

Pregones *de Ciencia*



Por una cultura
científica común
Revista multidisciplinaria
de ciencia y arte

Año 1 no. 1





Pregones de Ciencia

Por una cultura científica común / Revista multidisciplinaria de ciencia y arte

AÑO 1 NO. 1

Universidad Veracruzana

Editorial

Mesa Directiva
Rector Dr. Martín Aguilar Sánchez
Secretaría Académica Fundador-Director Honorífico Dr. Juan Ortiz Escamilla
Secretaría de Desarrollo Institucional Dra. Jaqueline del Carmen Jongitud Zamora
Dirección General de Tecnología de Información Dra. María Dacia González Cruz
Director de la Editorial Mtro. Agustín del Moral Tejeda
Director General de Investigaciones y de Pregones de Ciencia Dr. Roberto Zenteno Cuevas

Responsable editorial

Editora responsable Dra. Gladis Yañez Garrido
Director de Arte Mtro. Fernando Piña Campos
Diseño de portada Dr. José Manuel Morelos Instituto de Artes Plásticas
LLI. Kyra Sarahi Hernández Moreno / asistente de traducción LLI. Juan Luis Hernández Mejía / asistente de traducción y corrección editorial LF. Miguel Ángel Vázquez Pérez / asistente de diseño LDCV. Oscar Isaac García Galindo / asistente de diseño y corrección editorial QFB. Nicolas Valdivia Hernández / asistente editorial LP. Liliana Saraí Sosa Márquez /asistente editorial LLI. Ana Paula Landa García /asistente de corrección editorial

Pregones de Ciencia. Por una cultura científica común / Revista multidisciplinaria de ciencia y arte, año 1 núm 1, una publicación trimestral, octubre-diciembre 2023, editada por la Universidad Veracruzana, a través de la Dirección General de Investigaciones. Dr. Luis Castelazo Ayala, Industrial Las Ánimas, C.P. 91193, Tel. (228) 841-8900, ext. 13114, <https://www.uv.mx/investigacion/>. Editora responsable: Dra. Gladis Yañez Garrido.

Consejo Editorial

Mtra. Adriana Sandoval Comte	Instituto de Ecología A. C., México
Dra. Ahtziri Eréndira Molina Roldán	Universidad Veracruzana, México
Dr. Alexander Gorina Sánchez	Universidad de Oriente, Cuba
Dr. Carlos Rodríguez Garcés	University of Bío-Bío, Chile
Dr. Enrique M. Luengo González	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México
Dr. Jorge Manuel Escobar Ortiz	Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Lic. José Andrés Hernández Pérez	Becario Fondo Nacional para la Cultura y las Artes, Mexico
Ed. José Israel Carranza	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México
Dra. Kathia Marcela Zaleta Rivera	Universit� de Tours, Francia
Dr. Luciano Levin	Universidad Nacional de Río Negro, Argentina
Dr. Manuel Paulino Linares Herrera	Universidad de La Habana, Cuba
Dra. María Clara Diez	Universidad de Buenos Aires, Argentina
Dra. María Cristina Ortiz León	Universidad Veracruzana, México
Dra. Valeria Edelsztein	Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina
Dr. Sergio Arturo �valos Magaña	�cole centrale de travaux publics, Francia

Comité Científico y Técnico

Dr. �ngel Rafael Trigos Landa	Centro de Investigación en Micología Aplicada
Dr. Francisco Diaz Fleischer	Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada
Dr. Jonathan Cueto Escobedo	Instituto de Ciencias de la Salud
Dr. Jorge Luis Arellanez Hernández	Instituto de Investigaciones Psicológicas
Dr. Arturo Guillaumin Tostado	Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales
Dr. Efrén Mezura Montes	Instituto de Investigaciones en Inteligencia Artificial
Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora	Facultad de Matemáticas
Dr. Héctor H. Cerecedo Nuñez	Facultad de Física
Dra. Carolina Barrientos Salcedo	Facultad de Bioanálisis
Dra. Clara Luz Sampieri Ramírez	Instituto de Salud Pública
Dra. Lourdes Budar Jiménez	Facultad de Antropología
Dra. Marcela Quiroz Castellanos	Instituto de Investigaciones en Inteligencia Artificial
Dra. Martha Lorena Avendaño Garrido	Facultad de Matemáticas
Dra. Minerva Hernández Lozano	Facultad de Química Farmacéutica Biológica
Dra. Mtro. Williams Cornelio Cortez Montane	Dirección de Medios de Comunicación
Mtra. Azminda Román Nieto	Museo de Antropología de Xalapa
Dra. Margarita Meza Manzanilla	Instituto de Antropología
Lic. Cynthia Maribel Palomino Alarcón	Editorial

Diseño y Maquetación

Mtro. Fernando Piña Campos
Dra. Gladis Yañez Garrido
LF. Miguel  ngel Vázquez Pérez
LDCV. Oscar Isaac García Galindo

Promoción en redes sociales

Dra. Gladis Y nez Garrido



Editorial

PENDIENTE pendiente aquí habrá una nota editorial.

Pregones de Ciencia



Por una cultura
científica común
Revista multidisciplinaria de ciencia y arte

Año 1 no. 1

Sitio OJS: <https://pregonesdeciencia.uv.mx/>

Gaceta Estudiantil: <https://www.uv.mx/pregonesdeciencia/>

Facebook: Pregones de Ciencia

Instagram: @Pregones de ciencia

Escribenos a pregonesdeciencia@uv.mx

Teléfono: 228 8418900 Ext. 13114

Dirección: Dr. Luis Castelazo Ayala, Industrial Las Ánimas, C.P. 91193
Xalapa de Enríquez, Veracruz de Ignacio de la Llave, México.

Reserva de derechos al uso exclusivo del nombre

Indautor: 04-2023-031517364200-102

Certificado de Título y Contenido e ISSN: En trámite.

Los escritos publicados en esta revista son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la posición de la Universidad Veracruzana o de Pregones de Ciencia. Nuestro propósito es compartir el conocimiento científico y fomentar el debate crítico y constructivo entre nuestros lectores. Por ello, los invitamos a leer con atención, analizar con rigor y expresar con respeto sus propias opiniones.

Contenidos

Literatura Náhuatl

- 20** [Tochintzin / conejito](#)
Adán Xotlanihua Tezoco
- 56** [¿Kox neli tiyas? / ¿De verdad te vas?](#)
Rosario Choncoa Tzanahua
- 84** [Teixpantlistli presentación de la obra en náhuatl Ramón](#)
Tepole González

Nota corta

- 08** [La importancia de definir la química como una ciencia](#)
98 José Ángel Cobos Murcia
- 16** [Un tránsito hacia la sostenibilidad universitaria en tiempos del cambio climático](#)
99 Carlos Manuel Welsh Rodríguez / Leonardo Alberto Ríos Osorio

Artículo

- 10** [Sistema inmunológico vs. parásitos](#)
María Fernanda López Flores / María de Jesús Roviroso Hernández / Ana Laura Calderón Garcidueñas
- 26** [Medicinas del mar](#)
101 Sara García Davis / Carlos Alberto Jaramillo Mora / Maurilia Rojas Contreras
- 32** [Sobrepeso y obesidad en México. Entre comida chatarra y prácticas culinarias de alta toxicidad](#)
106 Yuribia Velázquez Galindo / Tania Citalli Gabriel Peralta / Ángel Trigos

- 38** [¿Sabías que la salud bucal puede afectar tu bienestar general? Descubre como](#)
Allexey Martínez Fuentes / Tania Romo González / Antonia Barranca Enríquez / María del Rocío Hernández Pozo

Cuento

- 42** [¿Quién es culpable?](#)
Miriam G. Báez Hernández
- 50** [Muestra de talentos](#)
Miguel David Muñoz Serrato / María Celeste Muñoz Serrato

Artículo estudiantil

- 62** [Los monos no comen bananas](#)
110 Valeria Andrea García Bermejo
- 74** [Monos aulladores y su forma de comunicarse](#)
Eliezer Montes Medoza

Ensayo

- 86** [Escenarios futuros: el arte de escribir en náhuatl. Diálogos para pensar cómo construir un proyecto común / Itech mostlatika: yektlakuilolistle ika nahuatlahtol. Tlapowalistli ihkuak sekiyeyikos seh tlatekipanol sonsika](#)
Adán Xotlanihua Tezoco / Carlos Alberto Casas Mendoza

Arte

- 96** [Jardín de la señal del Pétalo](#)
Ryuichi Yahagi
- 98** [Traducciones](#)

La importancia de difundir la química como una ciencia

Dr. José Ángel Cobos Murcia

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.29>

Profesor investigador · Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<https://orcid.org/0000-0002-9946-5785>

catseven78@gmail.com

Nota recibida en el marco de la celebración del Día Internacional de la Cultura Científica 2023.



Escanea para escuchar la nota

https://open.spotify.com/episode/4rTJAgJHb4MnnpJ69DO3D4?si=IhSBofAQ96P8ko_hi80zQ

La química es una ciencia fundamental, su estudio y comprensión aseguran un futuro de descubrimientos y mejoras para la humanidad.

La química, a menudo descrita como la “ciencia central”, ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad desde tiempos inmemoriales. Por ello, resulta imperativo destacar la relevancia de esta disciplina y su impacto en nuestra vida.

La química ha sido protagonista de innumerables avances que han impulsado el progreso de la humanidad. La vemos desde la comprensión y manipulación de los metales por antiguas civilizaciones hasta la producción moderna de medicamentos y materiales. Las ramificaciones de esta ciencia son vastas: química orgánica, inorgánica, analítica, físico química, por mencionar algunas. Todas ellas han aportado de manera significativa al mundo tal como lo conocemos.

Imagen decorativa generada con IA

El estudio de los compuestos y sus reacciones no solo ha permitido la creación de nuevos materiales y medicinas, también ha propiciado una mejor comprensión del mundo natural. Cada vez que encendemos un fuego, cocinamos o tomamos medicamentos, estamos interactuando directamente con principios químicos.

No obstante, a pesar de su indiscutible importancia, la química a menudo es vista como una disciplina abstracta y distante. Lo anterior, hace esencial difundir y promover la química como una

ciencia cercana y aplicable, mostrando sus beneficios tangibles y directos en nuestra vida diaria.

Entonces, escribir sobre química, es invertir en educación y comunicación científica, desmitificando conceptos y mostrando cómo esta ciencia es la base de muchos de los avances que disfrutamos en la sociedad moderna. Es una tarea para garantizar que la química sea reconocida, valorada y celebrada como una fuerza motriz.

Sistema inmunológico VS. Parásitos

Mtra. María Fernanda López-Flores

marifer.flores94@gmail.com

Estudiante de Doctorado en Ciencias Biomédicas,
Universidad Veracruzana

Dra. María de Jesús Rovirosa-Hernández

jrovirosa@uv.mx

Instituto de Neuroetología,
Universidad Veracruzana

Dra. Ana Laura Calderón-Garcidueñas

ana.calderon@innn.edu.mx

Instituto Nacional de Neurología
y Neurocirugía, Secretaría de Salud



Escánea para escuchar el artículo
o da clic

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.23>

Resumen

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, en el 2020, las enfermedades parasitarias intestinales fueron una de las principales causas de mortalidad en países en vías de desarrollo. Los parásitos pueden producir diversos síntomas entre los que se encuentran: alteraciones del crecimiento, dolor abdominal, anemia, diarrea prolongada y en individuos con deficiencias inmunitarias, la muerte. El sistema inmunológico, es el encargado de defender al organismo ante la presencia de agentes infecciosos como los parásitos intestinales. Contamos con un sistema de defensa que tiene dos componentes, la inmunidad innata y la adquirida, que trabajan como equipo para destruir al patógeno. En este artículo se explican los diferentes mecanismos que utiliza el sistema de defensa para combatir a esta clase de invasores, así como la manera de prevenir que los adquiramos.

