theoretical Descriptors. Journal of Chemistry 2014: 215074.
- Rivera JL, Navarro-Santos P, Guerra-Gonzalez R y Lima E (2014). Interaction of Refractory Dibenzothiophenes and Polymerizable Structures. International Journal of Polymer Science 2014: 103945.



Mariana Delgado Fernández
CONSULTORA AMBIENTAL

#Expedición botánica, #Fremontia, #Baja California

PARABOTÁNICOS



David tiene 35 años, vive en Tijuana, es ambientólogo, emprendedor, corredor de montaña y parabolánico. La palabra parabolánico viene del griego para- (junto a) botánico (especialista en el estudio de las plantas), es decir, un parabolánico es una persona que va junto a los botánicos, pasa mucho tiempo con ellos botanizado (estudiando las plantas en su hábitat natural) y eventualmente, a pesar de no tener una formación académica como botánico, adquiere tanta experiencia que ayuda a los botánicos a coleccionar ejemplares para herbarios o, como es el caso de David, ayuda a encontrar poblaciones de especies raras o en peligro de extinción.

Como les comentaba, David es corredor de montaña y en agosto de 2022 decidió inscribirse en una carrera de 25 km que implicaba subir los 1145 metros de elevación que tiene la cima de Cerro Gordo, ubicado en el interior de Rancho Santa Anita, en Tijuana Baja California. En la carrera le fue muy bien, obtuvo el segundo lugar, obtuvo su trofeo, pero los botánicos

obtuvimos un mayor premio, un registro fotográfico de una nueva población de *Fremontodendron mexicanum*, conocido con el nombre común de Fremontia, Palo florido o franela mexicana.

Fremontodendron mexicanum es un arbusto nativo, que se distribuye en el noroeste de Baja California y al sur de California en EUA. En ambos países está protegido al ser una planta rara y en peligro de extinción. Una planta rara es aquella que a pesar de que estemos buscando en el lugar y temporada adecuada, aun así, será difícil encontrarla ya que crece en bajas densidades o tiene requerimientos de hábitat muy específicos. Por otro lado, una especie se declara en peligro de extinción cuando su área de distribución ha disminuido drásticamente poniendo en riesgo la viabilidad biológica de la especie.

Que David decidiera detenerse un momento en su carrera, con el riesgo a perder su posición, para fotografiar al *Fremontodendron mexicanum* no fue aleatorio ni suerte ni que estuviera cansado, David ha colaborado conmigo en múltiples proyectos científicos y en uno de ellos subimos caminando (ya que yo no corro), otro cerro de Tijuana de más de 1000 metros de elevación para poder fotografiar esta especie, por lo tanto, David conocía las características distintivas del *Fremontodendron mexicanum* y sus requerimientos de hábitat y sobre todo sabía la importancia para la ciencia de registrar esta nueva población en Tijuana.

Ejemplar de palo florido (*Fremontodendron mexicanum*)
en Cerro Gordo, Tijuana. Fuente: de mi autoría

En abril de 2023 como parte del proyecto binacional Baja Rare de San Diego Zoo Wildlife Alliance un grupo de botánicos subimos a Cerro Gordo junto con David para conocer la nueva población de *Fremontodendron mexicanum* que meses atrás David había fotografiado en la carrera.

Si eres senderista, corredor de montaña, escalador, montañista, ciclista de montaña, artista, fotógrafo, dibujante o te gusta pasar el tiempo en sitios donde abunda la naturaleza y te gustaría ser parobotánico acércate a tu botánico favorito, colaborando más allá de las fronteras y entre las diferentes disciplinas podemos lograr la conservación de la biodiversidad de Baja California.

Los botánicos no podemos estar en todas partes, pero si todas las personas que pasan tiempo al aire libre empiezan a registrar la flora y fauna que observan en aplicaciones como Naturalista.mx, seremos miles de personas al año ayudando a la comunidad científica a mejorar los mapas de distribución de las especies. Esto se traducirá en mejores áreas naturales protegidas y más estrategias o normas que aseguren su protección.

Enhorabuena David por este gran aporte para la ciencia, ¡muchas gracias y felices expediciones!



Premiación de Cerro Gordo Trail Race de 25 km por Ferox.

TRES LECTURAS RECOMENDADAS:

- 1) How to germinate *Fremontodendron mexicanum* <https://static1.squarespace.com/static/585dc42c725e25ca57806ffc/t/588851d4b8a79bb07f4eaa37/1485328855650/How+to+germinate+Fremontodendron+mexicanum+.pdf>
- 2) Ecorregiones de la península de Baja California: una síntesis https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-21282010000200006
- 3) Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, Mexico <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1654-1103.2007.tb02544.x>



MARIANA DELGADO FERNÁNDEZ. Obtuvo su doctorado en Ecología en 2017. Actualmente trabaja como consultora ambiental en Tijuana, es botánica de campo para el proyecto Baja Rare en Baja California y parte del consejo asesor de la asociación civil Terra Peninsular. En 2020 creó el proyecto de educación ambiental "Expediciones Botánicas" para conectar a las personas con su entorno natural botanizando en los senderos del noroeste de Baja California y crear conciencia de la importancia y amenazas actuales contra la flora nativa. Ella ha sido una de las principales promotoras de la creación de la Norma Estatal para la protección de las especies raras, amenazadas y en peligro de extinción de Baja California. En 2022 publicó el libro Expediciones Botánicas Bitácora para Explorar el Matorral Costero como una herramienta amigable para identificar plantas que crecen en los senderos del noroeste de Baja California y como material de apoyo en las Expediciones Botánicas que ella convoca frecuentemente en los senderos de la zona este de Tijuana.

- explorabotanica@gmail.com



Expedición Botánica den abril de 2023 para buscar la nueva población de Palo Florido (*Fremontodendron mexicanum*) en Cerro Gordo, Tijuana. Fuente: de mi autoría

Los medicamentos ¿contaminan el ambiente?

Diana Ibarra Rodríguez

Estefanía Campero Romero

Luis Arellano García

Centro de Investigación y Asistencia en
Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

Antes de comenzar a hablar de medicamentos, comenzaremos definiendo los Contaminantes Emergentes (CEs). Estos CEs son compuestos químicos de origen variado cuya presencia y concentración en el ambiente no se consideraban importantes, por lo que no se sabía casi nada de ellos. No obstante, hoy en día ha sido posible detectarlos en agua ya que se cuenta con técnicas de medición sensibles, más aún, se ha encontrado que algunos son malos para el ambiente y para la salud. Los CEs incluyen productos farmacéuticos o medicamentos (para humanos y animales), hormonas, productos para el cuidado personal tales como desinfectantes, ingredientes de desodorantes y cosméticos, etc. (Serna-Galivis et al, 2019). Hablando de los medicamentos, se sabe que las medicinas que más se usan a nivel mundial son los analgésicos (para disminuir el dolor) (Gil et al, 2012), antimicrobianos (para controlar infecciones gastrointestinales o respiratorias) y los antihipertensivos (para disminuir la presión arterial), estos últimos se consumen bastante ya que la presión alta es la enfermedad cardiovascular más común en el mundo (Noroozi et al, 2022).

¿CÓMO UN MEDICAMENTO PUEDE LLEGAR A SER UN CONTAMINANTE EMERGENTE?

La Organización Mundial de la Salud define a un fármaco o medicamento como “toda sustancia que, introducida en el organismo vivo, puede modificar una o más de las funciones de este”. Los medicamentos son absorbidos en nuestro cuerpo y la sangre los distribuye al corazón, hígado, riñones, cerebro, piel, etc. aliviando un dolor de cabeza, un dolor muscular, fiebre u otros síntomas más graves. Posteriormente, la parte de los medicamentos que no se absorbe, sale de nuestro cuerpo cuando sudamos o cuando vamos al baño y viajan por las tuberías del WC hasta plantas de tratamiento de agua residual (PTARs) y en algunos casos directamente a cuerpos naturales de agua. Algunos científicos han encontrado que los restos de medicamentos pueden ser tóxicos para organismos acuáticos, aunque su concentración sea muy pequeña. Por ejemplo, algunos residuos de medicamentos se han encontrado en

ambientes acuáticos en concentraciones tan bajas como nanogramos (la milmillonésima parte de un gramo) por litro, imaginen cortar un chicle en mil millones de partes, ¿para luego meter una de esas partes en un litro de agua! (Oliveira et al, 2020).

Existen factores que aumentan la contaminación de cuerpos de agua con residuos de medicamentos, por ejemplo, tomar medicamentos sin receta médica y situaciones excepcionales como la pandemia COVID-19. En México los principales factores que promueven el aumento de uso de medicamentos son la prescripción inadecuada, una mayor publicidad de la industria farmacéutica y, por último, la satisfacción de las expectativas de los pacientes en cuanto a recibir medicamentos (Corral-Terrazas et al, 2002). En consecuencia, la dispersión de residuos de medicamentos en el medio ambiente va en aumento, considerando también otras actividades tales como el desechar en el drenaje medicamentos sin usar y las emisiones al ambiente de granjas a escala industrial.



¿CUÁL ES EL DESTINO DE LOS RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN EL AMBIENTE?

Después de usarse, una buena parte de los residuos de medicamentos llega a las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs). Las PTARs son instalaciones que depuran agua residual doméstica mediante una serie de procesos iniciando con el retiro de sólidos de gran tamaño y la remoción de la arena, seguido de un proceso biológico y finalmente la desinfección para cumplir con estándares de calidad (que son leyes en prácticamente todos los países). De esta manera, el tratamiento de las aguas residuales permite la reincorporación de agua tratada en los cuerpos de agua atenuando así el impacto ecológico del agua utilizada en nuestra vida cotidiana.

Los CE, incluidos los restos de medicamentos, hasta ahora no están considerados en las normas de calidad del agua tratada y su eliminación está sujeta

a los procesos de las PTARs para remover otros contaminantes. Se ha corroborado que algunos de estos contaminantes salen de las PTARs descargándose en cuerpos de agua y se reincorporan al ciclo del agua, introduciéndose a la cadena trófica. Aunque las PTARs no están diseñadas para tratar CE, sí eliminan algunos, pero hasta ahora se sabe poco sobre cuánto se elimina y cuánto se descarga al ambiente. Las investigaciones actuales utilizan sofisticados sistemas de monitoreo y optimizan procesos especiales para remover los CE de las aguas residuales. Asegurar la eliminación de contaminantes, tales como los residuos de medicamentos es lo ideal para garantizar la sostenibilidad y seguridad en el aprovechamiento de los recursos hídricos que a la par fomentaría una economía circular.

¿QUÉ PODEMOS HACER?

La solución para eliminar o reducir los CE descargados al ambiente no solo es el tratamiento, también es importante implementar medidas de prevención para mitigar las descargas tanto a las PTARs como a los cuerpos de agua. Incentivando una correcta eliminación de medicamentos sin usar o caducos, la reformulación de productos farmacéuticos, una correcta prescripción y consumo consciente y educación sobre los riesgos a corto, mediano y largo plazo 🌞

REFERENCIAS

- Gil, M. J., Soto, A. M., Usma J. I., Gutiérrez, O. D. (2012) Emerging contaminants in waters: effects and possible treatments. Producción+Limpia [online], 7 (2): 52-73. ISSN 1909-0455.
- Noroozi, F., Fararouei, M., Kojuri, J., Ghahremani, L., Ghodrati, K., (2022). Salt Consumption and Blood Pressure in Rural Hypertensive Participants: A Community Filed Trial. The Scientific World Journal, 2022 (2908811), 1-8. DOI: 10.1155/2022/2908811
- Oliveira, M., Farias-Frihling, B. E., Velasques, J., Corrêa Magalhães Filho, F. J., Sabioni-Cavalheri, P., Migliolo, L. (2020). Pharmaceuticals residues and xenobiotics contaminants: Occurrence, analytical techniques and sustainable alternatives for wastewater treatment. Science of The Total Environment, 705 (135568), 1-16. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.135568.
- Serna-Galvis, E.A., Botero-Coy, A. M., Martínez-Pachón, D., Mocayo-Lasso, A., Ibáñez, M., Hernández, F., Torres-Palma, R. A. (2019). Degradation of seventeen contaminants of emerging concern in municipal wastewater effluents by sonochemical advanced oxidation processes. Water Research, 154, 349-360. DOI: 10.1016/j.watres.2019.01.045.

LECTURAS RECOMENDADAS

- El viaje de un fármaco en nuestro cuerpo: transporte y fases de actividad. HYPERLINK "<https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/edu-el-viaje-de-un-farmaco-en-nuestro-cuerpo-transporte-y-fases-de-actividad>" HYPERLINK "<https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/edu-el-viaje-de-un-farmaco-en-nuestro-cuerpo-transporte-y-fases-de-actividad>"
- El desafío de los contaminantes emergentes. HYPERLINK "<https://www.gob.mx/imta/articulos/el-desafio-de-los-contaminantes-emergentes>" HYPERLINK "<https://www.gob.mx/imta/articulos/el-desafio-de-los-contaminantes-emergentes>"
- Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. HYPERLINK "<http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n2/v7n2a05.pdf>" HYPERLINK "<http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n2/v7n2a05.pdf>"

Fotografías: pexels.com



DIANA IBARRA RODRÍGUEZ es Ingeniera Química y Maestra en Ciencias Biológico-Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Nayarit. Egresada del Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT), con terminación en Ingeniería Ambiental en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CI-DETEQ). Ha trabajado en las líneas de investigación de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; biorremediación de lixiviados de residuos sólidos; optimización de procesos de tratamiento de aguas residuales contaminadas con metales pesados empleando biopolímeros de origen natural. Actualmente, se encuentra en el segundo año de estancia posdoctoral en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco trabajando en la caracterización, extracción y cuantificación de contaminantes emergentes en aguas residuales.

- diibarra_al@ciatej.edu.mx

MICRODISPOSITIVOS: UN LABORATORIO EN LA PALMA DE TU MANO

Kenia Chávez Ramos

¿Puedes imaginar realizar una reacción química en un dispositivo que quepa en la palma de tu mano? La búsqueda de nuevos métodos para la realización de reacciones químicas reduciendo cada vez más el volumen de muestra y reactivos ha conducido al desarrollo de sistemas miniaturizados. Estos sistemas, basados en microfluídica, son empleados para el control de volúmenes muy pequeños de fluidos, que pueden ir desde microlitros hasta picolitros; tal vez te sea difícil poder visualizar estos volúmenes tan pequeños, ya que no estamos acostumbrados a utilizarlos en nuestra vida cotidiana, así que imagina dividir una gota de agua en 50 o hasta 50 000 000 de partes iguales e ir dispensando cada una de esas partes cada minuto o cada hora.

Un poco de historia

Los sistemas microfluídicos se han desarrollado y aplicado de manera exponencial a lo largo de los últimos años en diversas áreas de la ingeniería, química, biología, medicina, entre otras. Pero ¿cómo funcionan? ¿por qué se volvieron tan populares? Para responder esas preguntas debemos remontarnos al año 1979, cuando Terry S.C. y sus colaboradores de la Universidad de Stanford desarrollaron como primer sistema microfluídico integrado un analizador miniaturizado de muestras gaseosas basado en los principios de la cromatografía de gases. Para su construcción emplearon una oblea de silicio y procesos de grabado químico logrando separar una mezcla de tres hidrocarburos gaseosos en menos de 10 segundos, operación que en cromatografía de gases convencional tomaría un par de minutos (Terry et al., 1979). Este hecho marcó el inicio de la “revolución de dispositivos de microfluídica” e impulsó la búsqueda de la miniaturización de más procesos de laboratorio. No fue sino hasta el año 1990 cuando Manz A. y su equipo acuñaron el término de *microsistemas de análisis*

total (μ TAS, por sus siglas en inglés) a la fabricación de sistemas microfluídicos (Manz et al., 1990), hoy en día se les conoce mejor como *Lab-on-a-chip* (LOC), *microdispositivos* o simplemente *microchips*.