Palabras clave: Parasitosis, Inmunidad innata, Inmunidad adquirida

Abstract

According to the World Health Organization, in 2020, intestinal parasitic diseases were one of the main causes of mortality in developing countries. Parasites can produce various symptoms, such as: growth alterations, abdominal pain, anemia, prolonged diarrhea and, in individuals with immune deficiencies, death. The immune system is responsible for defending the body against the presence of infectious agents such as intestinal parasites. We have a defense system that has two components, innate and acquired immunity, which work as a team to destroy the pathogen. This article explains the different mechanisms that the defense system uses to fight this class of invaders, as well as how to prevent us from acquiring them.

Keywords: Parasitosis, Innate immunity, Acquired immunity

Parásitos en nuestro cuerpo

Sabemos que existen lombrices y otros parásitos que pueden vivir en el tubo digestivo de cualquier persona. Son un problema constante en regiones tropicales, en donde el clima, la falta de educación y servicios básicos como agua y drenaje, favorecen su presencia (Nicholls, 2016). Pueden causar síntomas como diarrea, dolor, fiebre, entre otras. Las enfermedades diarreicas ocupan el quinto lugar de las diez principales causas de muerte a nivel mundial en países de bajos ingresos (OMS, 2020).

Aunque millones de personas en el mundo viven con parásitos, no todas mueren a causa de ellos. El organismo se defiende mediante el sistema inmune. Todos nacemos

con inmunidad innata, una capacidad del organismo que proporciona una primera línea de defensa que impide, de manera inmediata, el paso del agente infeccioso. Si esta primera defensa no es suficiente para detener al parásito, el sistema inmunológico se prepara específicamente para destruir al invasor y aquí entra en juego la inmunidad adquirida. El parásito invasor, no solo será destruido por ella, sino que se conservará la memoria del encuentro; esto nos permitirá responder de forma más eficiente y rápida al invasor si se vuelve a presentar (Tizar, 2018; Becerril-Flores & Becerril-Flores, 2014).

Los parásitos intestinales pueden ser organismos de una sola célula (protozoarios) como las amibas, o pueden tener muchas células como los “gusanos” o helmintos. Así como en las fuerzas armadas hay infantería, caballería, y diferentes líneas de defensa-ataque, así el sistema inmune designa a ciertas células para encargarse de la lucha contra parásitos invasores. Los grupos designados son cierto tipo de células blancas o leucocitos llamadas linfocitos T auxiliares de tipo 2 (LTh2). Estas células usan un sistema de comunicación basado en moléculas químicas que permiten activar a otras células combatientes mediante sustancias llamadas citocinas o interleucinas (IL). A estas células, quienes las estudian, las identifican por un número: IL-4, IL-5, IL-9 e IL-13 (Fonte-Galindo, 2016; Jorge, 2019).

La lucha tiene una etapa temprana dirigida por estos LTh2 y una etapa posterior o tardía. En la etapa tardía otros linfocitos, conocidos como B, producen una especie de “dardos” o anticuerpos que atacan al parásito, lo destruyen o lo expulsan. En esta etapa también participan otros linfocitos llamados linfocitos T auxiliares tipo 1. Estos últimos producen una sustancia muy potente llamada interferon gamma (INF- γ), que activa a células llamadas macrófagos y en conjunto atacan al parásito (Cordero del Campillo, 2007; Rodríguez-Pérez, 2013).

¿Qué son los parásitos y que daños pueden causar a las personas?

El parasitismo es un tipo de interacción entre dos organismos, llamados parásito y huésped, en la que el parásito se beneficia a costa del huésped, causándole daño, enfermedad o alteración de su comportamiento. Los parásitos son organismos dañinos que se alimentan de los nutrientes del huésped, al que invaden y viven dentro o sobre él (Becerril-Flores & Becerril-Flores, 2014).



Para que un parásito cause una enfermedad, el huésped debe ser susceptible, es decir, capaz de adquirir y mantener la infección. Esto puede deberse a diferentes factores, como la edad, el estado nutricional, la genética y la condición social del huésped. Generalmente, ante la presencia de parásitos, el cuerpo se defiende mediante el sistema inmunológico (Rodríguez-Pérez, 2013). Diversos factores, como los mencionados, pueden influir en la efectividad del sistema inmunológico para combatir al invasor.

Sistema inmunológico, el defensor de nuestro cuerpo

El sistema inmunológico es el encargado de la defensa ante la presencia de agentes infecciosos como virus, hongos, bacterias y parásitos. Cuando el organismo detecta que está siendo atacado, el sistema se activa. Con ayuda de diferentes células, tejidos y órganos, el cuerpo ataca y destruye a los organismos que lo invaden (Fonte-Galindo, 2016; Tizard, 2018) (véase la Figura 1).

La mayoría de los parásitos intestinales entran por la boca y se excretan por el ano. Nos contaminamos por traer las manos sucias de materia fecal o por consumir agua o alimentos contaminados con parásitos. Lavarse las manos es importante como medida preventiva, pero no es suficiente. También lo son las condiciones sociales, por ejemplo, tener acceso a agua y drenaje. No tener las condiciones sociales básicas, puede orillar a las personas a realizar fecalismo al aire libre, lo que incrementa la exposición a los parásitos.

Una forma de clasificar a los parásitos es según el lugar que ocupan en el cuerpo del huésped. Los que viven dentro del huésped se llaman endoparásitos, y son helmintos o protozoarios. Algunos ejemplos de endoparásitos son las amibas y los “gusanos”. Los que viven fuera del huésped se llaman ectoparásitos, y son artrópodos. Estos parásitos se encuentran en la piel, el pelo o las uñas de los humanos, o en las plumas, el pelo o las escamas de los animales. Las pulgas, las garrapatas, los piojos y los ácaros son ejemplos de ectoparásitos (Cordero del Campillo, 2007).

Los parásitos, al infectar a otros organismos, regulan su crecimiento y matan a algunos de ellos. De manera indirecta, afectan las interacciones entre los organismos de una misma especie y entre especies diferentes en los ecosistemas (Alarcón, 2021). Aunque la mayoría de los parásitos tienen escaso poder patógeno, es decir, que no son capaces de producir una enfermedad (Becerril-Flores & Becerril-Flores, 2014), su presencia en un huésped se conoce como infección y puede producir daños (signos clínicos) debido a la pérdida del equilibrio de dicha relación, lo que puede llevar al huésped a enfermar (Cordero del Campillo, 2007).

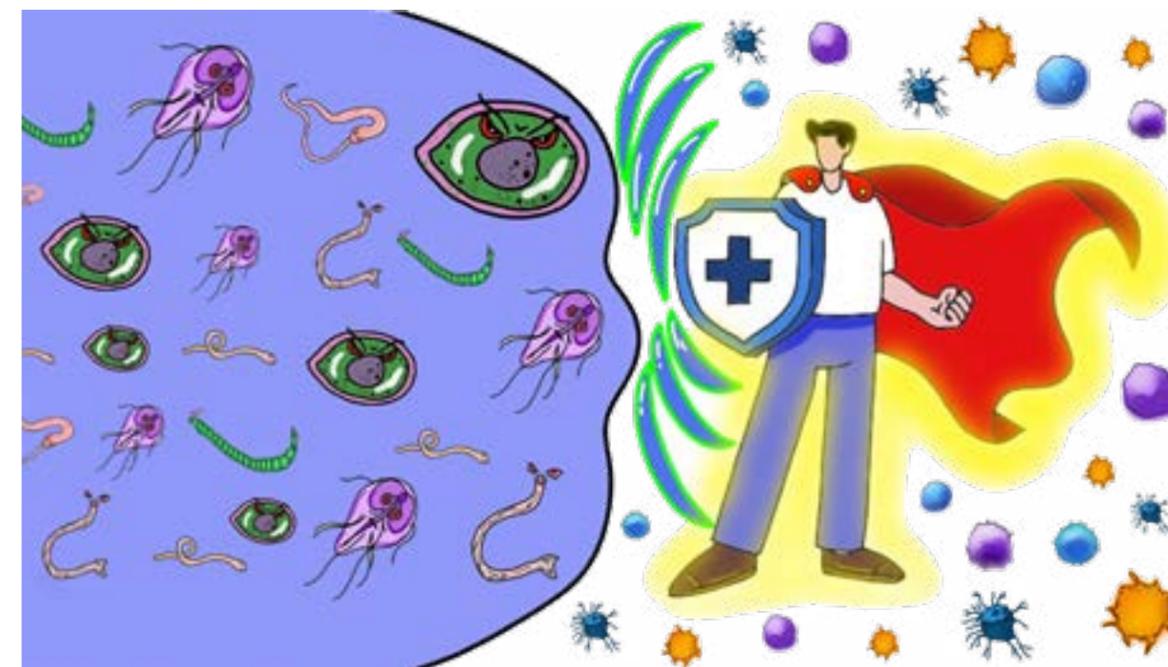


Figura 1. Sistema inmunológico, el defensor de nuestro cuerpo. Por Brandon Argüello Segura.

Tanto para los protozoarios como en los helmintos, la respuesta inmunitaria varía dependiendo del estado de desarrollo del parásito, la fase de éste, el lugar de la infección y las condiciones del huésped (Nichollas, 2016; Becerril-Flores & Becerril-Flores, 2014).

El sistema inmune innato reconoce lo propio y lo extraño mediante cierto tipo de detectores que se encuentran en la superficie de las células; entre estos detectores destacan los receptores tipo Toll (TLR). Las células propias están marcadas con señales específicas, lo que hace que no sean atacadas. Sin embargo, los parásitos no llevan estas señales, sino otras, y son reconocidos como extraños. Cuando alguna célula de defensa reconoce al invasor, lanza señales de alerta que son las citocinas. Estas, a su vez, activan los genes que tienen que ver con la respuesta inflamatoria (Tizard, 2018; Jorge, 2019).

Los macrófagos son células asesinas naturales que forman parte del sistema inmune innato y tienen la capacidad de reconocer a los parásitos. Otras células que participan son los linfocitos B, que cuando maduran y se convierten en células plasmáticas, producen anticuerpos. Estos son proteínas que circulan en la sangre y que tienen la función de detectar agentes extraños que ingresan en el organismo. Se ligan a la superficie del parásito, lo inmovilizan y ayudan a destruirlo.

Algunos de estos anticuerpos son las inmunoglobulinas (Ig) de tipo IgE, producidas por las células plasmáticas. Las IgE se liberan en la sangre, pero rápidamente se anclan en la superficie de otras

células llamadas mastocitos o células cebadas. Cuando los antígenos del parásito son reconocidos por las IgE ancladas en un mastocito, se produce la liberación por parte del mastocito de sustancias químicas potentes que destruyen a los parásitos. Otras células inmunológicas que participan en la lucha contra ciertos tipos de parásitos son los eosi-

nófilos (Cordero del Campillo, 2007; Tizard, 2018).

Mecanismos de defensa contra protozoarios

Los protozoarios, organismos unicelulares, pueden ser parásitos de plantas y animales o tener una vida libre. Estos pueden vivir dentro de algunas células, conocidos como parásitos intracelulares, o fuera de ellas, denominados parásitos extracelulares (Cordero del Campillo, 2007).

Un ejemplo de un parásito extracelular es la Giardia, un protozoo flagelado que habita en el duodeno, una parte del intestino delgado. Aquí, estimula la inmunidad humoral con la ayuda de los linfocitos LTh2, que producen la citocina IL-4. Esta citocina activa a los linfocitos B, algunos de los cuales se convierten en células plasmáticas y forman anticuerpos que controlan a los parásitos. Estos anticuerpos impiden que la Giardia se adhiera a la mucosa (Fonte-Galindo, 2016).

En contraste, los protozoarios intracelulares estimulan la inmunidad celular. Los linfocitos LTh1 producen interferón, que activa a los macrófagos, las células asesinas y los linfocitos citotóxicos para eliminar a los patógenos (Cordero del Campillo, 2007; Jorge, 2019).

Un ejemplo de un protozoo intracelular es el *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas. Esta enfermedad es un problema de salud pública en Latinoamérica, afectando principalmente al tubo digestivo y al corazón en su forma crónica. El parásito es transmitido por la picadura de un insecto conocido como chinche besucona y puede ingresar al torrente sanguíneo del huésped y replicarse dentro de las células, causando daño.

Para evitar esto, los macrófagos, como primera línea de defensa, detectan al invasor mediante los TLR, que reconocen patrones moleculares asociados a patógenos. Cuando el macrófago reconoce a *T. cruzi*, se adhiere a su superficie e inicia la fagocitosis, es decir, ingiere al parásito y lo destruye. Sin embargo, los parásitos tienen formas de evadir o engañar al sistema inmune, por lo que el resultado final no siempre es la destrucción de estos (Danesi *et al.*, 2019).



Mecanismos de defensa contra gusanos helmintos

Existen dos tipos de helmintos o gusanos intestinales: los nemátodos, que son redondos, y los platelmintos, que son planos. Ambos pueden causar numerosas enfermedades que afectan tanto a los animales (zoonosis) como a los humanos.

Dado que se trata de parásitos grandes, se requiere tanto la inmunidad innata como la adquirida para combatirlos. Los linfocitos Th2, que forman parte de este sistema inmunológico, secretan interleucinas como IL-4, IL-5 e IL-3. Estas citocinas desencadenan una serie de eventos que incluyen el daño al parásito por parte de las células citotóxicas (linfocitos T CD8). Estas células actúan con la mediación de anticuerpos y son efectivas contra las larvas, ayudando a expulsar a los gusanos adultos del intestino (Fonte-Galindo, 2016; Becerril-Flores & Becerril-Flores, 2014).

Además de expulsar a los parásitos, el sistema inmune también produce sustancias antiinflamatorias para reparar los tejidos dañados. Los gusanos son rodeados por anticuerpos IgG o IgE, o ambos, y también participan los eosinófilos (Cordero del Campillo, 2007). Como se mencionó anteriormente, la inmunidad antihelmíntica contra gusanos y larvas requiere la cooperación de los linfocitos B (inmunidad humoral) y los linfocitos T (inmunidad celular).

Los eosinófilos, que son células de la inmunidad innata, se activan por los linfocitos Th2 y, a su vez, liberan otras sustancias que activan a los linfocitos. Una proteína producida por el eosinófilo, llamada “catiónica”, ataca directamente a las larvas, que son las formas jóvenes de los parásitos (Rodríguez-Pérez, 2013; Fonte-Galindo *et al.*, 2016).

Strongyloides stercoralis, el parásito causante de la estroñgiloídiásis, tiene la capacidad de camuflarse, evitando así la intervención de los macrófagos y la respuesta inmune. Para luchar contra este tipo de infecciones, se utilizan sustancias inmunomoduladoras, como la inulina, que mejoran la respuesta inmunitaria y ayudan a reconocer y eliminar al patógeno. Cuando los gusanos infectan al huésped, dañan la barrera epitelial y endotelial, lo que induce dos respuestas clave: la expulsión del parásito y la reparación celular (Hernández *et al.*, 2006; Bouchery *et al.*, 2015; Danesi *et al.*, 2019).

La defensa del sistema inmunológico contra la presencia de parásitos intestinales es vital. Las parasitosis intestinales pueden causar un deterioro nutricional, ya que afectan la mucosa intestinal, provocan la pérdida de proteínas y causan una mala absorción de nutrientes, lo que puede resultar en diarrea. En individuos con deficiencias inmunitarias, la parasitosis puede convertirse en una enfermedad crónica que se prolonga durante meses o años, provocando problemas más graves o la muerte (Rodríguez-Pérez, 2013; Tizard, 2018).

Por lo tanto, es fundamental adoptar buenas prácticas para prevenir infecciones por parásitos intestinales. Es crucial consumir alimentos lavados y desinfectados, beber agua potable o hervida, lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño, mantener una buena higiene personal, usar calzado, desparasitarse periódicamente y, sobre todo, tener una educación sanitaria para prevenir la reinfección (Nicholls, 2016).

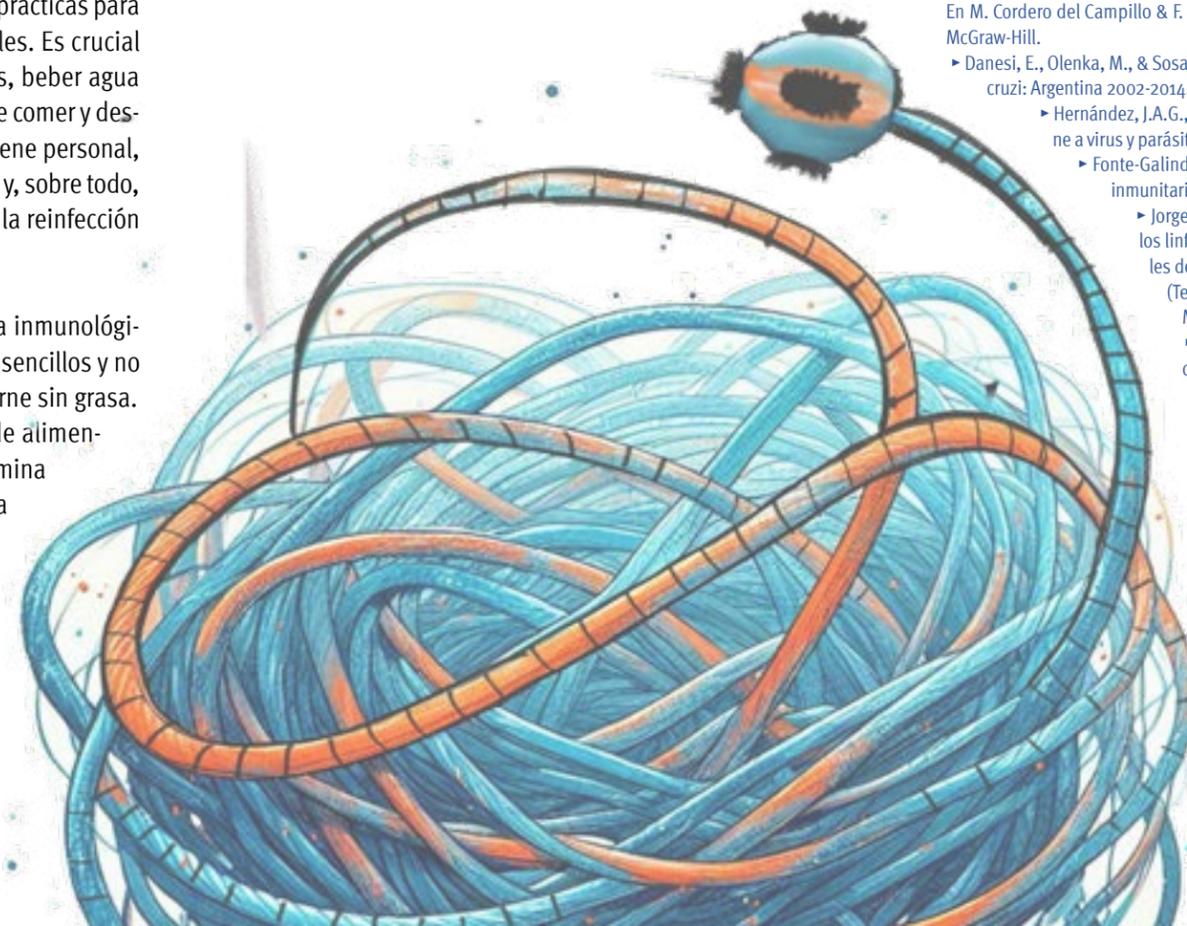
Además, es importante fortalecer el sistema inmunológico mediante una dieta basada en alimentos sencillos y no industrializados, como vegetales, frutas y carne sin grasa. También es esencial asegurar el consumo de alimentos ricos en magnesio y precursores de vitamina D, lo que ayuda a mantener una microbiota saludable. Es necesario realizar ejercicio físico diariamente y mantener un horario de sueño regular. Se debe evitar besar y dormir con mascotas y procurar lavarse las manos después de acariciarlas. De esta manera, estaremos en condiciones de ganar la batalla contra los parásitos y otros agentes extraños que afecten nuestro organismo (OMS, 2020).

Conclusión

Este artículo tiene como objetivo subrayar la relevancia de la educación sanitaria en la población. La prevención es la estrategia más efectiva para combatir los parásitos, lo que requiere la implicación de la sociedad en la infraestructura básica de saneamiento y la responsabilidad individual de seguir las medidas sanitarias apropiadas. Comprender los mecanismos de interacción entre los parásitos y el sistema inmune nos proporciona información valiosa para fortalecer nuestro sistema. Además, este conocimiento contribuye al desarrollo de nuevos medicamentos para aquellos que están lidiando con la enfermedad.

Referencias

- ▶ Alarcón, S.D. (2021). Los parásitos y sus enfermedades: ¿son buenos o malos? Recuperado de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/171-los-parasitos-y-sus-enfermedades>.
- ▶ Becerril-Flores, E., & Becerril-Flores, M. A. (2014). Efectos de la parasitación en el aparato digestivo. En M. Becerril-Flores (Ed.), *Parasitología médica* (4ª ed., pp.42-45). McGraw Hill.
- ▶ Bouchery, T., Kyle, R., Camberis, M., Shepherd, A., Filbey, K., Smith, A., & Le Gros, G. (2015). ILC2s and T cells cooperate to ensure the maintenance of M2 macrophages for lung immunity against hookworms. *Nature Communications*, 6(6970), 1–13. <https://doi.org/10.1038/ncomms7970>
- ▶ Cordero del Campillo, M., & Rojo-Vasquez, F. A. (2007). La propagación de los parásitos. En M. Cordero del Campillo & F. A. Rojo-Vasquez (Eds.), *Parasitología general* (pp.42-45). McGraw-Hill.
- ▶ Danesi, E., Olenka, M., & Sosa-Estani, S. (2019). Transmisión congénita de *Trypanosoma cruzi*: Argentina 2002-2014. *Medicina* (Buenos Aires), 79(2), 81-89.
- ▶ Hernández, J.A.G., Bautista, V.M.H., & López, J.G.H. (2006). Respuesta inmune a virus y parásitos. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*, 15(3), 94-96.
- ▶ Fonte-Galindo, L. (2016). Regulación por helmintos de las respuestas inmunitarias del hospedero. *Revista Cubana Med Trop*, 68(1), 01-13.
- ▶ Jorge, O.R. (2019). Modelado de la respuesta de activación de los linfocitos T CD4+ de adultos y neonatos humanos a las señales del receptor de células T (TCR) y el receptor tipoToll 5 (TLR5). (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos.
- ▶ Nicholls, S. (2016). Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica*, 36(4), 496-497.
- ▶ Organización Mundial de la Salud. (2020). Las 10 principales causas de defunción. Recuperado el 8 de julio de 2022, de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- ▶ Rodríguez-Pérez, E. (2013). Inmunidad innata: cómo detectar a los microorganismos. En E. Rodríguez-Pérez (Ed.), *Parasitología médica* (pp.17-21). Editorial El manual moderno.
- ▶ Tizard, I. R. (2018). Inmunidad innata: cómo detectar a los microorganismos invasores. En I.R. Tizard (Ed.), *Inmunología veterinaria* (pp.9-14). Elsevier Health Sciences.