Métodos de microfabricación

Las técnicas de microfabricación más empleadas son la fotolitografía y la litografía suave por moldeo de réplica. En la fotolitografía, se transfiere el diseño deseado sobre un sustrato, que generalmente es una oblea de silicio, mediante la exposición selectiva de un polímero sensible a la luz ultravioleta para la construcción de un molde (Figura 1).

En la litografía suave por moldeo de réplica, se utiliza el molde con la microestructura grabada para su replicación tras la adición del pre-polímero de un elastómero como PDMS, que al polimerizar y ser despegado toma su forma (Figura 2a). Posteriormente, se realizan los orificios de entrada y salida y un proceso

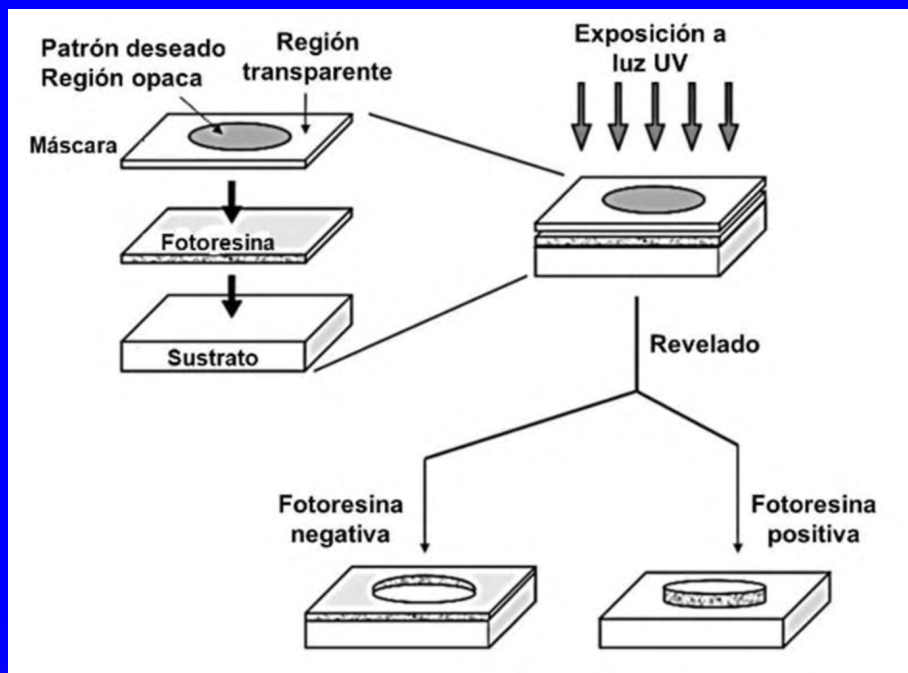
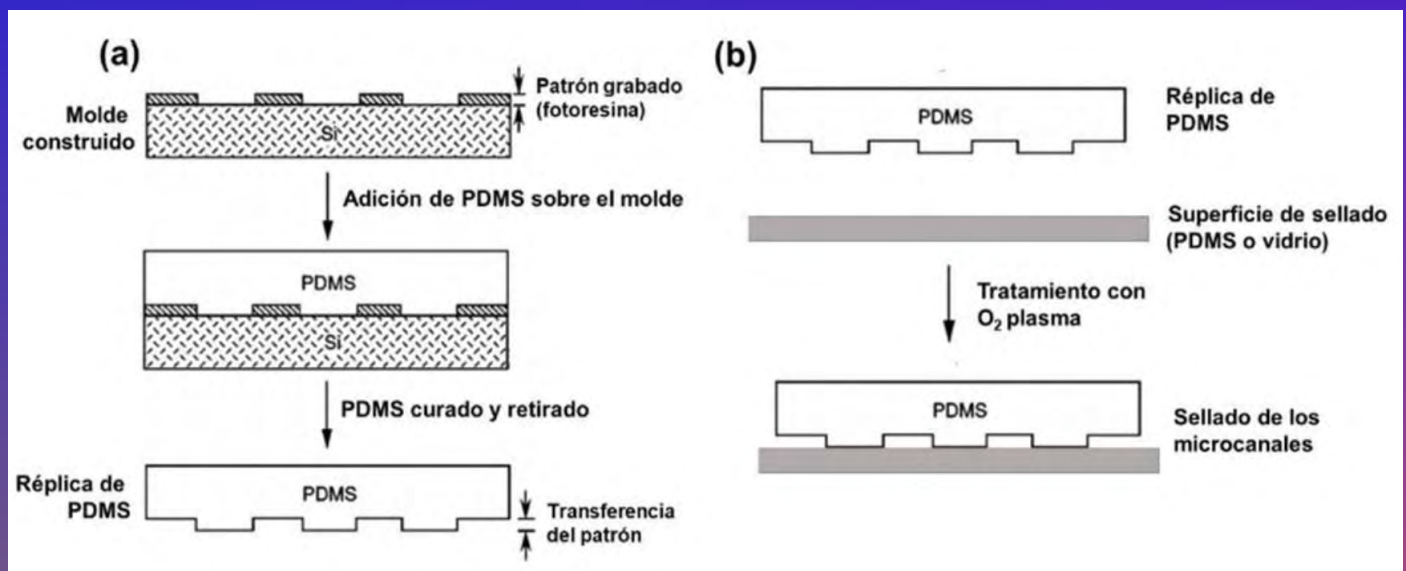


Figura 1. Esquema del proceso de fotolitografía. Se emplea un sustrato recubierto con una resina fotosensible y una máscara con regiones opacas en el patrón deseado que es expuesto a luz UV. Dependiendo del tipo de fotoresina utilizada, ésta se volverá más soluble (fotoresina positiva) o reticulada (fotoresina negativa) después de la exposición a la luz ultravioleta, generando así el patrón deseado después del proceso de revelado (imagen tomada de Betancourt & Brannon-Peppas, 2006).

de sellado permanente para crear la estructura cerrada del microcanal por el que circularán los fluidos, este sellado suele hacerse aplicando un tratamiento de plasma sobre la superficie de PDMS para formar enlaces covalentes fuertes entre silicio y oxígeno (Si-O-Si) cuando los microcanales abiertos se juntan con otra película delgada de PDMS o vidrio (Figura 2b).

Figura 2. Ilustración del procedimiento de litografía suave. (a) Fabricación de réplicas de PDMS a partir de un molde construido por fotolitografía que tiene estructuras en relieve en su superficie. (b) Ejemplo del sellado de los microcanales empleando tratamiento de plasma (imagen tomada y modificada de Xia & Whitesides, 1998).



Una vez que los pasos han sido completados, el microdispositivo está listo para usarse, en la Figura 3a puedes encontrar la fotografía de un molde construido por fotolitografía y los microdispositivos de PDMS fabricados. El ancho y altura de los microcanales pueden ser tan pequeños como sean necesarios,

pero siempre en el orden de micrómetros (μm) – un micrómetro equivale a dividir un milímetro en 1 000 partes iguales – los que se muestran en la Figura 3b miden $180\ \mu\text{m}$ de ancho y $90\ \mu\text{m}$ de alto, casi comparables con el diámetro de un cabello humano (que tiene entre $15\ \mu\text{m}$ y $170\ \mu\text{m}$).



Dado que el principal objetivo de los sistemas microfluídicos es realizar un análisis químico en miniatura para brindar un “laboratorio portátil”, los componentes que los

forman deben permitir funciones que normalmente son realizadas por usuarios dentro de un laboratorio. De manera general los microdispositivos deben contar con:

1. Un inyector que ayuda a la entrada de muestra y reactivos al microdispositivo. Dentro de los más empleados se encuentran bombas de jeringa, que no son más que jeringas llenas del fluido a ingresar que son sometidas a una presión externa para dispensar gradualmente el volumen deseado en un intervalo de tiempo.

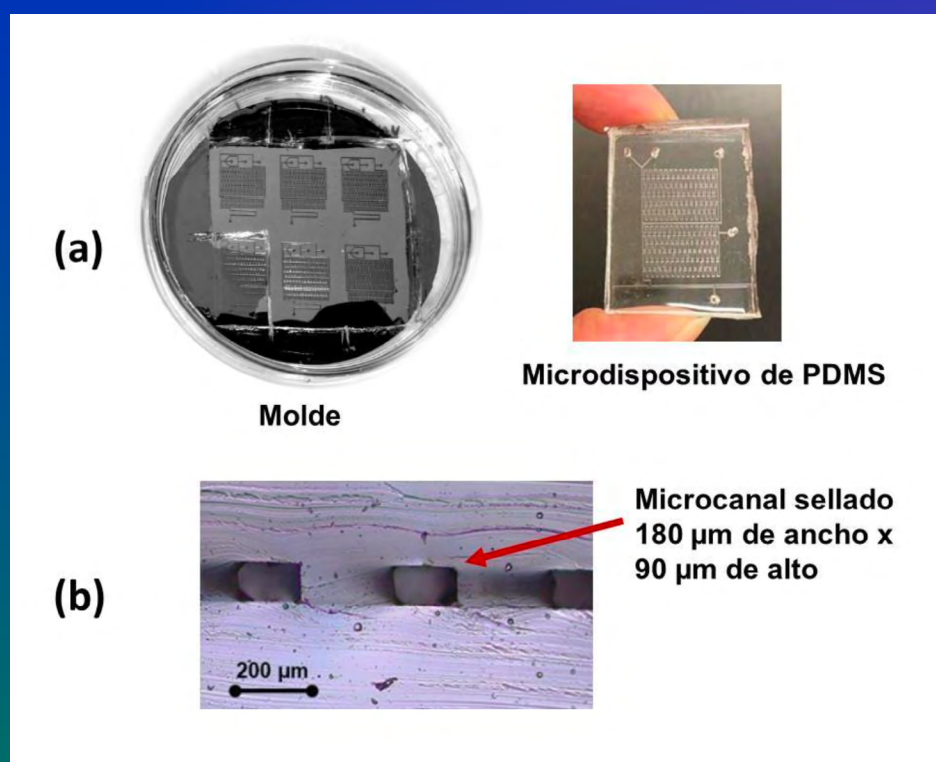
2. Un reactor donde se realiza, mantiene y controla la formación del producto de reacción. La longitud del microcanal que funciona como reactor puede ser tan larga o corta como se requiera, y de ser necesario puede contener calentadores para un control de temperatura.

3. Un detector que nos ayude a medir una propiedad del producto de reacción formado debido a la presencia de nuestro analito – componente de interés en la muestra –, como por ejemplo el desarrollo de color con un detector óptico, la fluorescencia emitida con un detector de fluorescencia, cambios en intensidad de corriente o voltaje con un detector electroquímico, entre otros.

La principal ventaja de los sistemas microfluídicos está representada por las medidas tan pequeñas de los microcanales que lo conforman, esto lleva a que se requieran volúmenes muy pequeños de reactivos y muestra, reduciendo así la cantidad de residuos generados y acelerando los tiempos de análisis. Además, dependiendo del diseño seleccionado se pueden integrar múltiples pasos requiriendo el mínimo manejo por parte del usuario y, al ser tan pequeños, otorgan portabilidad siendo muy recomendados para estudios de campo. Asimismo, el proceso de microfabricación es relativamente sencillo y el material utilizado (PDMS) es barato. Lo anterior conduce inevitablemente a una disminución de los costos por análisis realizado.

Aunque en menor cantidad, los dispositivos de microfluídica también cuentan con algunas desventajas, una de ellas es la generación de burbujas de aire dentro de los microcanales durante la inyección de la muestra y reactivos que suelen interferir en el mezclado de los reactivos y muestra, así como con el sistema de detección. Otra desventaja puede relacionarse con la miniaturización de procesos más complejos que requieran un diseño de microcanales más elaborado, en este sentido, el usuario debe utilizar todo su ingenio para poder fabricar un microdispositivo funcional. Además, el material por excelencia, el polímero PDMS, no es un material universal y apto para todas las aplicaciones ya que debido a su naturaleza hidrofóbica – su superficie repele el agua – suele hincharse en contacto con algunos disolventes orgánicos y puede adsorber pequeñas moléculas hidrofóbicas. Otro punto para considerar es que el PDMS es un material poroso que permite el flujo de gases, lo que podría significar la pérdida de ciertos productos de reacción gaseosos, por lo que, de ser necesario se tiene que considerar el uso de otros materiales como vidrio o polímeros rígidos como poliestireno o acrílico, así como la

Figura 3. (a) Fotografía de un molde fabricado por fotolitografía (izquierda) y microdispositivo final de PDMS listo para usarse (derecha). (b) Imagen tomada con el microscopio de los microcanales sellados.



aplicación de algún tratamiento en la superficie de PDMS que le otorgue diferentes propiedades químicas, como hidrofiliidad – afinidad al agua –.

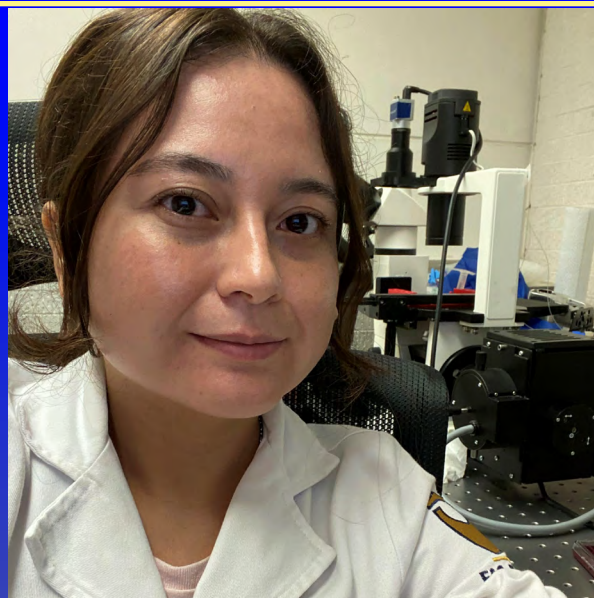
Pese a sus limitantes, son más y mucho más llamativas las ventajas, es por ello que su popularidad en la investigación ha ido en aumento, y son cada vez más los científicos interesados en encontrar en los microdispositivos una aplicación innovadora en su campo de estudio 🌞

Referencias

- Betancourt, T., & Brannon-Peppas, L. (2006). Micro-and nanofabrication methods in nanotechnological medical and pharmaceutical devices. *International Journal of Nanomedicine*, 1(4), 483–495. <https://doi.org/10.2147/nano.2006.1.4.483>
- Manz, A., Graber, N., & Widmer, H. M. (1990). Miniaturized total chemical analysis systems: A novel concept for chemical sensing. *Sensors and Actuators: B. Chemical*, 1(1-6), 244–248. [https://doi.org/10.1016/0925-4005\(90\)80209-I](https://doi.org/10.1016/0925-4005(90)80209-I)
- Terry, S. C., Herman, J. H., & Angell, J. B. (1979). A Gas Chromatographic Air Analyzer Fabricated on a Silicon Wafer. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 26(12), 1880–1886. <https://doi.org/10.1109/T-ED.1979.19791>
- Xia, Y., & Whitesides, G. M. (1998). Soft Lithography. *Annual Review of Materials Science*, 28(1), 153–184. <https://doi.org/10.1146/annurev.matsci.28.1.153>

Lecturas recomendadas

- Guía de microfluídica, milifluídica y fabricación de laboratorio en un chip <https://formlabs.com/latam/blog/microfluidica-milifluidica-fabricacion-laboratorio-c hip/>
- La microfluídica puede permitir grandes avances en la Medicina y otras áreas: Eugenia Corvera <https://quimica.unam.mx/la-microfluidica-puede-permitir-grandes-avances-en-la-medicina-y-otras-areas-eugenia-corvera/>
- Aplicaciones de microfluídica en bioseparaciones <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v7n3/v7n3a4.pdf>



KENIA CHÁVEZ RAMOS Estudió la licenciatura en Química en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México. Realizó la Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas en el Laboratorio de Métodos de Flujo continuo de la Facultad de Química (UNAM), así como una estancia doctoral en el laboratorio de Química Bioanalítica y Microsistemas de la Universidad de Hokkaido en Japón. Actualmente se encuentra realizando su posdoctorado CONACYT en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, trabajando en un proyecto multidisciplinario en colaboración con los grupos de microdispositivos BioMEMS y Lab-on-a-chip de la Facultad de Ingeniería (UNAM) y de Biofísicoquímica y Microfluídica de la Facultad de Química (UNAM). Su línea de investigación se centra en el desarrollo, aplicación y validación de sistemas microfluídicos para el desarrollo de metodologías analíticas y diagnóstico clínico.