El tránsito hacia la Sostenibilidad Universitaria

EN TIEMPOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.28>

Autores:

Dr. Carlos Manuel Welsh Rodríguez

Investigador del Centro de Ciencias de la Tierra.

Línea de investigación: Impactos locales y regionales del cambio global, en el cuerpo académico consolidado Gestión y políticas públicas ambientales. Coordinador del Centro de Ciencias de la Tierra, en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México
cwelsh@uv.mx

Dr. Leonardo Alberto Ríos-Osorio

Profesor Titular – Investigador del grupo de Investigación salud y sostenibilidad. Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Resumen:

Esta nota reflexiona sobre el proceso de transformación que deben realizar las universidades para contribuir al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático, tanto en su gestión interna como en su función educativa e investigadora.

Palabras clave: Universidad emprendedora, Sociedad del conocimiento, Economía basada en el conocimiento, Misión social, innovación y Transferencia de conocimiento.

Abstract:

This note reflects on the transformation process that universities must carry out to contribute to sustainable development and adaptation to climate change, both in their internal management and in their educational and research function.

Keywords: Entrepreneurial university, Knowledge society, Economy based on knowledge, Social mission, innovation and Knowledge transfer.



Escanea o da clic para escuchar la nota.

Hemos escuchado, quizás leído y compartido, diversos conceptos en documentos de referencia en la literatura. Te comentamos algunos en una línea de tiempo: los Límites del crecimiento en los años setenta, el Informe Brundtland, la Agenda 21, la Carta de Aalborg, estos tres en los noventa; la Carta de la Tierra y los Objetivos del Milenio en la década del dos mil; y los Objetivos del Desarrollo Sostenible para la década del dos mil diez. En esta cronología documental de medio siglo ha permanecido, en un espacio poco claro, el papel real, directo y transformador de las universidades y de otras instituciones de educación superior.

Es cierto que en algunas de las instituciones de educación superior han desarrollado planes, estrategias, acciones y en el mejor de los casos incorporado de manera transversal el concepto. Incluso las han incorporado en sus actividades sustantivas como la docencia y la investigación, por ejemplo. La realidad, es que en la cotidianidad del quehacer universitario, la huella de esas acciones representa sólo un esbozo de una buena intención que no logra convertirse en el eje rector para un tránsito hacia la sostenibilidad. Siendo críticos, tampoco han logrado que en la formación de las juventudes se consigan transformaciones de la realidad (por ejemplo en el trabajo, la familia o en su comunidad) donde ellos se desempeñan una vez terminada su formación universitaria. Salvo con muy pocas excepciones globales.

Desde las Naciones Unidas, el Secretario General Ban Ki-Moon, en la conferencia de las partes en diciembre de 2007 realizó lo que quizás es más que una declaración de intención: “...se debe liderar con el ejemplo, desde las Universidades, el cambio climático es más una oportunidad que una amenaza, es nuestra oportunidad para transitar a una nueva Era de economía verde y a un verdadero desarrollo sostenible”. Esto fue el corazón de la treceava conferencia de las partes (COP13). A pesar de todos los llamados, quizás gritos desesperados como alegoría literaria, no se concibe una estrategia real en las Universidades.

Vamos a comentar lo que se establece al respecto en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), después, de manera breve, lo que se puede hacer desde la Universidad. Los ODS son un elemento que estructuran y sirven de andamiaje para las Instituciones de Educación Superior (IES), por lo tanto es conveniente contemplarlos explícitamente en la Misión y la Visión de cada institución. Lo anterior permitiría tomarlos como elementos transversales en los documentos de planeación, principalmente en el presupuesto.

Los ODS son elementos para asegurar un tránsito hacia la protección de nuestro planeta, enfrentar diversas amenazas, encontrar soluciones comunitarias, “sin dejar a nadie atrás”. En la formación de recursos humanos el cambio de paradigma es básico, generar liderazgos con un conocimiento sobre el planeta, sus recursos, modelos de consumo y mecanismos para afrontar (o mejor dicho), enfrentar una realidad cada vez más adversa para la vida, tal como la conocemos y concebimos.

Vamos a discutir sólo uno de los 17 ODS: “Acción por el clima”, el cual intenta señalar medidas “urgentes” de adaptación, resiliencia y mitigación del cambio climático para asegurar la vida y medios de subsistencia en el planeta Tierra. El ODS número 13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” propone las siguientes metas:

13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

Para ello se necesita un marco normativo y una estrategia nacional para que sea de obligado cumplimiento. En este sentido, nuestro país cuenta con leyes “realmente buenas”, a la vanguardia y a la altura de los retos globales. Sin embargo, la norma y su aplicación, no sólo en éste ámbito, es uno de los focos rojos: un ejemplo es el tema colateral de la desaparición del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN).

Si quieres saber más, consulta la fuente de los autores: Naciones Unidas. (s. f.). Cambio climático. Recuperado el 23 de septiembre de 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>



13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

Contamos con una Estrategia Nacional Contra el Cambio Climático con una visión de largo aliento, con actores clave, con mecanismos claros y con metas cuantificables. La dificultad que presenta es que su principio de operación previsto es de arriba hacia abajo, y quien debe liderar es el gobierno mismo, con la participación de todas las Secretarías, siendo el mayor compromiso del país con su ciudadanía. Por ello, su aplicación debería ser bajo el mismo esquema que señaló Ban Ki-Moon, predicando con el ejemplo ¿Conocemos obras de infraestructura pública que tengan incluidas medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático?

13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Este es el mayor reto de las IES, se trata de transversalizar contenidos, de facilitar procesos en todas las disciplinas que se atrevan a discutir, mostrar y observar la realidad con cambio climático, sin embargo se toma como acciones sencillas como incluir un curso, o muchos, sobre el cambio climático, dedicarse a la formación única del tema, entre otras reducciones. En este apartado es necesario saber si nuestra universidad cuenta con un plan de acción climática, y en caso de ser positiva la respuesta ¿qué acciones, medidas y actividades se implementan?, ¿cuáles son sus impactos? y ¿cuál es la posibilidad de replicarlas en nuestro entorno más cercano?

Esperamos que la presente reflexión ayude a percibir nuestra realidad para pensar, re-pensar nuestras decisiones ante un futuro incierto en el entorno de las responsabilidades que tenemos en nuestra cotidianidad. Como universitarios, no se trata de ser alarmistas, se trata de observar los fenómenos que se presentan con mayor frecuencia e intensidad. Por lo que, en lo general, el tránsito hacia la sostenibilidad debe ser una estrategia compartida, realizable y comprometida, estamos a tiempo. Debemos hacernos una pregunta ¿somos conscientes de que podemos? En el siguiente texto que enviaremos a Pregones de Ciencia abordaremos del negacionismo a las posturas políticas en el contexto latinoamericano.

Tochintzin / Conejito

Adán Xotlanihua Tezoco

<https://doi.org/10.25009/pc.vlii.4>



Escucha escaneando
o dando clic



Ilustraciones:
Angélica Janeth Mazahua Anastacio



Kemin konetzintli,
tlen tzihtzikuini ika
pakilstli,
ihkon okatkah se tonalli inin
tochintzin.

Como un niño,
que brinca y brinca de alegría,
así estaba un día este conejito.

Like a child, that jumps and
jumps of joy, was one day this
little rabbit.

Ihkuak opanok kiawitl,
wan tonaltzin owalmonexti,
omonamik ika tiotlak.

Cuando pasó la lluvia,
y el sol apareció,
escondiéndose en aquel
atardecer.

When the rain stopped,
and the sun emerged,
hidding in that sunset.

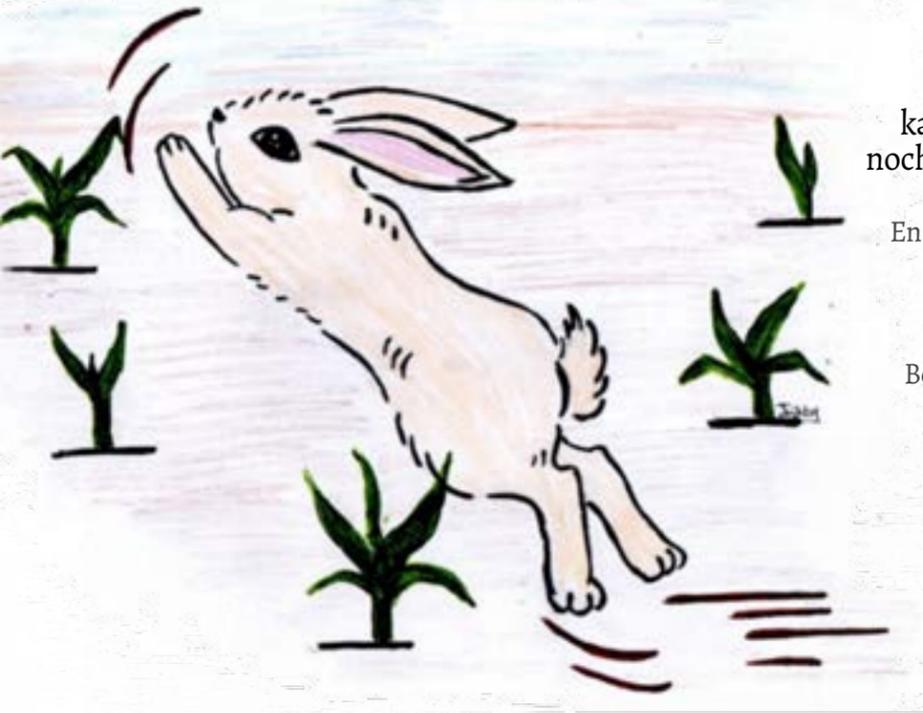




**Motlatiti tla ok semi kiawi,
ihkuak wal tlachipawas,
itech ilwikatl,
ok soppa kisas mawiltiti.**

**Quando llueva fuerte,
nuevamente se ocultará,
cuando se limpie el cielo,
nuevamente saldrá a jugar.**

**In heavy rain,
he will hide again,
when the sky has cleared,
once more he will out to play.**



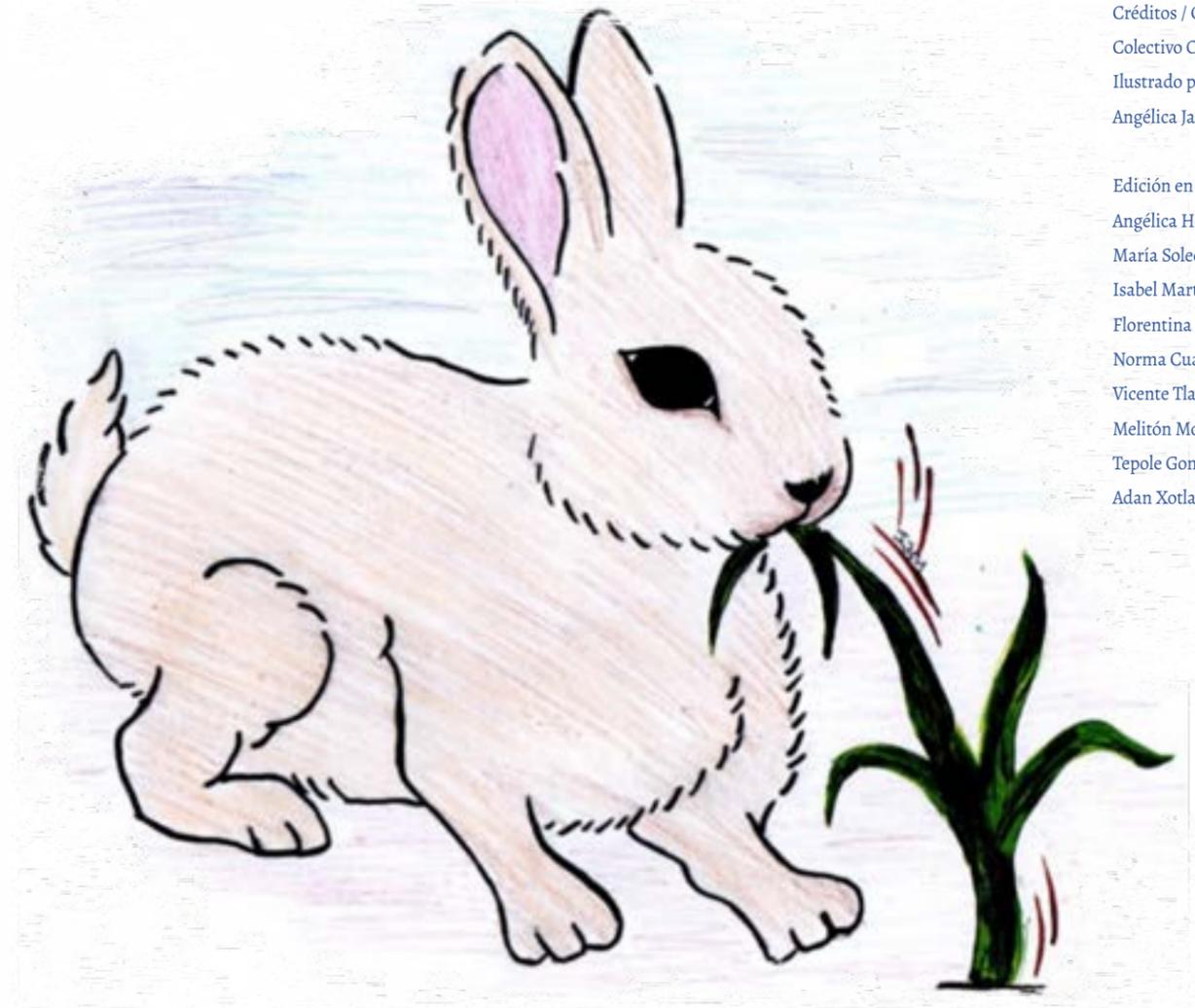
Itzalan milsilloh,
kanin moyolchikawas,
nochipa yoltos itech kawitl.

En medio de tiernas milpas,
se alimentará y vivirá,
en el tiempo.

Between the youth milpa,
he will feed and live,
within time.

Créditos / Credits:
Colectivo Olochtlahkuilloli
Ilustrado por / Illustrated by:
Angélica Janet Mazahua Anastacio

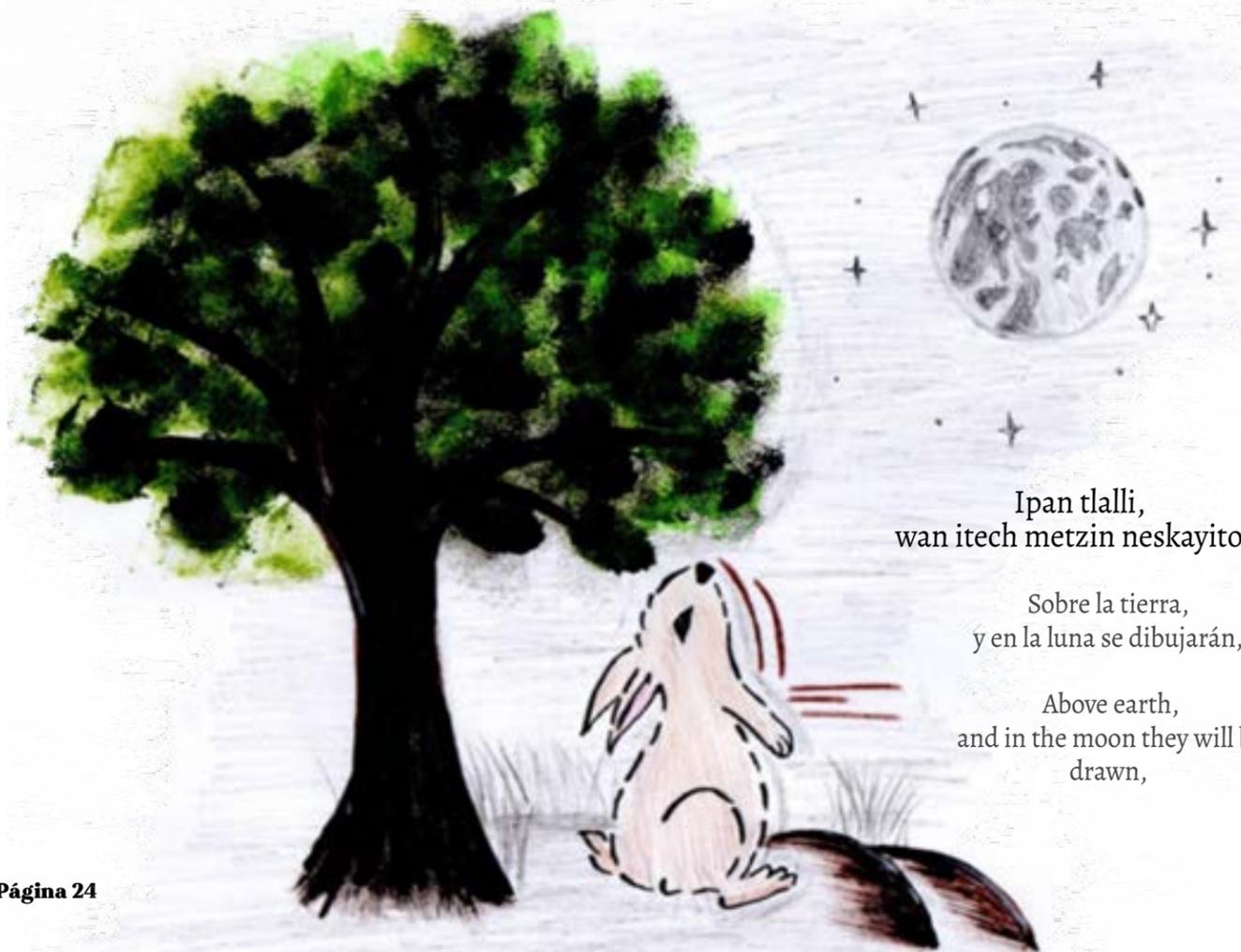
Edición en Nahuatl/Editing:
Angélica Hernández Hernández
María Soledad Xotlanihua Colohua
Isabel Martínez Nopaltecatl
Florentina Juárez Tlaxcala
Norma Cuatra Tzitzihua
Vicente Tlaxcala Tlaxcala
Melitón Molohua Tlaxcala Ramón
Tepole González
Adan Xotlanihua Tezoco



**Kanin ik simihkak,
tzihtzikuintos.**

**Donde por siempre,
brincará.**

**Where he will jump,
forever.**



Ipan tlalli,
wan itech metzin neskayitos,

Sobre la tierra,
y en la luna se dibujarán,

Above earth,
and in the moon they will be
drawn,

producidos en un laboratorio, muchas veces más complejas de lo que podríamos imaginar. Si se combinan miles de especies de seres vivos y las diferentes condiciones en las que viven, no es de sorprender la gran cantidad de compuestos de origen natural que se descubren.

El camino hacia la medicina marina

Es común que se cite a la tradición herbolaria como la raíz de la búsqueda de remedios medicinales en los seres vivos. Pero, hay otra fuente de fármacos que representa un potencial mayor que los organismos terrestres, la cual, irónicamente, resulta menos explorada y conocida: los ambientes marinos.

A simple vista, podrían parecer solo grandes masas de agua casi vacías, pero en realidad albergan una enorme diversidad de organismos. Entre ellos, hay desde grandes mamíferos que viajan largas distancias en sus migraciones anuales, hasta innumerables microorganismos que nacen y mueren al ritmo de las corrientes. Algu-

Los océanos representan más del 70% de la superficie del planeta Tierra.

nos de ellos nunca ven la luz del sol.

El ambiente marino tiene propiedades físicas y bioquímicas únicas, a menudo extremas y distintas de las de los ambientes terrestres. Un ejemplo son la alta salinidad y las presiones que pueden deformar el acero en el extraño dominio de las fosas abisales. Los organismos que habitan estos ambientes se adaptan no solo a estos factores, sino también a las condiciones biológicas del ecosistema específico en el que viven, como sus depredadores o competidores. Como ya dijimos, la producción de metabolitos secundarios es uno de los mecanismos adaptativos más importantes en la naturaleza. Estos metabolitos secundarios varían según la especie y se generan bajo ciertas condiciones, a diferencia de los metabolitos primarios. Por ejemplo, algunos organismos producen compuestos que los protegen de la luz uv, mientras que otros evitan ser depredados o impiden el asentamiento de otros organismos cerca

de ellos. Al contrario, otros producen compuestos para atraer organismos que les dan beneficios, estableciendo así relaciones simbióticas estrechas. Desde un enfoque ecológico, los compuestos se producen como mecanismo de defensa o adaptación. La curiosidad y la experimentación revelan que esos mismos metabolitos pueden también tener algún efecto sobre otros organismos y microorganismos con los que no necesariamente conviven. Este es el principio de partida del concepto de los medicamentos marinos: metabolitos diferentes a los terrestres con propiedades antibiótica, antiviral, antiparasitaria, anticancerígena, antiinflamatoria, por mencionar algunas. Además, con nuevas estructuras químicas y mecanismos de acción.



Imagen 1 Esponja *Tethya crypta* (Fotógrafo: Sven Zea)

Los primeros estudios en abordar la actividad biológica de los compuestos marinos se centraron, a inicios de los años cincuenta, en organismos visibles y fáciles de coleccionar. Tal es el caso de la esponja *Tethya crypta*, una criatura decididamente engañosa, si se le juzga solo por su apariencia, y poco llamativa a simple vista, la cual habita las aguas someras del Mar Caribe.

Este nuevo campo de investigación permitió caracterizar dos compuestos: la espongotimidina y la espongouridina. Tras años de investigación, condujeron al desarrollo de la citarabina (Ara-C), un compuesto que, para 1969, fue aprobado para el tratamiento de la leucemia. Se convirtió en el primer fármaco de origen marino con aprobación oficial. Diez años después, en 1979, llegó al mercado el segundo medicamento marino, la vidarabina (Ara-A), el primer medicamento contra los herpesvirus.