- keniacr@ciencias.unam.mx





El impacto del encierro por COVID-19 en la emociones y la alimentación

Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad
Santo Tomás, Instituto Politécnico Nacional.

Aidee Quiroz Vicente, Gerardo Leija Alva.

Los cambios en nuestra alimentación después del COVID 19

Durante la pandemia por COVID-19, mucho de lo que realizábamos habitualmente tuvo que cambiar de un día a otro. Nos tuvimos que encerrar en la casa, dejamos de salir a la calle para ir al trabajo o la escuela ya que todo lo teníamos que hacer en el hogar para evitar contagios. Al tener este cambio tan repentino, muchos de nosotros adquirimos nuevos hábitos o costumbres que aparentemente no fueron del todo sanas.

Un ejemplo claro es que comíamos alimentos no saludables, es decir productos enlatados, envasados o lo que se llama comida chatarra o de baja calidad nutricional.

Además, al no salir a la calle también nuestra actividad física fue menor, pasamos muchas horas sentados frente a la computadora o a la televisión. Esta situación provocó que muchas personas incrementasen su peso. Algunos expertos en la salud mental también descubrieron que aumentó el número de personas que presentaron emociones como el miedo y la ansiedad por temor al conta-

gio; la tristeza por las pérdidas de seres queridos y trabajo o el enojo por un deterioro de la situación económica. Todos estos cambios en las emociones también influyeron sobre la cantidad y calidad de alimentos que consumíamos.

Al estar más tiempo de lo normal en nuestros hogares, se tuvo la oportunidad de ver más los medios de comunicación (televisión, redes sociales, radio, etc.) por lo que estuvimos más expuestos a los mensajes de las tiendas de comida, o alimentos con mucha azúcar o grasa que pueden dañar la salud pero que sin embargo son muy efectivos para ayudar a disminuir algunas emociones ya que contienen sustancias que pueden llegar a nuestro cerebro y provocar cambios en el estado de ánimo, es decir, encubren la tristeza o la ansiedad haciéndonos sentir tranquilidad. Además de ver estos anuncios también estábamos más enterados de las noticias las cuales eran constantemente más trágicas, con menos esperanzas de un regreso a la vida habitual, lo que generaba más descontrol en nuestras emociones.

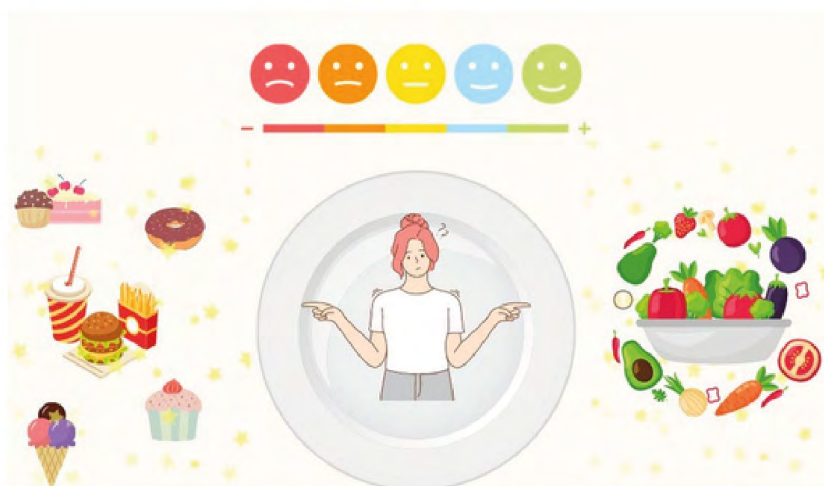
Y, por último, el encierro provocó que tuviéramos que convivir más con la familia lo que llevó, en algunas situaciones a la aparición de violencia o enojos. Todo esta gran cantidad e intensidad de emociones provocó un gran descontrol para el manejo de éstas. Los expertos en salud mental se dieron cuenta que este descontrol emocional también llevó a perder el control de la alimentación, se empezaron a consumir alimentos para sentirse mejor, por lo que en muchos casos las personas empezaron a padecer un problema que se denomina ‘comer emocional’. Este problema, que apareció en la etapa del encierro, se mantuvo hasta la actualidad en algunas personas. Es así como surgió la necesidad de generar una estrategia para ayudar a las personas con esta problemática.



En el Instituto Politécnico Nacional, y específicamente en el Centro Interdisciplinario en Ciencias de la Salud unidad Santo Tomás, preocupados por la salud de la población, se realizó una propuesta de intervención para ayudar a personas que padecían el problema al que se le llamó “ingesta emocional”, la cual se caracteriza por comer una gran cantidad de alimentos cuando aparece una emoción muy intensa y no necesariamente por hambre real, es decir, porque el cuerpo necesite la comida. Dicha intervención se dio por medio de un taller que se denominó “ingesta intuitiva”, taller que se había ya realizado en otros contextos dando resultados favorables en las personas que tomaron en ese momento el taller.

¿Cómo se llevó a cabo el taller en población que permaneció encerrada por COVID-19?

En este taller se enseñó a las participantes a darse cuenta de cómo nuestro cuerpo, específicamente nuestro estómago, le envía señales al cerebro para que este busque alimentos y cómo también el estómago manda señales al cerebro para que deje de comer, es decir las señales de cuando tenemos hambre y cuando estamos satisfechos.



Esto se hace a través de entrenar la conciencia interoceptiva, esto es poner atención a cuando queremos ir al baño, o poder sentir el latido cardiaco, la flexión de los músculos en los brazos y piernas, o cuando tenemos sed, entre otras sensaciones que a lo largo del tiempo hemos dejado de notar porque estamos más atentos a lo que pasa fuera de nosotros o a nuestros pensamientos.

En las sesiones posteriores se les enseñó cómo manejar las emociones a través de poner atención a las sensaciones que se producen en nuestro cuerpo cuando nos emocionamos: el enojo podría causar sensaciones de malestar en el estómago, o sentir la tristeza en la garganta, así como algunas otras sensaciones con diferentes emociones. Se revisó también la reeducación de los sentidos, explicando que podemos aprender a dejar de comer alimentos muy dulces o salados disminuyendo de forma progresiva y lenta el consumo, por ejemplo, del azúcar en el café o en el agua, sugiriendo que se agregue menos cantidad, en vez de dos o tres cucharadas, dos y media y así con el paso de las semanas ser capaz de tomar el mismo café, pero ahora con solo 1 o media cucharada.

En la última sesión se trabajó con la atención consciente a la alimentación, para esta sesión se pidió un alimento como nueces, pasas, almendras o algún fruto seco a su alcance, con el fin de que durante la sesión este alimento fuera el primero con el que se volviera a tomar conciencia de su sabor, olor, textura cuando se ingería.

¿Quiénes y cómo participaron en el taller de ingesta intuitiva?

Las participantes del taller fueron 7 mujeres con un promedio de edad de 39 años, con sobrepeso, teniendo licenciatura ya concluida. Para participar les aplicaron una serie de cuestionarios junto con el de ingesta emocional antes del taller y posterior al mismo para identificar si el taller pudiera provocar cambios en algunos aspectos relacionados a la ingesta emocional.

¿El taller fue útil a las personas que participaron en él?

Al finalizar, las participantes comentaron que el taller les sirvió para reconocer las señales de su cuerpo y saber distinguir entre el hambre real y el hambre emocional, así mismo aprendieron a que podían también reconocer sus emociones y aprender a no utilizar la comida como una forma de disminuir el malestar emocional.

Desde el punto de vista estadístico, sí se encontró que hubo una disminución en los puntajes de los cuestionarios que miden algunas de las situaciones que se relacionan con la ingesta emocional tales como: la ansiedad, depresión, alexitimia, e ingesta emocional. Lo que significa que el taller cumplió su meta. Por lo que es muy importante aprender a escuchar las señales que nuestro cuerpo envía, en el caso de la ingesta alimentaria, ésta está regulada por el sistema hambre-saciedad del cuerpo. La ingesta de alimentos tendría que estar basada en estas señales, sin embargo, por diversas circunstancias, esta capacidad se pierde y hacemos más caso a las señales ambientales externas, a las cuestiones sociales o de mercadotecnia o emocionales. El saber controlar nuestra ingesta a partir de las señales corporales a largo plazo puede ser una herramienta para regular, no solo nuestra alimentación, sino también nuestra actividad física, mental y mejorar las relaciones interpersonales. 

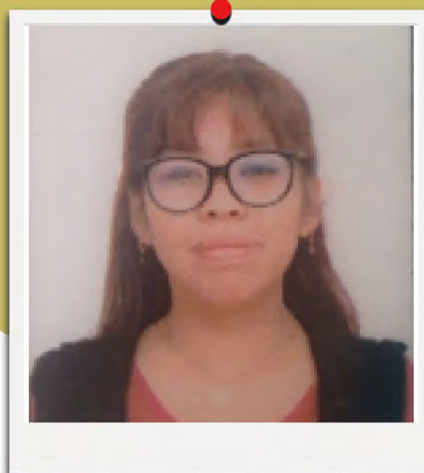
Para saber más....

- AAitziber, J. & Susana, L. (2019). Regulación emocional y afrontamiento: Aproximación conceptual y estrategias. Revista Mexicana de Psicología, 36(1), 74–83. <https://www.redalyc.org/journal/2430/243058940007/html/>
- Cadena, L., & López, G. (2015.). Intuitive eating: An emerging approach to eating behavior. Nutrición Hospitalaria. ;31(3):995-1002. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.7980>
- UNICEF. (2021) Efectos de la pandemia por la COVID-19 en la nutrición y actividad física de adolescentes y jóvenes. (2021). Unicef.org. <https://www.unicef.org/lac/efectos-de-la-pandemia-por-la-covid-19-en-la-nutricion-y-actividad-fisica-de-adolescentes-y-jovenes>
- Lecturas Sugeridas:
- Barhumi Espinosa, M. (2018). Alimentación intuitiva, apreciación corporal y bienestar psicológico en estudiantes universitarios [Tesis de licenciatura]. Universidad Católica de Perú, Facultad de psicología.
- Peña Fernández, E., & Reidl Martínez, L., M. (2015). Las Emociones y la Conducta Alimentaria. Acta de Investigación Psicológica, vol. 5, núm. 3, pp. 2182-2194.
- Herrera Kalincausky, D. (2019). Ansiedad por la comida, regulación emocional y afectividad en universitarios [Tesis de licenciatura]. Universidad Católica de Perú, Facultad de psicología.

Aidee Quiroz Vicente

Es estudiante de licenciatura en psicología de sexto semestre en Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad Santo Tomas (CICS UST), y actualmente perteneciente al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) en el Instituto Politécnico Nacional.

- aideequirozv211@gmail.com



La banalización de la ciencia y el desafortunado caso del uso del término “neuro”



Daniella Lambarri

Cada día suelo tomar un pequeño descanso de mi rutina diaria de trabajo, donde me como alguna botana y reviso mis redes sociales en busca de alguna distracción. Cabe destacar que, como mujer que se dedica a la docencia y a la investigación, no es de extrañar que mis redes estén inundadas de contenido relacionado con la ciencia. Sin embargo, de un tiempo para acá noté bastantes publicaciones relacionadas con actividades de las que nunca había escuchado, todas empezaban con la palabra *neuro*: *neuromarketing*, *neuroeconomía*, *neuroeducación*, entre otros. Esto llamó mi atención de inmediato, pues hasta donde yo sabía las *neurociencias* eran algo *underground* para el dominio público y ahora su uso parece haberse puesto de moda. Naturalmente, mi curiosidad me llevó a investigar estas disciplinas más a fondo.

Por mi formación como psicóloga algunos de estos términos me son familiares, como las *neurociencias* y la *neuropsicología*, pero otros me parecieron curiosos, como el *neuromarketing*, cuyo nombre nunca escuché mencionar durante la carrera. Me llamó la atención que, quienes promovían estas publicaciones no eran precisamente psicólogos o *neurocientíficos*, algunos eran *coaches*, empresarios, gurús, de todo. Esto me pareció todavía más raro y no pude evitar hacerme muchas preguntas. ¿Qué tienen de *neuro* estas disciplinas? ¿Para qué sirven? ¿Qué tan confiables son? ¿Cualquiera puede ejercer estas actividades?

Antes de comenzar a deshilar este misterio, me parece adecuado situar a nuestros lectores en contexto sobre los orígenes y el significado de la palabra *neuro*. De acuerdo con la Real Academia Española de la Lengua, esta palabra cumple la función de un

prefijo, es decir, que va antepuesto a una palabra y que modifica su significado. El prefijo *neuro* alude a todo aquello relacionado con “nervios” o “sistema nervioso”, de forma que cualquier palabra que lo incluye se relaciona estrechamente con el funcionamiento del sistema nervioso, o eso se supone.

Si queremos ir más a fondo en este asunto y hacemos una búsqueda en Google con la palabra *neuro*, encontraremos que el primer resultado es la palabra *neurociencias*, que son un conjunto de saberes que estudian la estructura y funcionamiento del sistema nervioso, así como los mecanismos que dan origen a la conducta de los organismos (Cumpa-Valencia, 2019). Como su nombre lo indica, la neurociencia es una ciencia, la cual emplea una serie de pasos conocidos como método científico (observación, hipótesis, prueba, resultados y replicación) para generar conocimiento. Gracias a las neurociencias podemos entender fenómenos como el pensamiento, las emociones, la inteligencia, la creatividad e incluso nuestras interacciones sociales, por mencionar algunos. Cabe destacar que esta definición no incluye conocimientos ajenos al sistema nervioso o a la cognición, por lo que resulta extraño imaginar (al menos para quienes siempre hemos estudiado el comportamiento y la cognición, como los psicólogos y psiquiatras) en qué punto coinciden con otro tipo de actividades, como la economía o el marketing.

Lo cierto es que la globalización, que tuvo su auge después de la segunda guerra mundial por allá de los 50's, trajo problemáticas mundiales cada vez más complejas que no podían resolverse fácilmente (Vessuri, 2014). Los científicos y grandes pensadores comenzaron a unirse para compartir distintos

puntos de vista, métodos y saberes con la esperanza de resolver estos problemas, lo que dio como resultado una visión interdisciplinaria de la ciencia. La interdisciplina puede ser muy fructífera, ya que fomenta el intercambio de conocimientos y saberes entre distintas disciplinas, incluso si no pertenecen a la misma área de conocimiento. De ahí que muchos científicos y especialistas hayan mostrado curiosidad por estudiar fenómenos ajenos a sus campos de conocimiento, incluyendo el comportamiento humano y el funcionamiento del cerebro. No es de extrañar que dentro de este intercambio de conocimientos haya también un intercambio de conceptos y terminología. El problema está en saber si el uso de esta terminología compartida es adecuado o no.

De acuerdo con Blakemore y Frith (2007) el gremio científico aprobó el uso de una gran variedad de términos que incluyen el prefijo *neuro*, por ejemplo, aquellos relacionados con el estudio del sistema nervioso (la *neuroanatomía*, la *neurobiología* y la *neuropsicología*). Manes y Niro (2014) han validado el uso de este prefijo en disciplinas relacionadas con ciencias sociales, por ejemplo, la *neuroeconomía* (que estudia las bases neurales de los procesos cognitivos detrás de la toma de decisiones relacionada a las finanzas) y la *neuroeducación* (disciplina que tiene como objetivo mejorar los métodos educativos combinando neurobiología y pedagogía), las cuales cuentan con evidencia que respalda su uso y las valida como ciencias. Sin embargo, los autores ponen entre comillas disciplinas como el *neuromarketing* y la *programación neurolingüística*, que a pesar de contar con muchos seguidores carecen de evidencia científica, de rigor en sus postulados y cuyos métodos son cuestionables.