Imagen 2. *Conus magus* (Autor: H. Zell)

Los avances en ciencia y tecnología permitieron que la investigación de los productos naturales marinos se beneficiara. Por ejemplo, se tuvo acceso a organismos que anteriormente resultaban completamente inalcanzables, también se realizaron mejoras a la eficiencia de los equipos para el análisis químico y biológico. Las ciencias ómicas han sido de gran relevancia para entender diferentes aspectos de la síntesis y descubrimiento de nuevos compuestos, pues estudian el conjunto de diferentes aspectos en sistemas biológicos, como sus perfiles genéticos (genómica), proteínicos (proteómica), metabólicos (metabolómica), entre otros.

De igual manera, en los años noventa nos encontramos con un nuevo campo en la investigación de los productos naturales marinos: los metabolitos producidos por microorganismos. Estos pequeños y casi invisibles organismos resultaban una fuente prometedora de nuevos compuestos químicos con potentes propiedades biológicas, en comparación con muchos de los metabolitos conocidos hasta ese momento.

Es sabido que el proceso de descubrimiento y desarrollo de fármacos es un camino largo, lento y costoso, ya que requiere de mucha inversión y esfuerzos de investigación. A pesar de los desafíos que implica el estudio de los organismos marinos, estos han sido superados con rapidez asombrosa. De 1969 a 2021, se aprobaron 15 medicamentos derivados del mar. El creciente interés científico por esta nueva fuente de compuestos con potencial terapéutico se evidencia en los diez medicamentos aprobados solo en la última década.

Después de la aprobación de estos medicamentos, transcurrieron muchos años en los que se investigaron algas, esponjas, estrellas, pepinos, corales, etc. Fue hasta 2004 que se comercializaron dos nuevos medicamentos para el tratamiento del dolor crónico y la hipertrigliceridemia, aislados del caracol cónico *Conus magus* y del aceite de pescado, respectivamente.

Los medicamentos marinos en el mercado

da. De los quince medicamentos, diez son para el tratamiento de diferentes tipos de cáncer, tres son para tratar la hipertrigliceridemia y los otros dos corresponden a un antiviral y un analgésico (*Marine Pharmacology*, 2023).

Entre los organismos marinos, el grupo de los invertebrados, que incluye a las esponjas, gusanos, pepinos, corales, estrellas, erizos, entre otros, fueron considerados inicialmente, como los productores más prolíficos de compuestos con propiedades bioactivas relevantes.

Prueba de ello son los 12 medicamentos aprobados, cuyos compuestos activos fueron identificados por primera vez en esponjas, moluscos y tunicados.

Actualmente, existen 38 compuestos más en distintas fases clínicas de estudio, los cuales, según la etapa en la que se encuentren, de ser aprobados, pueden tardar de uno hasta 15 años para llegar a ser comercializados. Ello significa que aún hay un largo camino por recorrer antes de ver un impacto más extenso y profundo de los medicamentos de origen marino en la vida cotidiana, pues, como es bien sabido, las pruebas clínicas no sólo requieren una inversión sustancial de tiempo sino también de otros recursos y mano de obra.

Los medicamentos derivados del mar tienen diversas clases químicas, como ácidos grasos, nucleósidos, alcaloides, péptidos y conjugados anticuerpo-fármaco. Los conjugados son agentes anticáncer que se unen a proteínas o receptores de las células cancerosas y las destruyen sin afectar a las sanas. Los ácidos grasos omega 3 son fármacos para la hipertrigliceridemia, que reducen el colesterol malo y los triglicéridos en la sangre.

Referencias

1. *Marine Pharmacology*. Disponible en línea: <https://www.marinepharmacology.org> [acceso el 11 julio 2023].
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Lineamientos para una estrategia de restauración en áreas naturales protegidas. 2013, pp. 16.

¿Hacia dónde va la medicina marina?

El estudio sistemático de los productos marinos ha mostrado hasta cuatro veces más posibilidades de éxito en el descubrimiento de nuevos fármacos, en comparación con otras fuentes. Hasta ahora, se ha identificado alrededor de 30,000 metabolitos marinos, de los cuales un gran número presenta propiedades contra células cancerosas, bacterias, hongos, virus y parásitos, así como potencial en agentes de tratamiento contra desórdenes del metabolismo.

Entre las limitantes del descubrimiento de nuevos fármacos está, por un lado, la pequeña cantidad de compuesto activo que se obtiene de la fuente natural que, a su vez, limita el panel de experimentos para realizar. Por el otro, su complejidad química, misma que dificulta su síntesis en el laboratorio. En aras de superar estos retos, surgen diversas estrategias, entre las que destaca la exploración de microorganismos cultivables en el laboratorio, lo que representaría una fuente sostenible y potencialmente ininterrumpida de compuestos.

Resulta interesante notar que desde que se inició el estudio químico de los microorganismos marinos, gran parte de los compuestos aislados anteriormente de invertebrados, son producidos por los microorganismos que los habitan. A menudo, los organismos de mayor tamaño, o de posición avanzada en la cadena alimenticia, se convierten en acumuladores e incluso modificadores de compuestos; esa acumulación justifica que muchas veces identifiquemos gran parte de los metabolitos a partir de ellos. Esto, sin olvidar que los organismos de más fácil acceso se estudiaron mucho antes.

Si enfocamos brevemente esta reseña en México, es posible observar que, al contar con una ubicación geográfica entre el océano Atlántico (centro-occidental) y el

Pacífico (centro-oriental), este país goza de una gran diversidad biológica y ecosistémica marina. Además, en cuanto a extensión de litorales y superficies marinas, es el segundo mejor dotado a nivel mundial (CONANP, 2013).

¿Quién puede decir que nuevos e inimaginados compuestos albergan los microorganismos, la flora y la fauna que estas zonas costeras llaman “su hogar”? De particular interés, por supuesto, son también las zonas menos exploradas, tales como las llanuras abisales, las chimeneas volcánicas submarinas y las zonas crepusculares, en las que sus habitantes se mueven entre los mundos de la luz del día y la oscuridad perpetua durante toda su vida.

Si bien, es cierto, que los hábitats de estas zonas son sumamente valiosos, su potencial para el descubrimiento de compuestos activos pone de relieve nuestra responsabilidad de protegerlos y de motivar a las nuevas generaciones a incursionar en el mundo marino, el cual guarda grandes sorpresas y misterios aún por descubrir. Sin duda, en los próximos años veremos llegar al mercado nuevos medicamentos de origen marino para el tratamiento de diversas enfermedades.

Agradecemos a las y los lectores por acompañarnos en esta breve zambullida en el mundo de las medicinas del mar. Esperamos que lo que hemos compartido con ustedes sea una semilla que encuentre un suelo fértil en la curiosidad de sus mentes. Miramos de cara al futuro con la certeza de que esa semilla brotará y será la inspiración para unirse a la noble empresa que es la búsqueda científica por comprender, preservar y crecer en conjunto con los ecosistemas marinos y los fascinantes organismos que los habitan.

Sobrepeso y obesidad en México

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.13>

Entre comida chatarra y prácticas culinarias de alta toxicidad

Dra. Yuribia Velázquez-Galindo

yvelazquez@uv.mx/ORCID:0000-0003-0953-4079

Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana

Dra. Tania Citlalli Gabriel-Peralta

gsl4007460@egresados.uv.mx

Facultad de Nutrición, región Veracruz Universidad Veracruzana

Dr. Ángel Trigos Landa

atrigos@uv.mx

Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana

Si eres una persona observadora, posiblemente habrás notado que cada vez hay más personas a tu alrededor que presentan sobrepeso. Eso nos puede hacer pensar que la edad adulta está acompañada del incremento no solo de años vividos, sino de kilos y achaques. No obstante, si ampliamos la mirada, nos percataremos que también hay jóvenes e infantes con algunos kilos de más.

Resumen: El texto trata sobre el problema del sobrepeso y la obesidad en México, causado principalmente por la malnutrición derivada del consumo de alimentos ultraprocesados o comida chatarra. Estos alimentos tienen bajo valor nutricional y alto contenido de grasa, azúcar, sodio y conservadores. Aquí se explica cómo se elaboran estos productos, cómo afectan la salud y cómo se pueden prevenir sus consecuencias.

Palabras clave: Sobrepeso, Obesidad, Malnutrición, Alimentos ultraprocesados, Salud.

Abstract: The text deals with the problem of overweight and obesity in Mexico, caused mainly by malnutrition derived from the consumption of ultra-processed or junk food. These foods have low nutritional value and high content of fat, sugar, sodium and preservatives. The text explains how these products are made, how they affect health and how to prevent their consequences.

Keywords: Overweight, Obesity, Malnutrition, Alimentos ultraprocesados, Health

Ahora bien, ¿es el sobrepeso una característica de nuestra época?, ¿es propio de nuestra genética?, ¿es común en todas partes del mundo o únicamente en nuestro país? La respuesta definitivamente es “no”. El sobrepeso y la obesidad generalizada no deben normalizarse; para lograr una población sana, es necesario despertar la consciencia colectiva sobre nuestras prácticas de alimentación y del cuidado del cuerpo.

En la actualidad, un alto porcentaje de la población mexicana sufre una epidemia de sobrepeso y obesidad, detectada y reconocida como tal por la Secretaría de Salud desde el año 2006. La principal causa es la malnutrición, que afecta a gran parte de las personas, sin respetar ni la edad ni el sexo, y lo peor es que continúa avanzando de manera acelerada. Hoy sabemos que México ocupa el primer lugar en sobrepeso y obesidad en toda América Latina.

Hace dos siglos se pensaba que dicho fenómeno era un problema derivado de la abundancia y de la ingesta excesiva de alimentos, a diferencia de la desnutrición, que se considera consecuencia directa de la escasez de comida y el hambre. Actualmente, los estudiosos del tema coinciden en señalar que el sobrepeso y la obesidad han tomado características particulares como resultado directo de un cambio paulatino en la forma de alimentarnos. Hoy sabemos que podemos presentar sobrepeso u obesidad y al mismo tiempo estar desnutridos ¿Cómo es esto posible?

Los alimentos ultraprocesados, o comida chatarra, se encuentran a nuestro alcance, principalmente en las tiendas de abarrotes y supermercados.

Si bien, el sobrepeso y la obesidad son producidos por la convergencia de múltiples factores, entre los que se encuentran el estilo de vida y la genética, estudios recientes

coinciden en apuntar que una de sus principales causas es la mala nutrición, derivada del alto consumo de alimentos ultraprocesados ¡Imagínese! Existen estudios que aseguran que, en promedio, cada mexicano consume 212 kilogramos al año de comida y bebida chatarra, es decir, productos con alto contenido en grasa, carbohidratos, sodio y azúcar, casi siempre muy bajos en nutrientes.

Los productos mencionados pasan por varios procesos durante su elaboración para conservar su “frescura” y evitar su deterioro. Estos procesos son necesarios porque los productos tardan bastante tiempo desde que se preparan, se empacan, se transportan, se distribuyen en los distintos lugares de venta, hasta que llegan a nosotros para consumirlos.

Estos productos se presentan como “listos para comer”, sin necesidad de cocinarlos o prepararlos. Algunos ejemplos son las frituras de diversas marcas, los cereales envasados, los panes empaquetados, las galletas, los yogures de diferentes tipos y los embutidos como salchichas, mortadela, jamón, etc.