En este punto resulta indispensable entender cuál es la función de la terminología científica. La ciencia requiere de un lenguaje especializado para poder organizar los conocimientos y facilitar su transmisión entre académicos e investigadores. Construir esta terminología requiere de un gran esfuerzo por todas las entidades cuyo personal está involucrado en la producción de conocimiento, por ejemplo, las universidades, escuelas de nivel básico y superior, traductores y centros de investigación que tienen la responsabilidad de cuidar este lenguaje, ya que su mal uso puede dar como resultado su sobre generalización y, en el peor caso, su banalización. Aunque este lenguaje se maneja principalmente en el gremio científico e institucional, la población general tiene acceso a estos términos con un simple clic en sus teléfonos. Tristemente no tenemos el hábito de buscar información por nuestra cuenta ni mucho menos cuestionar lo que encontramos, en vez de eso depositamos nuestra confianza en productos o actividades cuya publicidad va atiborrada de términos científicos que no conocemos pero que percibimos como una gran cantidad de ciencia hecha quien sabe cómo. Carl Sagan (1995) habló sobre la importancia de formar un pensamiento crítico como una forma de combatir la desinformación, lo que incluye cambiar nuestros viejos hábitos empezando por cuestionar los hechos, reconocer que puede haber varias explicaciones para un solo fenómeno y no aferrarse a una sola explicación sobre todo si no puede comprobarse.



La mayoría de las personas en la sociedad se considera ajena a la ciencia, y al no poderla comprender su valor real ha disminuido al grado de ignorar su utilidad. De hecho, el capitalismo influyó en la forma en la que vemos las ciencias, que pasaron de ser un medio para obtener conocimiento por amor al arte a un medio más de producción orientado a acumular mayor riqueza para las naciones. En una sociedad que cada vez se ha vuelto más utilitarista, la ciencia solo es sustancial si sirve para producir y enriquecer. Gutierrez-Ospina (2016) pone énfasis en cómo ha cambiado el papel de los científicos en los últimos 200 años: en 1800 se dedicaban a buscar explicaciones sobre los mecanismos de la naturaleza, pero con la llegada de la revolución industrial a finales del sXVIII y la necesidad de incrementar el desarrollo de los países y su producción, la ciencia se profesionalizó y los científicos tenían que producir y vender para poder vivir. A la par incrementó el interés por la tecnología, cuyos avances permitían mejorar de forma rápida la vida de quienes tenían acceso a ella, por ejemplo, mediante la creación de herramientas que facilitaban el trabajo o las labores cotidianas. Si antes la ciencia se hacía por amor, ahora se hace para ganarse el pan de cada día. Esto me recordó a mi propia experiencia, donde ahora que vivo de la ciencia se me obliga a tener una cierta producción por parte de las instituciones para las que trabajo: me evalúan, me presionan, me angustio porque me pueden correr y todo el conocimiento que genero se convierte en un sistema de producción de conocimientos útiles (¿para quiénes?), En la actualidad el marketing ha tenido una gran influencia en el uso de la ciencia. Con tal de vender un servicio o producto a toda costa los mercadólogos utilizan estrategias poco éticas como la diseminación de información engañosa, testimonios falsos y el uso de términos científicos de forma

indiscriminada. La urgencia de los coaches y gurús por vender cursos, libros y programas ha generado un boom del término neuro, con la esperanza de dotar sus servicios con un carácter de seriedad y rigurosidad del que seguramente carecen.

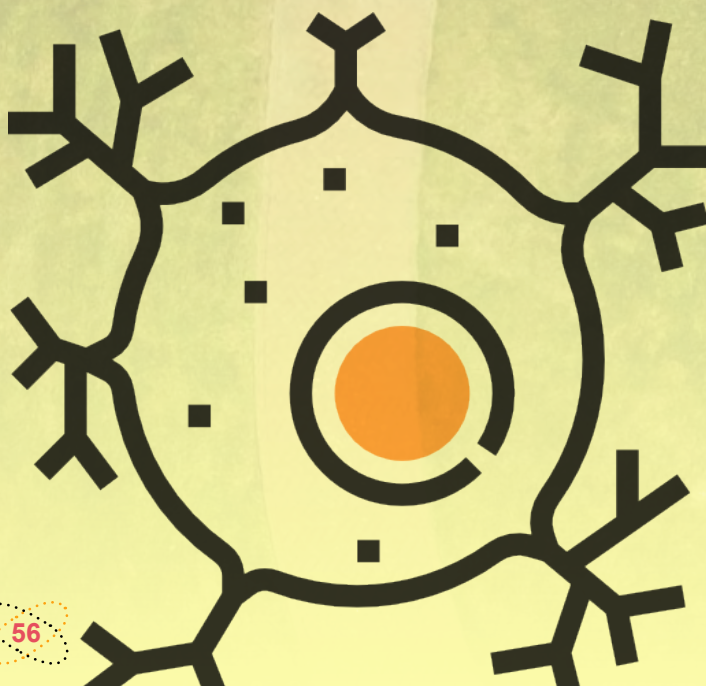
La realidad es que muchos de estos servicios y productos que se cobijan bajo terminología científica distan de cumplir con los requisitos mínimos de una ciencia. Definamos ciencia, de acuerdo con Ruy Pérez-Tamayo (2008), es un conjunto de actividades orientadas a la comprensión de la naturaleza mediante un método organizado de forma deductiva, mejor conocido como método científico. Adicional a ello, identifica seis características esenciales de las ciencias:

- a) Hace referencia a actividades humanas creativas,
- b) Se enfoca en la comprensión de la naturaleza,
- c) Tiene como objetivo generar una fuente de conocimiento confiable,
- d) Utiliza la deducción para generar conclusiones y,
- e) Estos conocimientos se aceptan por consenso generalizado de un gremio de científicos y académicos.

En contraste, las pseudociencias se refieren a un conjunto de prácticas o creencias incompatibles con el método científico, cuyos supuestos parten de deducciones irracionales e imposibles de verificar, por ejemplo, de alguna experiencia personal o incluso de algún caso milagroso. A menudo hacen uso de afirmaciones vagas, contradictorias, exageradas sin posibilidad de ser verificadas. De hecho, muchos de sus promotores presentan resistencia a someter estos conocimientos a escrutinio de expertos, principalmente por miedo a perder credibilidad ante el público, quienes desafortunadamente son los principales perjudicados en esto.

Este debate de ciencia vs pseudociencia ha existido desde hace mucho tiempo. Científicos como Carl Sagan y Karl Popper criticaron ávidamente a las pseudociencias y las rechazaron, afirmando que su práctica es un peligro para la sociedad. Su peligrosidad reside en presentar cualquier actividad como ciencia cuando no lo es, prometiendo resultados que no pueden ser garantizados.

En la incansable lucha por encontrar la verdad, algunos han caído en el extremismo al creer que, al igual que Dios, la ciencia todo lo puede. Esta idea se conoce como científicismo, que es la tendencia por dar valor excesivo a las nociones científicas, al grado de querer fundamentar todo bajo conocimien-



tos teóricos, despreciando otras formas de obtener conocimiento como la experiencia. Vale la pena reflexionar sobre la importancia de poner límites en la ciencia, ya que esto nos ayuda distinguir la ciencia legítima de sus imitaciones baratas. Así como las religiones caen en el fanatismo, la ciencia también. La banalización del término neuro también es resultado de este extremismo científico, promovido por los mismos científicos en muchas ocasiones, al sugerir que somos capaces de dar explicaciones cercanas a la verdad absoluta. La realidad es que la vida está cargada de un nivel increíble de incertidumbre, y quienes hacemos ciencia lo sabemos. Mientras la ciencia no logre incorporar la incertidumbre en sus explicaciones, no podremos estar seguros de que los resultados que obtenemos sean cercanos a la realidad.

El *cientificismo* representa un vicio de pensamiento que promueve que cada vez más gente, de por sí ajena a la ciencia, termine alejándose de ella y acercándose a las pseudociencias. Por ello, debemos seguir promoviendo la ciencia como una disciplina creada por los humanos, con defectos, contradicciones y limitaciones, cuyo objetivo es simplemente proporcionarnos conocimiento confiable sobre el mundo que nos rodea.

Para concluir, vale la pena resumir todo lo anterior en tres perspectivas diferentes:

Lo bueno, que aprendimos a diferenciar entre ciencia y pseudociencia, lo que en el futuro nos ayudará a tomar decisiones más certeras en cuanto al tipo de servicios y productos que consumimos.

También aprendimos que no todo lo que brilla es oro y no todo lo que tiene el prefijo neuro tiene que ver realmente con neurociencias, por lo que nuestro gran aliado en el camino será el pensamiento crítico que seguramente nos salvará de uno que otro embaucador.

DANIELLA LAMBARRI. Docente de Licenciatura, UYMCA. Doctorante de Análisis Experimental de la Conducta, UNAM.

• daniellalambarri@gmail.com

Lo malo de todo esto es que estos charlatanes seguirán existiendo mientras no sean puestos en evidencia y sigamos ilusionados con los productos milagrosos.

Lo feo es que la banalización de los términos científicos y, en especial del término neuro, se ha debido en gran parte a los mismos científicos que en un afán por encontrar verdades absolutas, no reconocen que parte de la naturaleza es la incertidumbre, y mientras esto siga sin reconocerse será poco probable que podamos avanzar hacia una ciencia más auténtica y humana 🌀

Fotografías: pexels.com

Ilustración: flaticon.com

Lecturas recomendadas:

- Sagan, Carl (1995). El mundo y sus demonios. Barcelona: Planeta.
- Pérez-Tamayo, R. (2008). La estructura de la ciencia. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bunge, M. (1960). La ciencia, su método y filosofía (1a. ed.). Buenos Aires: Siglo Veinte.



Resistencia a los antimicrobianos: Una perspectiva química

Vanessa Georgina Pelayo González

#Antibióticos #patógenos prioritarios #tiazoles.

En la actualidad, resultaría extraordinario encontrar a una persona que no haya tenido algún encuentro con los antibióticos. Este tipo de fármacos ya es un elemento popular en las prescripciones cuando de enfermedades se trata. Además, con la reciente pandemia se observó que aproximadamente al 72% de los pacientes hospitalizados por COVID-19 se le administraron antibióticos, cuando solamente el 8% padecía una enfermedad bacteriana (Livermore, 2021). Recordemos que el COVID-19 es ocasionado por un virus, por lo tanto, no puede ser tratado con antibióticos ya que estos solo tienen acción contra las bacterias. Este tipo de circunstancias (prescripciones innecesarias de antibióticos), así como la falta de higiene, de vacunas, de agua potable, tratamientos inconclusos o dosis incompletas, métodos de diagnóstico inasequibles, limitada difusión de información y escasez de prevención han ocasionado la aparición de un fenómeno muy peligroso para la salud pública que es la resistencia a los antimicrobianos (RAM), dentro de los cuales se encuentran los antibióticos (OPS, 2021; WHO, 2020; Tenover, 2006).

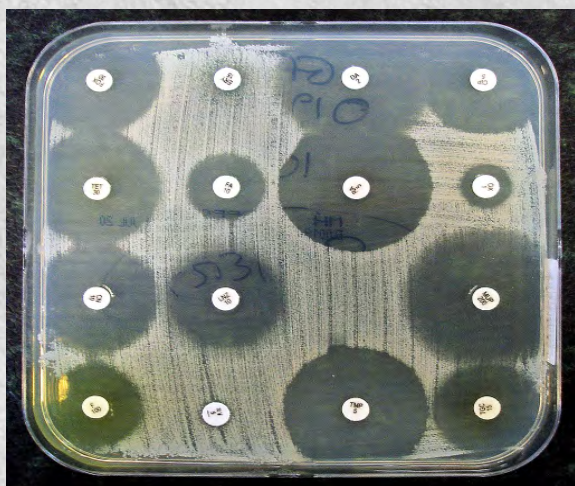


Figura 1. Prueba de reistencia de antibioticos.
imagen de pixabay

Biológicamente hablando, la RAM es el resultado de un proceso evolutivo sorprendente de las bacterias, ya que desarrollaron la capacidad de persistir en presencia de estos agentes. Sus mecanismos involucran cambios estructurales en los cuales el agente antibacteriano ya no puede efectuar su función; existen también unas bombas en la célula bacteriana que permiten expulsar al antibiótico, conocidas como bombas de eflujo (O'Neill, 2016).

Debido a lo anterior, las enfermedades bacterianas son cada vez más difíciles de tratar, ya que la eficacia de los antibióticos conocidos ha disminuido considerablemente. Esto también trae como consecuencia un aumento del gasto público en hospitales, prolongación en el tiempo de incapacidad de la población e incluso un incremento en la mortalidad (Balasegaram et al., 2020; Engel, 2020).

Este fenómeno llegó a tal gravedad que en el 2017 la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un listado de los patógenos prioritarios para los cuales es imperativo producir nuevos tratamientos. La investigación y el desarrollo de nuevos compuestos antibacterianos es un proceso largo y costoso (alrededor de 15 años para que un nuevo fármaco salga a la venta con una inversión aproximada de 800 millones de dólares) (Yet, 2018; Morgan et al., 2011; Evans et al., 1988).

Sin embargo, diversos centros internacionales como AMR Action Fund y CARB-X, así como, grupos académicos universitarios han enfocado sus esfuerzos en diseñar y sintetizar nuevas moléculas llamadas hits. Estos hits son compuestos que, con base en los estudios previos de la biología molecular de las bacterias, tienen la capacidad de interactuar con varios objetivos bacterianos.

Una vez, que se identifican estos hits, lo siguiente es convertirlos en moléculas líder, proceso en el cual se hacen modificaciones en su estructura para cumplir con los requisitos de las siguientes etapas de la farmacocinética y farmacodinamia, cuyo objetivo es garantizar la seguridad del paciente y la máxima eficacia (Hughes et al., 2011; Rex et al., 2019).

Una revisión de las bibliotecas de los fármacos aprobados por la Food and Drug Administration indica que los tiazoles son el sexto componente más utilizado. Los tiazoles son moléculas cíclicas que contienen átomos de carbono, nitrógeno, azufre e hidrógeno cuyo arreglo tiene afinidad por las proteínas vitales de las bacterias (Petrou et al., 2021; Ayati et al., 2015; Vitaku et al., 2014).

Muchas investigaciones acerca de la actividad antibacteriana de nuevos derivados de tiazoles ya han sido publicadas. Si hacemos un compendio gráfico de estos derivados en función de su actividad contra los patógenos prioritarios emitidos por la OMS, observamos que no hay una relación aparente entre su estructura y la afectación hacia el organismo (ver gráfica 1). Es decir, si a la molécula del tiazol le añadimos otros grupos funcionales se esperaría encontrar un patrón en el cual nos reflejara cuál grupo funcional es más activo.

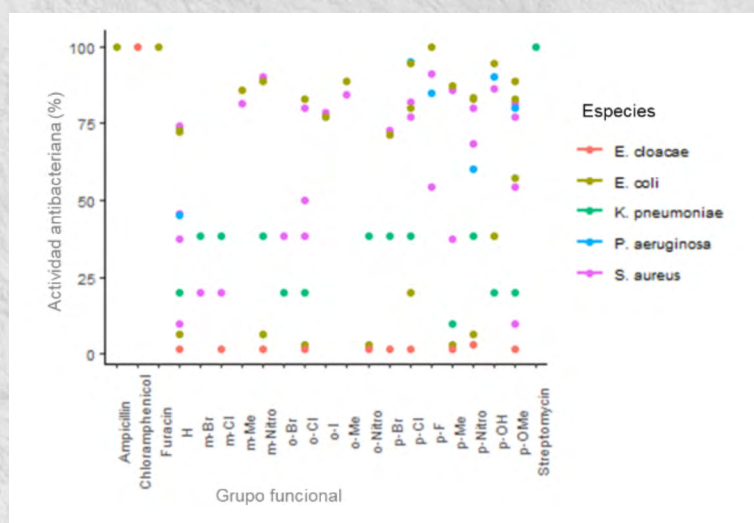
Sin embargo, la gráfica indica que no existe un único grupo funcional para combatir a todos los patógenos prioritarios. Esto implica que se requieren compuestos únicos para combatir a un solo patógeno o un grupo reducido de ellos.

Lo anterior subraya la importancia de continuar con la investigación científica y farmacéutica de nuevos medicamentos antibacterianos dada la situación crítica de la salud pública. Obtener nuevos fármacos de amplio espectro no es sencillo, por lo que es necesario ganar tiempo y hacer una nueva cultura de concientización del uso de los antibióticos actuales y futuros.

Como toda actividad humana y social es necesaria la participación de todas las instituciones gubernamentales, académicas, de salubridad y de difusión de la información para construir nuevos planes de manejo de fármacos. Además del fomento a la prevención de enfermedades para propiciar la salud pública y contrarrestar el fenómeno de la RAM 🌞

Referencias

- Organización Panamericana de la Salud (2021). <https://www.paho.org/es/historias/amenaza-bacterias-resistentes-hospitales-acciones-para-evitar-su-propagacion-salvar-vidas>



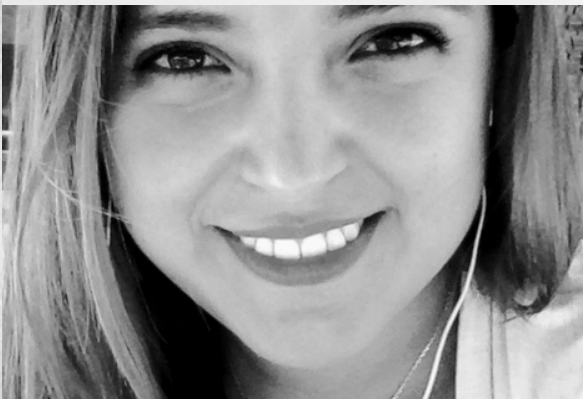
Gráfica 1. Relación del grupo funcional en los tiazoles con la actividad antibacteriana probados en las especies enlistadas.

Sugerencias de lectura:

Página Oficial de la Organización Mundial de la Salud.

<https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.

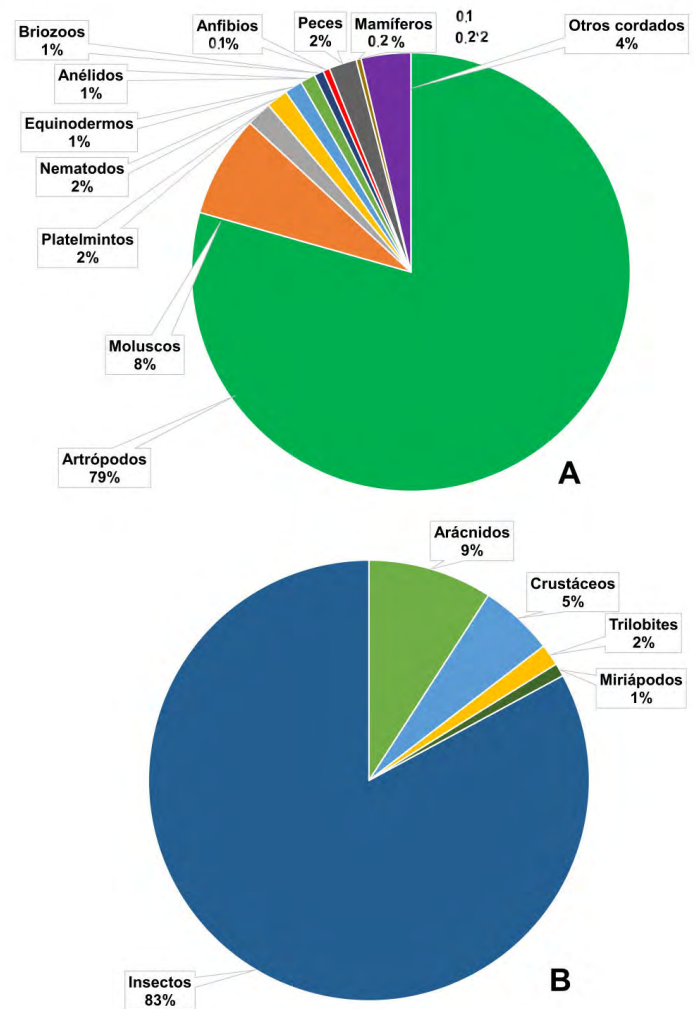
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.



VANESSA G. PELAYO GONZÁLEZ. Licenciada en Química Farmacéutica Bióloga, con maestría en ciencias marinas y doctorado en ciencias químicas en curso. Experiencia en la industria farmacéutica y en ONG nacionales e internacionales en el cuidado de tortugas marinas del pacífico.

• p366598@uach.mx

Cigarritas y parientes, insectos poco comunes sobre las áreas verdes de la urbe, históricamente considerados espacios refugio.



En el mundo existen 1.5 millones de especies animales, el 80% (1.2 millones) son artrópodos, de los cuales 1.02 millones de especies son insectos, siendo el grupo de animales más diverso muy por encima de los mamíferos (5,750 especies), peces (31,958 especies) y crustáceos (66,914 especies). A pesar de los números que parecen tan abultados, las poblaciones de insectos están disminuyendo paulatinamente. Las áreas verdes de las urbes son espacios que proporcionan un refugio a insectos poco comunes como las cigarritas y sus parientes.

Los insectos son el grupo más numeroso de organismos en el planeta (Figura 1 y 2) se distinguen de otros artrópodos (arañas, isópodos o miriápodos) por contener tres pares de patas funcionales y a su vez presentarse en varios tamaños, formas y colores. La función de estos organismos en el ambiente es primordial al fungir como intermediarios en la regulación de servicios al ecosistema. Estos van desde la descomposición de materia orgánica, dispersión de semillas, hasta eventos de polinización. Dichas acciones intervienen sobre la estructura del ecosistema, las redes tróficas y la sustentabilidad alimentaria base del ser humano, sin ellos, habría un desequilibrio con repercusiones inmediatas. Muchos insectos poseen características que son atractivas a los ojos de los amantes de la naturaleza, desde fascinantes patrones de coloración hasta formas asombrosas. Por otro lado, generan sentimientos diversos, desde alegría, emotividad hasta horror si avistamos una cucaracha a distancia. Han

conquistado diversos ambientes, desde terrestres, acuáticos e incluso hasta el hogar como en las esquinas de nuestra casa, debajo de algún buró o incluso en las macetas del patio.

MÁS COMÚN DE LO ESPERADO, VÍNCULOS ENTRE LOS INSECTOS Y LA SOCIEDAD

De manera inconsciente relacionamos a los insectos con áreas abiertas, ya sean valles, montañas o bosques, por lo que nos toma por sorpresa verlos en las ciudades. Para aquellos que vivimos en las ciudades (Figura 3), en espacios pequeños, podemos encontrarlos en la maceta al margen de la ventana, o sobre la cortina, en nuestras playeras o utilizan nuestro dispositivo móvil como pista de aterrizaje. Son carismáticos porque son atractivos para todas las edades, en más de una ocasión nos intrigan provocando preguntas tales como ¿qué será lo que comen? Sin embargo, es muy raro que nos interese- mos detenidamente por su comportamiento.

Aun así, cuando algún colorido insecto nos realiza estas visitas inesperadas, que en realidad son más comunes de lo que pensamos (el 50% de los avistamientos ocurren en el entorno hogareño), primero fijamos la mirada detenidamente para cerciorarnos de que no se trate de una alimaña, una vez descartado, prestamos mayor atención para identificar si se trata de una mariquita, chapulín o mariposa. Los insectos, fuera de las especies atractivas, en

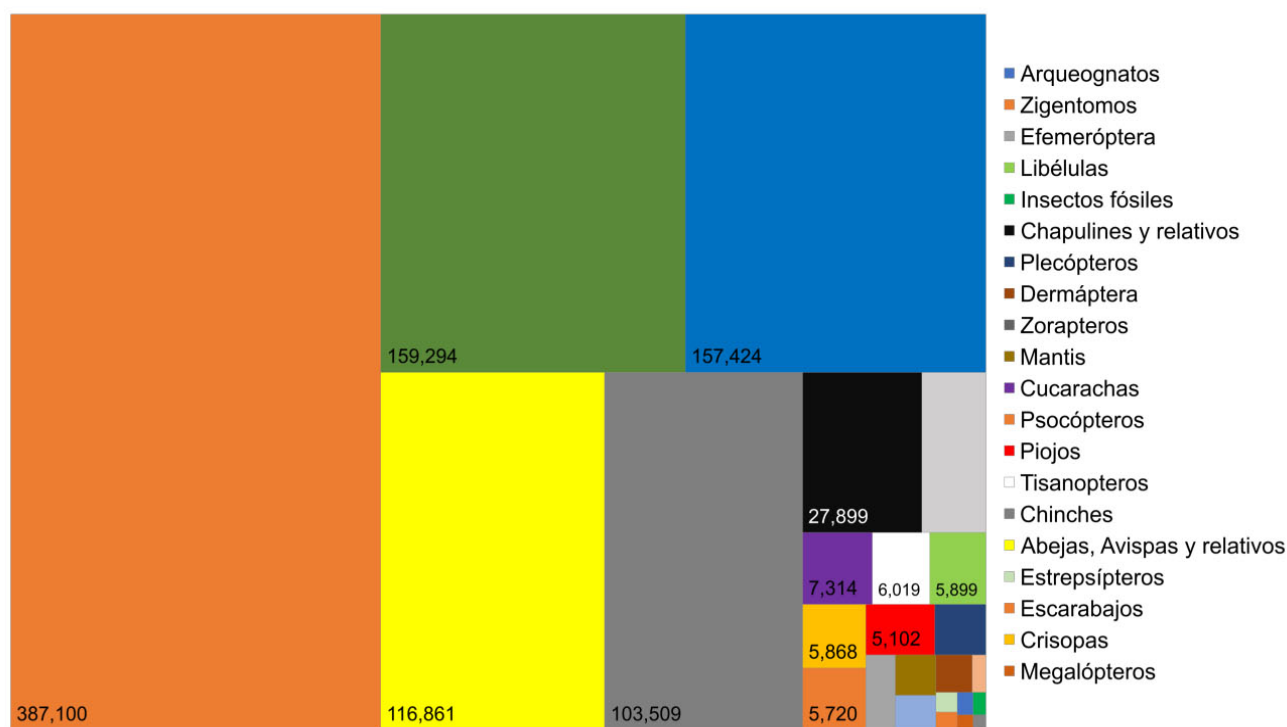


Figura 1. A: proporciones de especies animales en el mundo, con base en Zhang (2011). B: proporción de artrópodos por subgrupos.

Figura 2. Cantidad de especies por orden de insectos.

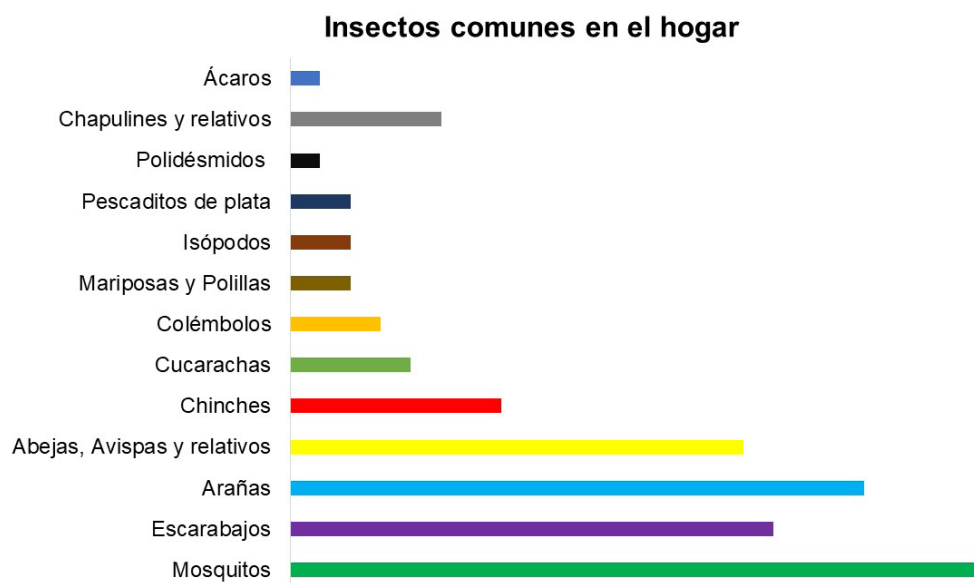


Figura 3. Principales grupos de artrópodos más comunes en casa, con base en Bertone y cols. (2016).

gran parte son intencionalmente ignorados, aunque también podemos experimentar repulsión o miedo y nos defendemos. Otros, al contacto pueden producir rochas, causar hormigueos, producir olores desagradables y hasta transmitir enfermedades, como las chinches, mosquitos o piojos lo que los hace notablemente importantes en salud pública.

EN DECADENCIA SOBRE LOS PARABRISAS, EL CASO DE LAS CHICHARRITAS

La Ciudad de México cuenta con 67,000 m² de cobertura por áreas verdes y al igual que muchas otras ciudades en el país, a veces no son del todo verdes, pero cuentan con plantas de ornato y arbolados extensos. Estas áreas con vegetación son puntos clave donde encontramos ejemplares de la familia Cicadellidae conocidas como cigarritas o chicharritas. Se ha evidenciado recientemente que las poblaciones de insectos se ven afectadas por la industrialización de las metrópolis. Para el caso de las cigarras, las principales actividades que atentan contra sus poblaciones son la reducción general de la superficie arbolada, el crecimiento habitacional, la ganadería intensiva, la aplicación indiscriminada de insecticidas, los escasos programas sobre manejo de recursos naturales y, por último, el desinterés social que se manifiesta por la nula participación con autoridades en los diferentes sectores gubernamentales.

Hace más o menos una década, era típico observar una cantidad considerable de insectos machacados contra el parabrisas de los autos en nuestro camino, y ¡vaya que costaba trabajo eliminarlos! en cambio hoy en día, podemos recorrer kilómetros sin que el parabrisas se ensucie de la misma manera.

En la agricultura, encontramos grandes cantidades de insectos cuya proliferación se ha favorecido y que, al no tener controladores naturales, se convierten en plaga.

Para citar otro ejemplo, en los parques urbanos ¿recuerdas la última vez que viste o escuchaste alguna cigarra? Es una muestra de que estamos ejerciendo una gran presión en el ambiente al reducir las áreas naturales y crecer las áreas urbanas. Datos demuestran que la integridad de nuestros bosques desde hace dos décadas ha disminuido en un 40%, con consecuencias sobre todos los organismos que en ellos viven, incluyendo también a estos animalitos de seis patas.