Generalmente, durante la elaboración de la comida chatarra se añaden sustancias que actúan como “conservadores”, cuyo propósito es evitar su descomposición, lo que frecuentemente hace que disminuya o se pierda su sabor, olor y color natural. Por ello, en la descripción de los ingredientes aparecen términos que hacen referencia a saborizantes, colorantes y otras sustancias usadas como conservadores.

Pero lo más terrible para la salud de quienes los consumen es que también pierden sus cualidades nutritivas; por ello, muchas veces encontramos alimentos “adicionados” con diferentes nutrientes como “vitaminas, calcio o hierro”.

La propaganda nos ha hecho creer que esto es una ventaja, cuando en realidad no es así. Los nutrientes que contiene un alimento fresco y natural son superiores en calidad y absorción a cualquier **alimento ultraprocesado**.

La expansión del consumo de estos “alimentos” es un fenómeno relativamente reciente. Podemos ubicarlo en la segunda mitad del siglo pasado, va de la mano con la centralización urbana, el abandono de la vida rural y la popularización de los medios masivos de comunicación, particularmente de la televisión que, mediante anuncios promocionales —muchas veces engañosos—, busca generar una demanda a la medida de su producción industrial.

Entonces, ¿cómo era la alimentación de los mexicanos antes de la década de los cincuenta? ¿Era una alimentación saludable?

Es probable que así fuera, ya que los ingredientes venían en su mayoría directamente del campo, con más frescura y naturalidad. Algunos se cosechaban, como los productos esenciales de la milpa: el maíz, el frijol, la calabaza, el chile y algunas variedades de quelites. Otros, de los huertos familiares como el chayote; y otros más de los distintos ambientes naturales, como los hongos, el pescado, los animales silvestres o domésticos.

Existía, seguramente, un amplio consumo de una gran variedad de frutas y verduras de la estación que eran distribuidas en los mercados locales por los productores directos. Además había menos contaminación y el agua usada para su producción era más limpia.

Los procesos de preparación eran artesanales: el maíz se nixtamalizaba para preparar la masa, posteriormente se cocinaba de múltiples formas. La formas preparación de los alimentos, con carne o sin ella, eran saludables, e incluían el cocido al comal, el tostado, el hervido, el asado y el horneado. Otro aspecto fundamental: el consumo de grasas era reducido. Es por ello que este tipo de alimentación probablemente era más sana, adecuada y más inocua.

En este escrito nos interesa centrar la atención sobre este último punto, porque la comida tradicional indígena ha sufrido transformaciones poco saludables derivadas de la introducción y mal manejo de los aceites comestibles industrializados, entre otros factores. Antes de la expansión de estos productos en el mercado, la grasa utilizada para cocinar era la manteca de cerdo, que si bien es rica en grasas saturadas, se consumía en cantidades muy pequeñas y se utilizaba para realzar el sabor de los alimentos.

Los aceites comestibles de cártamo, maíz, girasol y soya ingresaron al mercado acompañados de campañas publicitarias que los declaraban como productos más saludables que la manteca de cerdo. Sin embargo, además de que los aceites no tienen un sabor dominante para realzar el sabor de los alimentos, con el fin de cumplir esa función, se introdujo un nuevo procedimiento culinario: los alimentos fritos en abundante aceite.

Desde ese momento, se modificó radicalmente la alimentación mexicana. Ahora, en cualquier lado encontramos tortillas fritas recortadas, en lugar de los tradicionales totopos tostados al comal. Casi nadie recuerda que las tostadas —como su nombre indica— tampoco se pasaban por un cazo de aceite hirviendo. En la actualidad, la técnica del freído se utiliza para preparar un sinfín de alimentos: chiles capeados, tacos dorados, quesadillas, papas, plátanos, empanadas, entre otros, sin conocer los riesgos que este procedimiento conlleva.

Sabemos que, cuando el aceite se sobrecalienta, al grado de producir humo y ponerse oscuro, no debe utilizarse porque puede emitir malos olores y transmitir sabores desagradables a los alimentos, pero estos son detalles menores. La investigación científica han encon-

trado que, cuando el aceite alcanza altas temperaturas o se reutiliza en varias ocasiones, sufre cambios físicos y químicos. Se oxida, luego comienza a descomponerse y, en consecuencia, genera compuestos tóxicos (radicales libres y sus precursores) capaces de producir lentamente inflamación sistémica y perjudicar nuestra salud.

Estos cambios en los hábitos y formas de preparar muchos de los deliciosos platillos mexicanos, denominados “antojitos”, los han convertido en productos ideales para venderse como comida rápida, práctica y económica, puesto que se ofertan a precios bajos y permiten obtener buenas ganancias. Para lograr esta dualidad, en muchas ocasiones, inducen al comerciante, sin saber las graves consecuencias para la salud, a añadir grandes cantidades de almidones, poca proteína, mucha grasa saturada y, por supuesto, el mismo aceite para freír una y otra vez, hasta generar gran cantidad de precursores de radicales libres. A la larga, pueden ocasionar en los consumidores enfermedades crónicas degenerativas (colesterol alto, diabetes, aterosclerosis, hipertensión arterial, cáncer, etc.), que junto con el alto consumo de azúcares simples y almidones, ponen en riesgo su salud.



Nuestro objetivo con este texto no es desalentar el disfrute de nuestros deliciosos “antojitos”, sino informar y promover una cultura que prevenga el abuso de los aceites reutilizados para freír. Invitemos a nuestra gente a volver a los métodos tradicionales de preparación de la comida mexicana y, al mismo tiempo, a disminuir el consumo de azúcares simples (glucosa y fructosa), almidones y grasas saturadas, y a aumentar el consumo de frutas y verduras.

Regresemos, en la medida de lo posible, a la dieta mexicana de nuestros abuelos y abuelas, sin desaprovechar lo que hoy la ciencia conoce de una dieta saludable. Corra la voz, ¡no permitamos que nuestros maravillosos antojitos se conviertan en comida chatarra!



Escucha este artículo escaneando el código o dando clic sobre él.



Para saber más:

Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza-Tobías, A., Rivera-Dommarco, J.A. (2010). Obesity in Mexico: epidemiology and health policies for its control and prevention. *Gaceta Médica de México*, 154(Suppl 2), S4-S11. [<https://europepmc.org/article/med/21384636>].

Rivera, J. A., Pedraza, L. S., Aburto, T. C., Batis, C., Sánchez-Pimienta, T. G., González de Cosío, T., ... & Pedroza-Tobías, A. (2016). Overview of the dietary intakes of the Mexican population: results from the National Health and Nutrition Survey 2012. *The Journal of nutrition*, 146(9), 1851S-1855S. [<https://academic.oup.com/jn/article-abstract/146/9/1851S/4584848>].

Jaacks, L. M., Siegel, K. R., Gujral, U. P., & Narayan, K. V. (2016). Type 2 diabetes: A 21st century epidemic. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 30(3), 331-343. [<https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v34n4/0188-4999-rica-34-04-565.pdf>].

Hernández-Ávila, M., Gutiérrez, J. P., & Reynoso-Novón, N. (2013). Diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. *Salud pública de México*, 55, s129-s136. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800009&script=sci_abstract&tlng=pt].

Rivera, J.A., de Cosío, T.G., Pedraza, L.S., Aburto, T.C., Sánchez, T.G., & Martorell, R. (2014). Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(4), 321-332. [https://www.insp.mx/images/stories/INSP/evidencia/docs/131219_Rivera_The_Lancet.pdf].

¿Sabías que la salud bucal puede afectar tu bienestar general?

Descubre como

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.11>

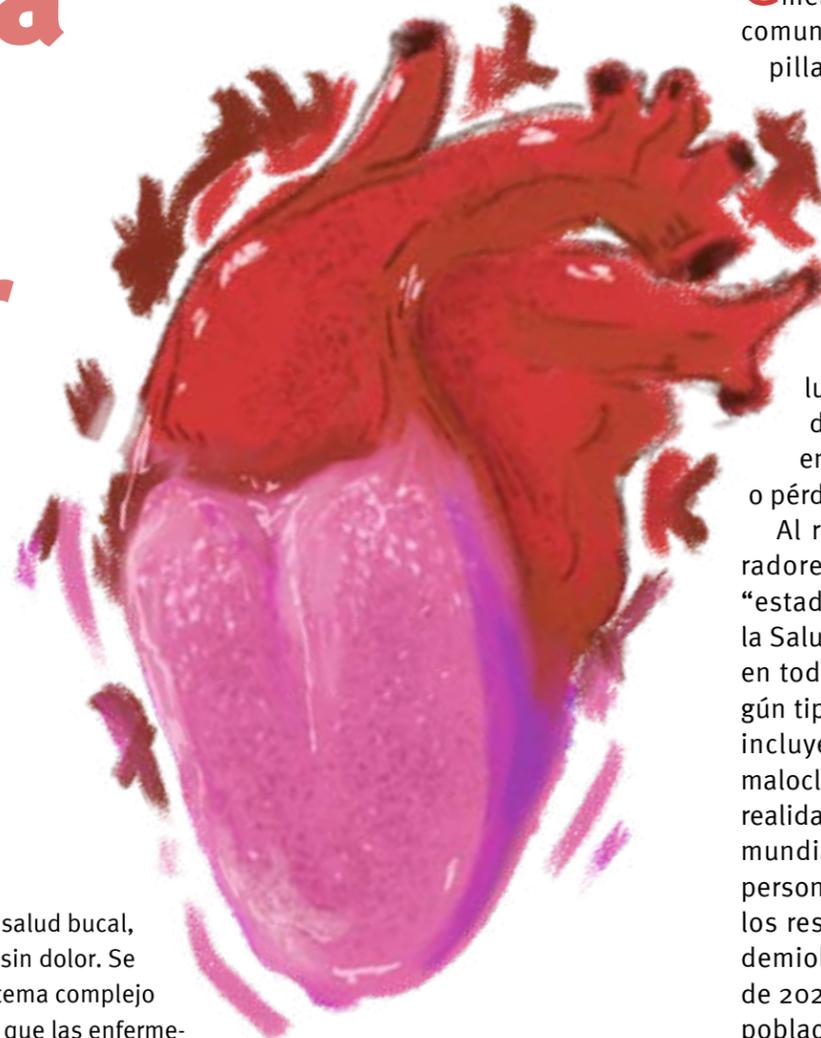
Dr. Alexey Martínez Fuentes¹,
Dra. Tania Romo-González²,
Dra. Antonia Barranca-Enríquez^{1,2},
Dra. María del Rocío Hernández-Pozo³

¹Centro de Estudios y Servicios en Salud, UV
²Instituto de Investigaciones Biológicas, UV
³Laboratorio de Felicidad y Bienestar Subjetivo,
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias,
Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca,
Morelos, México

*Autor para la correspondencia:
Antonia Barranca Enríquez
Centro de Estudios y Servicios en
Salud, Calle Carmen Serdán 147, Zona
Centro, 91700 Veracruz, Ver., México.
Tel: +52-229-9324978
E-mail: abarranca@uv.mx



Escucha este artículo
escaneando el código o dando clic sobre él.



Resumen: Se aborda la importancia de la salud bucal, que va más allá de tener dientes y encías sin dolor. Se explica que la boca forma parte de un sistema complejo que se relaciona con el resto del cuerpo y que las enfermedades bucodentales pueden afectar la nutrición, la calidad de vida y la autoestima, así como predisponer a otras enfermedades sistémicas. También señala que la caries dental es la enfermedad más prevalente a nivel mundial y que en México afecta al 92.5% de la población.