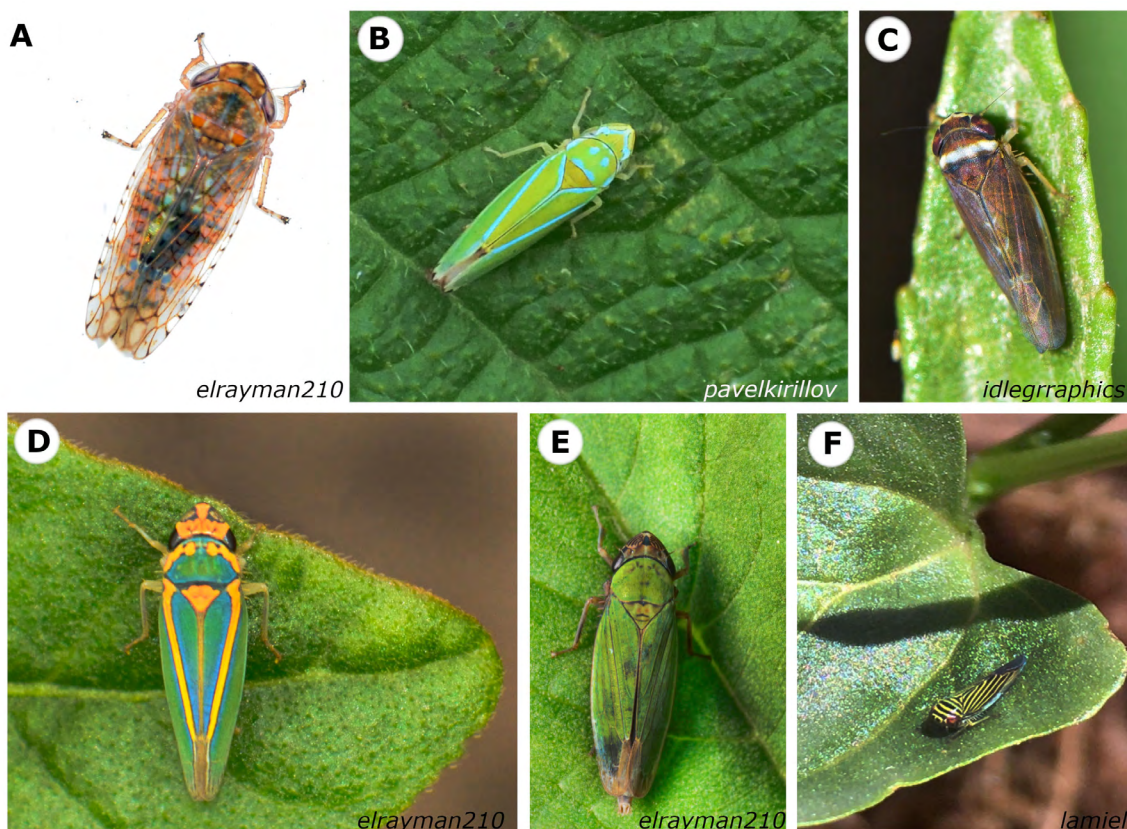


Figura 4. Especies de cigarritas (fam. Cicadellidae) raras en las áreas verdes de la Ciudad de México. A: *Mesamia divisa*, B: *Graphocephala rufimargo*, C: *Jaacunga spatulata*, D: *G. aurolineata*, E: *Chlorogonalia losoplanensis*, y F: *Colladonus albocinctus*. Imágenes de iNaturalist (inaturalist.org), créditos a los autores.

PARQUES Y JARDINES COMO REFUGIOS DE INSECTOS

Todos los insectos son vitales e importantes para la estabilidad de los ecosistemas siendo eslabones a diferentes niveles tróficos. Algunos de ellos son indicadores de hábitats sanos ayudando a la conservación de zonas verdes. En México se tienen 182 áreas naturales protegidas que representan una extensión de 908,000 km². En las ciudades, las zonas verdes, entre ellas los parques, retienen especies comunes pero también otras poco conocidas. En el caso de las cigarritas también hay especies que son nuevas para la ciencia, que no se han descrito ni nombrado todavía. Ha ocurrido también que algunas especies, que no se han visto en más de 100 años, se localizan en parajes con vegetación cerca de alguna estación de autobús, algún parque o al costado de un museo. En esos sitios consiguieron adaptarse temporalmente en plantas refugio.

Los espacios verdes públicos de la Ciudad de México contienen frecuentemente especies de cigarritas y parientes (Figura 4) poco usuales en la naturaleza (Tabla 1, Figura 5). Históricamente, algunas especies se han encontrado por años en sitios únicos dentro de la ciudad, tales como el Bosque de Chapultepec, donde han persistido por décadas, a pesar de los drásticos cambios en los últimos 50 años y el escaso manejo que dichas áreas reciben. La presencia de varias especies de cigarras es incierta, se sabe que en México, en solamente 70 años, se ha perdido la mitad de las especies 🌻

Tabla 1. Lista de especies de cigarritas (fam. Cicadellidae) que ocurren en las áreas verdes alrededor de la Ciudad de México.

Especie	Localidad	Descrita	Visualizada
<i>Aligia alvona</i>	Lomas de Chapultepec	1930	NV
<i>Aligia bicolor</i>	Ciudad de México	1930	2005
<i>Aligia mexicana</i>	Bosque de Chapultepec	1939	NV
<i>Idiodonus wickhami</i>	Ciudad de México	1941	1941
<i>Bardana depressa</i>	Bosque de Chapultepec	1939	NV
<i>Jaacunga spatulata</i>	Ciudad de México	1945	2021
<i>Jaacunga vincula</i>	Bosque de Chapultepec	1945	2018
<i>Colladonus bicinctus</i>	Ciudad de México	1939	NV
<i>Colladonus albocinctus</i>	Ciudad de México	1937	2022
<i>Paranurenus latidens</i>	Bosque de Chapultepec	1926	NV
<i>Crassana goniana</i>	Ciudad de México	1939	2023
<i>Conversana conversa</i>	Ciudad de México	1938	2017
<i>Eutettix copula</i>	Bosque de Chapultepec	1944	2014
<i>Eutettix discapa</i>	Bosque de Chapultepec	1944	NV
<i>Eutettix pedus</i>	Bosque de Chapultepec	1945	NV
<i>Eutettix chelatus</i>	Ciudad de México	1939	NV
<i>Eutettix divergens</i>	Bosque de Chapultepec	1938	NV
<i>Eutettix harlani</i>	Ciudad de México	1939	NV
<i>Mesamia bifurcata</i>	Ciudad de México	1939	2019
<i>Mesamia interrupta</i>	Ciudad de México	1939	2019
<i>Norvellina denotata</i>	Ciudad de México	1926	NV

NV: no encontrada desde el año de descripción en la Ciudad de México (localidad tipo).

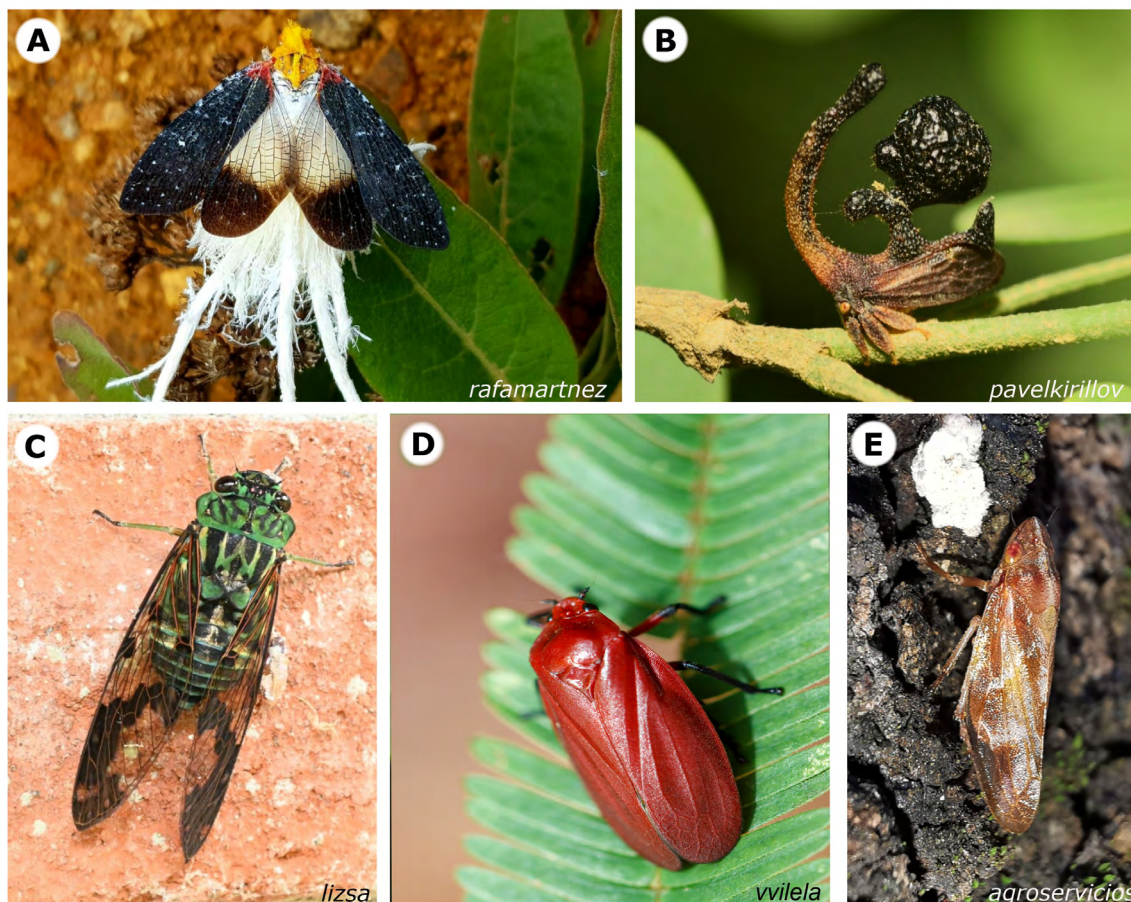


Figura 5. Insectos emparentados a las cigarritas. A: *Cerogenes auricoma* (fam. Fulgoridae), B: *Cladonota bulbosa* (fam. Membracidae), C: *Zammara calochroma* (fam. Cicadidae), D: *Homalogrypota coccinea* (fam. Cercopidae), E: *Aphrophora princeps* (fam. Aphrophoridae). Imágenes de iNaturalist (inaturalist.org), créditos a los autores.

J. ADILSON PINEDO-ESCATTEL. Biólogo especializado en el área de la entomología, trabajo con sistemática de Hemiptera (chinches) sobre el suborden Auchenorrhyncha y con especial énfasis en la familia Cicadellidae

• jorge.pinedo@st.ib.unam.mx



Para saber un poco acerca del cáncer

Paola Castillo Juárez

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Instituto Politécnico Nacional

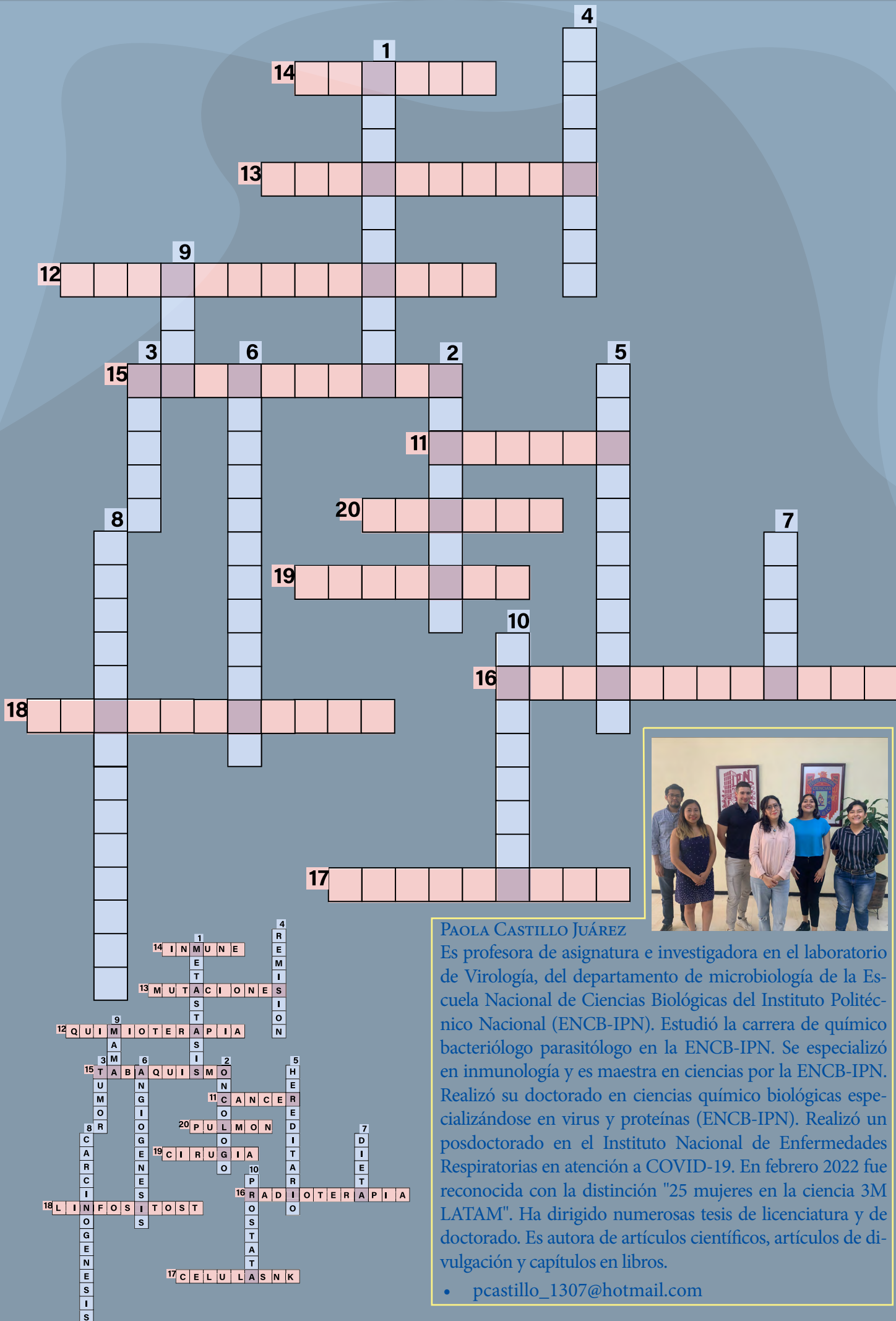
INSTRUCCIONES: Ubica un número, lee la definición que le corresponde, llena las casillas de ese número con la palabra que le corresponda; las palabras que cruzan, deben compartir la letra de intersección.

VERTICAL

1. Proceso de diseminación del cáncer (~~metástasis~~)
2. Médico especialista en el tratamiento de cáncer (~~oncólogo~~)
3. Masa sólida producto de la acumulación de células cancerígenas (~~tumor~~)
4. Eliminación de signos y síntomas después del tratamiento con cáncer (desaparición del cáncer en los pacientes) (~~Remisión~~)
5. El cáncer puede ser adquirido mediante la exposición a compuestos mutagénicos o cancerígenos y de tipo _____ (~~hereditario~~), el cual se desarrolla por la predisposición genética.
6. Proceso mediante el cual se forman nuevos vasos sanguíneos (~~angiogénesis~~)
7. Factor de riesgo relacionado con el estilo de vida (~~dieta~~)
8. Cambios sucesivos a través de los cuales una célula normal se transforma en cancerosa. (~~carcinogénesis~~)
9. Tipo de cáncer más frecuente en mujeres en México. (~~mama~~)
10. Tipo de cáncer más frecuente en hombres en México. (~~próstata~~)

HORIZONTAL

11. Enfermedad que se caracteriza por el crecimiento descontrolado de células anormales (~~cáncer~~)
12. Tipo de tratamiento utilizado contra el cáncer con la cual la caída de cabello, pérdida de peso, náuseas y vómitos, son algunos de los efectos secundarios (~~quimioterapia~~)
13. Cambios en el material genético (~~mutaciones~~)
14. Sistema encargado de la eliminación de esta enfermedad (a veces es evadido) (~~inmune~~)
15. Factor de riesgo directamente relacionado con el desarrollo de cáncer pulmonar (~~tabaquismo~~)
16. Terapia en la cual se administran dosis de radiaciones ionizantes (~~radioterapia~~)
17. Células no linfoides del sistema inmune encargadas de la eliminación de células detectadas como tumorales (~~células NK~~)
18. Células del sistema inmune que eliminan células cancerosas. (~~linfocitos T~~)
19. Tratamiento que consiste en la extirpación del tejido afectado por el cáncer (~~cirugía~~)
20. Tipo de cáncer más frecuente para ambos sexos en el mundo. (~~pulmón~~) 🍷



PAOLA CASTILLO JUÁREZ

Es profesora de asignatura e investigadora en el laboratorio de Virología, del departamento de microbiología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN). Estudió la carrera de químico bacteriólogo parasitólogo en la ENCB-IPN. Se especializó en inmunología y es maestra en ciencias por la ENCB-IPN. Realizó su doctorado en ciencias químico biológicas especializándose en virus y proteínas (ENCB-IPN). Realizó un posdoctorado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias en atención a COVID-19. En febrero 2022 fue reconocida con la distinción "25 mujeres en la ciencia 3M LATAM". Ha dirigido numerosas tesis de licenciatura y de doctorado. Es autora de artículos científicos, artículos de divulgación y capítulos en libros.

- pcastillo_1307@hotmail.com

Principales componentes y derivados de los lácteos

Neyba Lorena Torres Armendáriz

E	O	S	O	T	A	R	D	I	H	O	B	R	A	C	K	Y	W	J	N	X
G	Q	F	J	L	N	L	Y	E	B	K	A	K	N	I	E	S	A	C	O	I
G	B	T	W	I	T	B	V	M	K	O	D	O	A	L	E	H	A	L	P	L
I	N	M	U	N	O	G	L	B	U	L	I	L	N	A	S	N	S	R	A	A
L	T	F	W	V	O	K	Y	O	X	C	J	C	T	G	I	A	O	Y	T	N
T	R	F	A	T	S	A	S	R	G	M	V	M	L	L	L	T	W	E	E	W
B	J	U	H	F	O	S	F	R	O	R	A	R	U	L	E	F	O	T	J	E
O	K	O	E	U	M	A	D	U	M	C	B	C	I	I	G	I	O	N	A	H
A	S	E	A	Z	L	Q	G	I	T	O	U	O	N	C	S	N	N	Y	C	C
Q	C	L	N	L	P	F	A	O	L	Q	A	Q	T	A	T	J	E	Q	I	E
S	L	T	I	V	G	K	E	G	E	S	A	S	T	D	C	R	V	I	D	L
O	V	T	G	P	O	R	E	T	P	M	O	M	A	H	R	B	U	R	Z	D
G	A	W	S	S	A	R	T	X	E	P	M	P	O	R	S	J	C	G	X	M
N	R	A	E	L	R	C	A	R	C	I	H	I	T	I	T	W	R	K	O	M
V	D	U	E	I	A	M	Y	P	S	Y	M	Y	U	O	S	G	D	C	Q	Y
J	Q	S	N	L	I	P	E	O	X	I	D	I	A	S	A	E	U	U	M	K
I	G	A	A	X	R	H	W	L	K	A	J	A	K	O	U	V	N	O	J	E
J	B	T	X	H	O	J	I	Y	D	G	X	G	C	G	H	K	M	G	W	K
J	E	F	O	I	C	L	A	P	E	C	B	C	H	Z	H	M	Y	A	A	O
B	P	P	A	L	F	A	L	C	T	O	A	O	L	B	U	M	I	N	A	M
S	P	X	P	Y	I	B	E	S	O	T	C	T	A	L	Y	P	O	H	S	Y

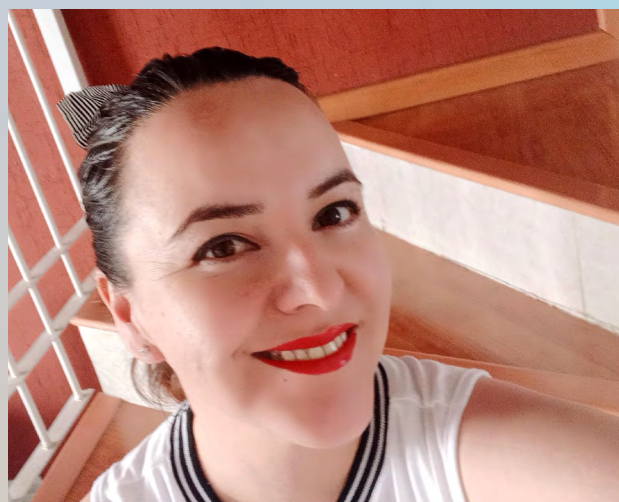
Encuentra estas palabras

LACTOSA - BETALACTOGLOBULINA - PEROXIDASA - LACTOFERRINA
- CALCIO - MAGNESIO - FOSFORO - POTASIO - CASEINA - ALFALAC-
TOALBUMINA - LIZOSIMA - INMUNOGLOBULINAS
HELADO YOGURT - QUESO CREMA - NATILLA - LECHE - MANTEQUILLA
CAJETA PROTEINAS- MINERALES - CARBOHIDRATOS - GRASAS

Bibliografía.

- Las proteínas de la leche
<https://www.lechepuleva.es/la-leche/proteinas-de-la-leche#:~:text=Las%20prote%C3%ADnas%20de%20la%20leche%201%20Case%C3%ADna%20La,Lactoperoxidasa%20...%206%20Inmunoglobulinas%20...%207%20Lisozima%20.>

Leche de vaca: 7 beneficios de la "madre" de los lácteos



NEYBA LORENA TORRES ARMENDÁRIZ. Ingeniero en Industrias Alimentarias con Maestría en Ciencia y Tecnología en alimentos. Experiencia en el sector industrial de los lácteos y actualmente estudiante de 3er semestre de Doctorado en Ciencias. Mi proyecto se basa en el desarrollo de un método químico métrico capaz de cuantificar compuestos bio activos presentes en la leche de vaca con el fin de hacer formulaciones posteriores enriquecidas con estos compuestos.

- neyba_torres@hotmail.com

El embrión de pollo: Una herramienta fundamental para el estudio del desarrollo del corazón

Brenda Romero Flores, Estrella Ronces Barrera, Roberto Lazzarini

#Corazón #desarrollo embrionario #embrión de pollo

El desarrollo embrionario es un proceso complejo y dinámico, el cual ha llamado la atención de la humanidad desde hace miles de años. A lo largo de la historia, filósofos, naturistas y científicos pioneros se dedicaron a cuestionar la formación de la vida. Curiosamente, las repuestas a muchos de sus cuestionamientos las encontraron al abrir un huevo de gallina (Figura 1). Así, la fácil comercialización y la manipulación sencilla propiciaron que el embrión de pollo se convirtiera en el primer modelo animal utilizado en biología del desarrollo (Needham, 1934).

Si bien el embrión de pollo tuvo utilidad temprana en la historia de la biología del desarrollo, su implementación como modelo en el estudio del desarrollo del corazón (o cardiogénesis) es relativamente reciente. Es difícil saber cuándo comenzó a utilizarse el embrión de pollo para estudiar la cardiogénesis. Los trabajos más antiguos se remontan

al siglo XV con las observaciones de Harvey (1628) que sugirieron que el corazón era el primer órgano en formarse. De manera similar, Malpighi (1672) observó que el corazón comenzaba a latir antes de la formación de la sangre.

Tuvieron que pasar más de 200 años para que el avance técnico y científico permitiera que el pollo se volviera un modelo animal popular para estudiar la cardiogénesis. La facilidad para observar el corazón en formación en el pollo permitió que diferentes investigadores lo utilizaran para describir la torsión cardíaca (Figura 2), así como el funcionamiento de las diferentes estructuras embrionarias cardíacas. Además, lo que sabemos sobre la etapa no morfológica del corazón fue descrito en el embrión de pollo por Rawles (1946), quien al extraer y cultivar determinadas regiones de tejido embrionario observó que las células de una región en particular se convertían en células cardíacas, lo que condujo a la conclusión de que los primeros indicios del corazón aparecen muy temprano en el desarrollo. Años más tarde, Stalsberg y DeHaan (1969) también utilizarían el embrión de pollo para describir la formación de la creciente cardiogénica y el corazón en tubo recto, ambas estructuras reconocidas como las primeras manifestaciones morfológicas del corazón. Aún más interesante, Kirby y colaboradores (1983) hicieron experimentos en los que extirpaban pequeñas zonas neurales del embrión de pollo y descubrieron una zona donde las células migraban hasta el corazón para dividir el tronco arterial en la arteria aorta y pulmonar.

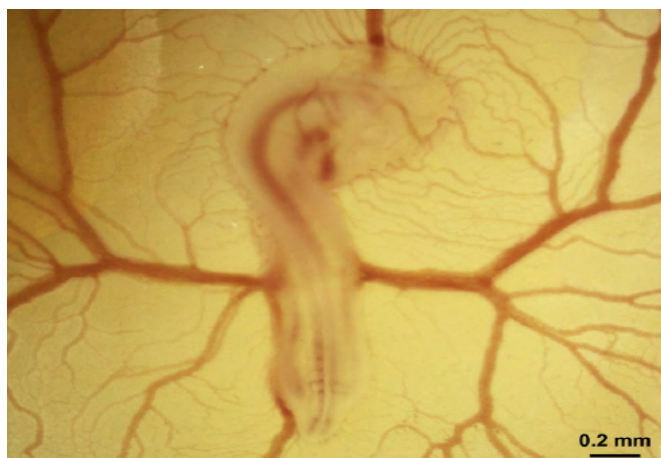


Figura 1. Embrión de pollo. Imagen obtenida por los autores.

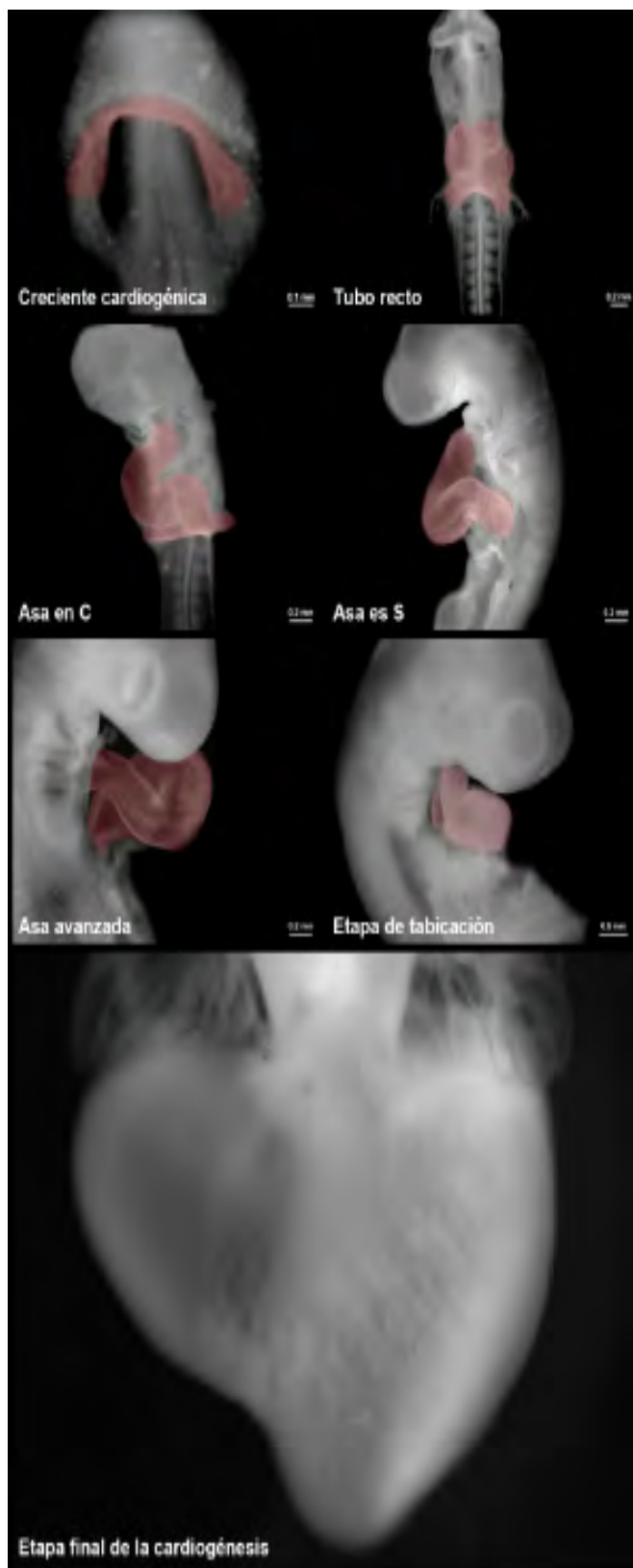


Figura 2. Diferentes etapas del desarrollo del corazón de pollo. Imágenes obtenidas por los autores.

Estudios del desarrollo del corazón en México

En nuestro país se realizaron investigaciones que generaron un cambio respecto a cómo se entendía el desarrollo del corazón y, por supuesto, utilizaron al embrión de pollo como modelo animal. Las contribuciones del grupo de investigadores liderado por la doctora María V. de la Cruz destacaron por

utilizar la técnica del tatuaje cardiaco en embriones de pollo. Esta técnica les permitió rastrear los cambios estructurales de una región cardiaca embrionaria previamente tatuada con una marca plástica de gelatina-tinta china (Figura 3). De esta manera, al tatuar diferentes estructuras embrionarias y seguirlas a lo largo del desarrollo, este grupo de investigadores descubrió que el corazón se forma por la integración paulatina de varios componentes cardiacos, lo cual fue clave para descartar la teoría preformista de la cardiogénesis, que establecía que todas las estructuras cardiacas adultas se encuentran presentes desde el inicio del desarrollo cardiaco. Los aportes de estas investigaciones quedaron plasmados en el libro “Living Morphogenesis of the Heart” editado por María V. De la Cruz y R. Markwald en 1998. Además, fueron la base para proponer el concepto de campo cardiogénico, es decir, la región embrionaria en la que se localizan las células que están destinadas a convertirse en células cardiacas (Buckingham et al., 2005).

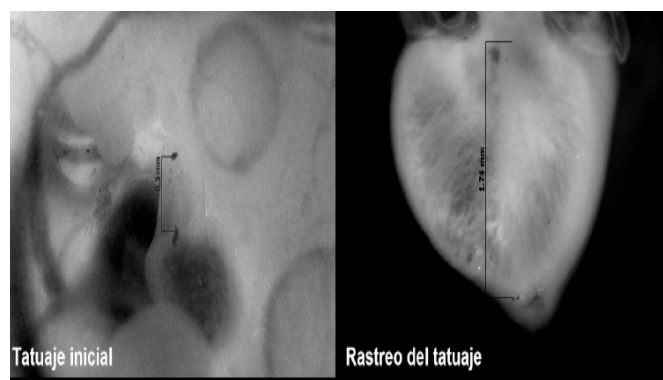


Figura 3. Tatuaje cardiaco. Imágenes obtenidas por los autores.

Actualmente, en nuestro laboratorio perteneciente a la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, nos dedicamos a la investigación del desarrollo cardiaco utilizando principalmente embriones de pollo como modelo animal. Este versátil modelo nos ha permitido realizar investigaciones en donde se aplican variedad de técnicas, entre ellas el tatuaje cardiaco, que en la actualidad sigue vigente como herramienta en el estudio embriológico. También se realizan análisis de anatomía descriptiva y procesos celulares por inmunodetección. Nuestros proyectos tienen como objetivo principal proponer nuevos modelos del desarrollo del corazón.

El futuro del embrión de pollo

Sin duda el pollo es una de las herramientas más interesantes para realizar investigación sobre desarrollo embrionario; facilita el seguimiento de las etapas embrionarias, además es accesible a nivel económico y fácil de manipular.

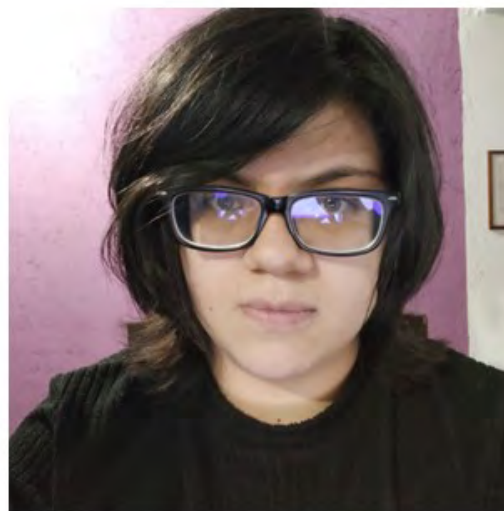
Desafortunadamente, gran parte de la comunidad científica cree que el pollo ya ha alcanzado su madurez como modelo animal en biología del desarrollo. No obstante, en el campo del desarrollo de corazón, el perfeccionamiento de técnicas y creación de nuevos conceptos han abierto la posibilidad de explorar nuevamente eventos cardiogénicos que se creían comprendidos desde el siglo pasado. El embrión de pollo es y seguirá siendo una herramienta fundamental para estudiar el desarrollo del corazón 🌱

Lecturas recomendadas

- Lazzarini, R., Alcántar, O., Jaime, R. y Gómez, L. E. (2014). Efecto teratogénico de nanopartículas de oro de 20 nm durante la septación cardiaca. *Mundo nano*, 7(13), 69-77.
- Palacios, S. (2017). Técnicas de cultivo de embriones de pollo: realización de un video didáctico. [Trabajo de grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Institucional, UVA.
- Salazar, M., Sánchez, C., Contreras, A., Carrillo B. A., Revilla, M. C. y Palomino, M. A. (2006). Los segmentos cardiacos primitivos, su implicación en la cardiogénesis aplicada normal a la cardiología pediátrica. *Arch Cardiol Méx*, 76, 46-57.

Referencias

- Buckingham, M., Meilhac, S. y Zaffran S. (2005). Building the mammalian heart from two sources of myocardial cells. *Nat Rev*
- Genet, 6, 826-835. Harvey, W. (1628). *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*. Guiliemi Fitzeri.
- Kirby, M. L., Gale, T. F. y Stewart, D. E. (1983). Neural crest cells contribute to normal aortico-pulmonary septation. *Science*, 220, 1059-1061.
- Malpighi, M. (1672). *De formatione pulli in ovo*. Royal Society.
- Needham, J. (1934). *A history of embryology*. Cambridge University Press.
- Rawles, M. E. (1943) The heart forming areas of the early chick blastoderm. *Physiol Zool*, 16, 22-43.
- Stalsberg, H. y DeHaan, R. L. (1969). The pre-cardiac areas and formation of the tubular heart in the chick embryo. *Dev Biol*, 19, 128-159.



Brenda Romero Flores.

Egresada de la Licenciatura en Biología por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Desarrolló su proyecto de investigación sobre la formación del tabique interventricular del embrión de pollo, asimismo investigó el efecto sistémico de las nanopartículas de oro en ratón como parte de su servicio social. En la actualidad se encuentra participando activamente en la investigación y difusión del desarrollo del corazón.

- bren99rom@hotmail.com



Estrella Ronces Barrera

Estudiante de licenciatura en Biología Experimental de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Actualmente, se encuentra realizando su proyecto de investigación basado en la remodelación de los cojines del canal atrioventricular en embrión de pollo y servicio social con temas referentes a tumores sólidos en la membrana corioalantoidea. Interesada en la investigación de patologías cardiacas y la divulgación científica.

- eronces48@gmail.com

Entrevista a la Biól. Julieta Sierra Mondragón, profesora del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente

Selene González Ruiz | Nextia Lab.

“Ha sido una labor interesante coincidir con gente involucrada en el cuidado del ambiente”. “No es cambiar el mundo de la noche a la mañana, es la manera de trascender en él”

Educación ambiental, CCH Oriente, colectividad.

A la entrada del plantel se encuentra el “Vivero de CCH Oriente”, un espacio dedicado a la educación ambiental que está dirigido por la Biól. Julieta, profesora de la asignatura de biología y encargada de espacios donde se imparten actividades enfocadas a la educación ambiental.

“Esto comenzó hace aproximadamente 20 años cuando me ví interesada en temas de educación ambiental. Recuerdo que había envases de PET regados en el plantel y me dí a la tarea de iniciar con diez de mis estudiantes a platicar acerca de estos residuos.” También nos acompañó la Biol. Claudia quien nos compartió unas palabras sobre lo que representa la educación ambiental para ella: Es una labor que nos ayuda a concientizar a los jóvenes del plantel sobre los actos que estamos replicando y que nos han llevado a los problemas ambientales que actualmente vivimos.

Además, la maestra Julieta agregó que el objetivo es responsabilizarnos de lo que impactamos en el ambiente “hacernos reflexivos y ser activos ayuda a caminar por otros escenarios de forma consciente y sobre todo compartirlo con compañeros y familiares”. En este escenario, el interés por poner en práctica ta-

lleres dentro del plantel, que se desarrollaran en el ámbito de la educación ambiental, se dio de manera gradual al sumarse cada vez más alumnos que fueron invitando a otros estudiantes a participar en las actividades.

“En un principio se intervinieron las jardineras, ponerlas bonitas, limpiarlas, regarlas, propagar las plantitas. Los materiales que se necesitaban se pedían en mantenimiento, no teníamos nada de herramientas. Había mucho entusiasmo, pero pocos recursos”.

“Ha sido una labor interesante coincidir con gente involucrada en el cuidado del ambiente”.

“No es cambiar el mundo de la noche a la mañana, es la manera de trascender en él”

Ahora los estudiantes pueden conocer de los talleres impartidos gracias a que las biólogas divulgan su trabajo, en la explanada del plantel, compartiendo muestras como plantas que crecen en el vivero con los estudiantes y de esta manera vincularlos en las actividades de educación ambiental.

“Así podemos invitarlos a los talleres de huertos urbanos, manejo de áreas verdes y de esta manera se van integrando”.



Los alumnos que participan son adolescentes de entre 15 y 19 años, estudiantes de todos los semestres que a veces son invitados por otros alumnos, por sus maestros o llegan por interés propio. Cualquier persona de la comunidad estudiantil es invitada a participar en los cursos o talleres con valor curricular, nos comenta la maestra Julieta.

Los espacios donde se llevan a cabo actividades como: “Manejo de áreas verdes”, “Propagación de plantas” se realizan en el vivero, otras como “Hidroponía” en el invernadero cerrado, hay otro invernadero ubicado en el área de canchas donde se realizan actividades de “Lombricomposta” y “Huertos urbanos”. En estos espacios la Biól. Julieta y la Biól. Claudia llevan a cabo las prácticas donde participa la comunidad estudiantil.

“Se tiene la intención de generar espacios para compartir y socializar e irnos acompañando en estos retos que aparecen durante la germinación y desarrollo de las plantas”, “Lo que queremos es que las asistentes se vayan confiadas que pueden superar retos, como los que se presentan en la vida”. Los jóvenes pueden generar la confianza de que crezcan y germinen las plantas para superar los retos que aparecen durante el crecimiento de las plantas. “Es muy motivante”.

“Una de las razones por las que realizamos este tipo de talleres es por la satisfacción personal de que se vayan convencidos y convencidas de que lo que están haciendo va a mejorar su entorno”.

También preguntamos si, ¿El espacio y los talleres están abiertos para desarrollar ideas de los estudiantes? a lo que la Biól. Claudia nos contestó: si, por ejemplo, cuando se realiza el taller de “Huertos urbanos” los

jóvenes desarrollan y modifican la manera en la que se realiza, les proponemos que se haga en un huacal debido a la accesibilidad del material y, ellos cambian y llevan a cabo sus ideas. Otro ejemplo está en el manejo de jardineras donde limpiamos las zonas y ellos pueden contribuir con nuevos ejemplares, de esta manera desarrollan un sentido de pertenencia y cuidado.

En Nextia sabemos que la reciente pandemia de la COVID-19 nos ha reorganizado como sociedad, hay nuevos hábitos, costumbres y hasta en la manera de socializar. ¿Hubo cambios en la impartición de sus talleres y en la manera en la que se imparte la educación ambiental?

“Si, claro que hubo cambios”. “Durante la pandemia seguimos viniendo al plantel, es un compromiso que tenemos de mantener las áreas verdes del plantel”. Cambió la manera en la que impartíamos los talleres y cursos, eran en línea. Los estudiantes no podían ingresar al plantel y de nuestra parte reflejábamos el trabajo. El trabajo en línea nos permitió seguir impartiendo la teoría, pero de manera práctica a los estudiantes se les pedía que pusieran en práctica lo aprendido.

En algunos momentos nos veíamos de manera escalonada para compartirles semillas o plantas y ellos le daban seguimiento en casa e iban tomando fotos o videos, nosotros a distancia íbamos apoyándolos. “Hubo formas de realizar los talleres, al final ellos se sintieron satisfechos y satisfechas con el trabajo realizado”. “Esto, les permitió tejer redes de apoyo, amistad y empatía con la familia que a veces se veía atravesada por la pandemia”.

Preguntamos si, ¿Hay vinculación con sus actividades que se realizan aquí y otros programas de la UNAM o programas de organizaciones mundiales?, a lo que la Biól Julieta nos respondió: Si, por ejemplo, hay vinculaciones entre estudiantes como la que tenemos con Claudia, bióloga egresada de la FES Zaragoza, que la conocí debido a que tomó un curso de “humedales artificiales”, nosotros en el plantel tenemos un humedal por lo que el profesor de la FES Zaragoza pidió llevar a cabo el curso aquí, en el humedal del CCH Oriente, y fue como nos conocimos. Al final Claudia se quedó a trabajar con nosotros.

“Además entre instituciones nos vinculamos con la “Coordinación Universitaria para la sustentabilidad”, nos han invitado a dar la bienvenida en Las Islas de ciudad Universitaria, lo cual es altamente gratificante”, “nos apoyaron con el proyecto de colecta de agua de lluvia”. La maestra Julieta nos contó que se había roto el invernadero, su techo, y ellos fueron los padrinos de esos proyectos. “Es la manera en la que nos hemos vinculado con FES Zaragoza, Ciudad Universitaria”.

No se han vinculado con instituciones a nivel nacional, pero están trabajando para hacer visible el cambio generado en los espacios, el cambio de cultura para sustituir los materiales por otros.

Finalmente hace una reflexión diciendo: “Siempre hay un espacio verde cerca de su casa y les va a dar la oportunidad de mejorarlo limpiando el área, poniéndole agua, a veces son pequeñas acciones las que hacen la diferencia”. Nos dio un ejemplo, en un paradero de combis había una jardinera descuidada donde un grupo de estudiantes pidió permiso para intervenir. “Nosotros les dimos plantas y lo fueron interviniendo, ahora ¡qué diferente se ve!”

“No es cambiar el mundo de la noche a la mañana, es la manera de trascender en él, los que quieran CCH Oriente está abierto para toda la comunidad que quiera venir por plantas, por tierra y por macetas”.

Fue una experiencia muy grata para nosotros como Nextia encontrar y reportar lo que ocurre en espacios como este donde se llevan a cabo actividades en torno a la educación y compartirlo con ustedes, nuestros lectores 🌿

Fotografía: pexels.com

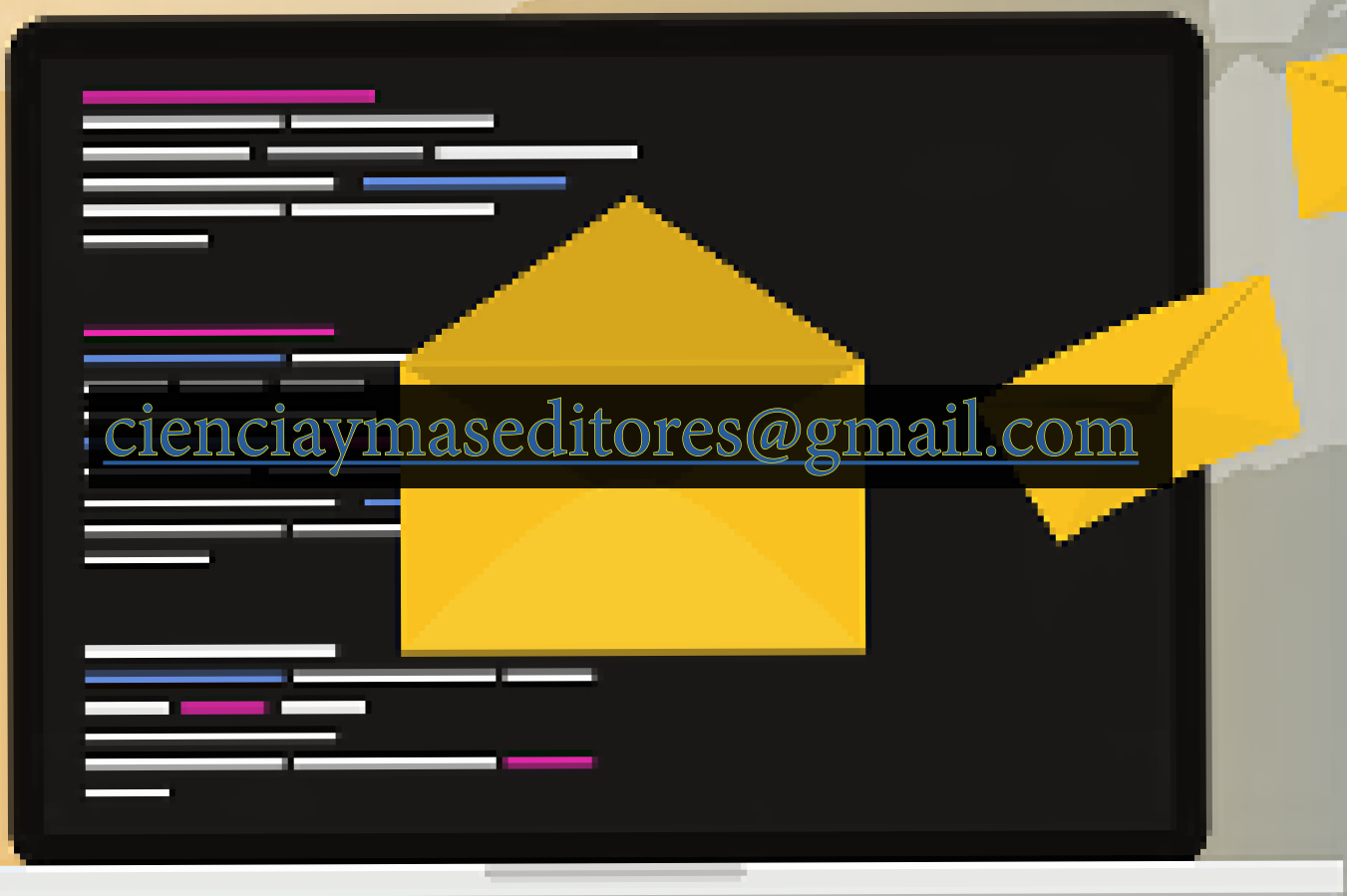


SELENE GONZÁLEZ RUIZ

NOTA:
@NEXTIALAB

Buzón de sugerencias

Envía tus comentarios y sugerencias.
Suscríbete gratis a nuestra revista en:

The image shows a stylized illustration of a laptop. The screen is black and displays several horizontal lines of varying lengths and colors (pink, white, blue) representing text. A large, bright yellow envelope icon is centered on the screen, partially overlapping the text. The email address cienciaymaseditores@gmail.com is written in a blue, serif font across the middle of the envelope. The laptop has a white bezel and a grey base. The background is a light beige color with a faint, stylized world map. A blue vertical bar is visible on the right edge of the image.

cienciaymaseditores@gmail.com

Síguenos en nuestras redes



Nextia Lab: Divulgadores de la Ciencia



@nextialab



@NextiaLab



0



01



02



03



04



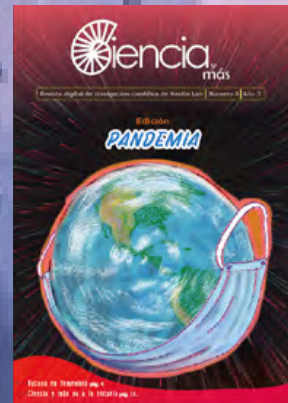
05



06



07



08



09



10



11



CONVOCATORIA CONVOCATORIA CONVOCATORIA CONVOCATORIA CONVOCATORIA CONVOCATORIA CONVOCATORIA

La revista digital **Ciencia y más** invita a docentes, investigadoras (es) y estudiantes a colaborar en la publicación de textos de divulgación científica para nuestro siguiente número temático:

INTELIGENCIA ARTIFICIAL
INTELIGENCIA ARTIFICIAL
INTELIGENCIA ARTIFICIAL
INTELIGENCIA ARTIFICIAL
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Consulta la convocatoria completa en el link de la descripción
Fecha límite de recepción de textos:
18 de septiembre de 2023



cienciaymaseditores@gmail.com





ciencia^y
más

NEXTIA
Lab