Palabras clave: Salud bucal, Sistema complejo, Enfermedades bucodentales, Caries dental, Prevención.

Abstract: The text addresses the importance of oral health, which goes beyond having teeth and gums without pain. The text explains that the mouth is part of a complex system that relates to the rest of the body and that oral diseases can affect nutrition, quality of life and self-esteem, as well as predispose to other systemic diseases. It also points out that dental caries is the most prevalent disease worldwide and in Mexico it affects 92.5% of the population.

Keywords: Oral health, complex system, oral diseases, dental caries, prevention.

Cuando se piensa en la salud bucal, generalmente vienen a nuestra mente situaciones comunes. Por ejemplo, las veces que nos cepillamos los dientes al día, las visitas al dentista con el estridente sonido del taladro y el olor a clavo; también los alimentos ricos en azúcares que debemos evitar; de igual manera, los intensos dolores dentales nocturnos que nos paralizan la vida.

Por esto, quizás, la mayoría de las personas consideran que una boca saludable es tener dientes y encías que no duelen. Solo hasta que se tiene alguna enfermedad que causa dolor, inflamación o pérdida dental, se le considera importante.

Al respecto, Pereyra-Rodríguez y colaboradores (2018), de acuerdo con las últimas “estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), nueve de cada diez personas” en todo el mundo está en riesgo de sufrir algún tipo de padecimiento bucodental, lo cual incluye caries, enfermedades de las encías, maloclusiones, cáncer de boca, entre otras. En realidad, la enfermedad más prevalente a nivel mundial es la caries ¡entre el 60 y el 90% de personas la tienen! En México de acuerdo con los resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) de 2021, la caries dental afecta al 92.5% de la población que acude a los servicios de salud (Pereyra-Rodríguez, et al, 2018).

Estas cifras muestran que todavía no se toma en cuenta que las enfermedades bucodentales son un obstáculo para disfrutar de una vida saludable. Cuando sentimos dolor en la boca, se alteran nuestros sentidos y se desequilibra el cuerpo, pues el sistema nervioso emite señales de auxilio, es decir, las células de defensa trabajan a marchas forzadas por combatir el proceso infeccioso, por lo que el malestar se manifiesta de forma ge-

neral en nuestro cuerpo.

Si has pasado por esta situación, seguramente te preguntaste: por qué duele tanto. La respuesta es que la boca forma parte de un sistema complejo donde se conjuntan estructuras esqueléticas, musculares, angiológicas, nerviosas, inmunológicas y glandulares, las cuales, a su vez animan, protegen y nutren a los tejidos bucales y dentales.

Estas estructuras no solo participan en la masticación y nutrición, sino también en la fonación o el habla. Nuestra sonrisa nos ayuda a relacionarnos con los demás y a sentirnos seguros. Cada diente y cada tejido bucal forman parte de este sistema, que está integrado a la cabeza y al cuello, y que se conecta con muchas

Cada diente es considerado un “órgano”, palabra proveniente del latín *organum*, que significa un instrumento o herramienta. otras partes del cuerpo.

Los dientes son órganos formados por tejidos que cumplen una función específica: comer y hablar. Estas funciones son esenciales para nuestra vida y dependen de la conexión de los dientes con otros órganos de la cabeza, el cuello, el tórax y el abdomen. Por eso, la salud oral no solo implica a los dientes, sino también a todo el cuerpo.

Si no cuidamos nuestra boca, podemos perder varios dientes (edentulismo) y sufrir problemas de masticación, nutrición, calidad de vida y autoestima. Además, el tratamiento para recuperar la salud, la función y la estética bucal puede ser muy caro y complejo. Además, hoy en día varios estudios han mostrado que las enfermedades bucodentales predisponen a otras enfermedades sistémicas. Por ejemplo, la periodontitis (inflamación de los tejidos que soportan al diente) es una enfermedad que

Las personas que han sentido un dolor dental o bucal lo describen como “el peor de los dolores” que han tenido, incluso quienes han parido afirman que es más doloroso la afección dental que el parto. Tan fuerte es que exclaman “¡quítanme todos los dientes para ya no sentir nunca más este dolor!”.

contribuye al desarrollo de otras enfermedades cardiovasculares, como la endocarditis, infartos y aterosclerosis.

La mayoría de las veces, esta enfermedad es causada por la presencia de bacterias que desencadenan una respuesta inflamatoria y destruyen a los tejidos de soporte que rodean a los dientes, lo cual da como resultado la formación de bolsas periodontales y zonas ulceradas. Las bacterias aprovechan esos sitios y zonas ulceradas para penetrar en los vasos sanguíneos, liberan sustancias proinflamatorias que pasan al torrente sanguíneo y llegan a diversos órganos, entre ellos, el corazón. Solo ciertas bacterias, como las presentes en la enfermedad periodontal, se introducen en las células endoteliales y provocan la pérdida de elasticidad en los vasos sanguíneos, debido a las sustancias que libera nuestro cuerpo al tratar de defendernos. Posteriormente, se forman depósitos que obstruyen el flujo sanguíneo y la oxigenación.

Un claro ejemplo son los ataques al corazón provocados por estos cambios inflamatorios en las arterias que lo rodean, aunado a factores de riesgo para estas enfermedades: el tabaquismo, el estrés, la hipertensión, la inactividad física, mala alimentación, el sobrepeso y la obesidad. Por eso es necesario prestar atención a estos factores junto con las enfermedades bucodentales, ya que pueden aumentar el riesgo de complicación.

Es de suma importancia para estos casos enfatizar en la promoción de hábitos de vida saludable porque son pieza clave para la prevención y control de las enfermedades.

Otra de las afecciones sistémicas, íntimamente relacionada con la salud oral, es la diabetes. Un padecimiento generalizado con alta prevalencia a nivel mundial, que se caracteriza por la elevación del azúcar en la sangre, cuyo estado favorece las infecciones bucodentales. **Quien sufre de enfermedades bucales, como periodontitis y caries, tiene tres veces más probabilidad de desarrollar diabetes.**

La diabetes y la enfermedad periodontal son dos problemas de salud que aumentan cada día y que muchas veces pasan desapercibidos. El odontólogo puede detectarlos por medio de una revisión bucal y observar signos como la periodontitis localizada, que indica una mayor resistencia a la insulina.

Por eso, es urgente mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento de la diabetes y la salud oral, para evitar complicaciones y mejorar la calidad de vida. Además, hay una relación entre algunas bacterias de la boca y el cáncer de mama. Las mujeres con enfermedad periodontal o que fuman tienen un 14% y un 30% más de riesgo, respectivamente, de desarrollar este tipo de cáncer. Esto se debe al efecto de la inflamación crónica y el microbioma oral en el origen y la prevención del cáncer de mama.

También, la salud oral influye en el embarazo. La caries y la enfermedad periodontal pueden causar partos prematuros y bebés con bajo peso. Por lo tanto, las enfermedades orales están vinculadas con las enfermedades sistémicas y requieren de un cuidado y una atención adecuados.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que todas las enfermedades tienen múltiples factores y que los aspectos psicológicos también juegan un papel importante en la salud y la enfermedad. Al respecto, diversos estudios toman en consideración que la boca es el asiento psicológico, al ser la fuente de las primeras necesidades fisiológicas, como respirar, succionar, masticar, deglutir y comunicar.

La boca nos ayuda a defendernos de las amenazas con la tos, el estornudo, el vómito y otros. También nos permite expresar y sentir emociones con la sonrisa, la risa, el beso y más. Con la boca disfrutamos del mundo con el gusto y el tacto. Además, la boca nos da sentido del equilibrio y la orientación.

La boca nos provee las primeras sensaciones de seguridad, placer, satisfacción y éxito, nos lleva por toda esta actividad oral a las primeras percepciones de uno mismo.

Conforme vamos creciendo e integrándonos al medio que nos rodea, estas sensaciones y emociones moldean nuestra personalidad y carácter.

La ansiedad, el estrés, la depresión, la autoestima, los hábitos y los estilos de vida afectan nuestra salud bucal. Las intervenciones cognitivas breves pueden cambiar nuestra forma de ser y ayudarnos a prevenir y tratar las enfermedades orales.

La investigación muestra que la personalidad influye en la salud bucal de tres maneras: **Primero**, algunos rasgos nos hacen más propensos a tener problemas en la boca.

Segundo, algunos comportamientos dañan nuestra salud oral.

Tercero, algunos modos de pensar y sentir alteran cómo percibimos y respondemos a los signos y síntomas de las enfermedades.

Por eso, es importante conocer nuestra personalidad y cómo puede afectar nuestra salud. Por ejemplo, el estrés puede causar desgaste dental y dañar el resto del sistema estomatognático. Es importante evaluar al paciente de forma integral y educarlo para la salud. La boca está conectada con todo el cuerpo y no se puede separar como se ha hecho desde la visión biomédica.

Si cuidamos nuestra boca, tendremos más conciencia de nuestro autocuidado, un estilo de vida más saludable y una mejor relación con los diferentes sistemas. Así, mejoraremos nuestra calidad de vida, reduciremos las enfermedades orales y su impacto económico, social y humano en el mundo.

Referencias:

- ▶ Barranca-Enriquez A, Romo-González T. (2022) Your health is in your mouth: A comprehensive view to promote general wellness. *Front. Oral. Health* 3:971223. doi: 10.3389/froh.2022.971223
- ▶ Bedos C, Apelian N, Vergnes JN. (2020). Towards a biopsychosocial approach in dentistry: the montreal-toulouse model. *Br Dent J.* 228:465–8. doi: 10.1038/s41415-020-1368-2
- ▶ GBD 2017 Oral Disorders Collaborators, Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, Alipour V, et al. (2020). Global, regional, and national levels and trends in burden of oral conditions from 1990 to 2017: a systematic analysis for the global burden of disease 2017 study. *J Dent Res.* 99(4):362–73. doi: 10.1177/0022034520908533
- ▶ SIVEPAB. (2021). Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles. Recuperado el 5 de septiembre 2023. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/sivepab-sistema-de-vigilancia-epidemiologica-de-patologias-bucles>
- ▶ Rojas Alcaayaga G, Misrachi Launert C. (2004). La interacción paciente-dentista, a partir del significado psicológico de la boca. *Av Odontostomatol.* 20:239–45. doi: 10.4321/S0213-12852004000400003
- ▶ Meshram S, Gattani D, Shewale A, Bodele S. (2017). Association of personality traits with oral health status: a cross-sectional study. *Int J Indian Psychol.* 4 (2):61–71. doi: 10.25215/0402.167

¿Quién es culpable?

Escucha este artículo escáneau el código o dando clic sobre él.



Autora: Miriam G. Báez Hernández
miriam.baezhe@anahuac.mx
Universidad Anáhuac Veracruz Campus Xalapa
recibido el 7 de agosto 2023

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.7>

RESUMEN: Ella fue el resultado de una sinergia creativa entre tres mentes brillantes. Una protagonista que revolucionó el mundo de las finanzas, que logró el reconocimiento internacional y el Premio Nobel de Economía. Esta es una historia fascinante, llena de contrastes y lecciones. Es una historia que nos muestra cómo la matemática puede tener un impacto profundo en la economía y la sociedad. Una historia que nos enseña cómo la colaboración y la interdisciplinariedad pueden generar innovación y progreso. Nos advierte sobre los riesgos y las responsabilidades que conlleva el uso de herramientas poderosas. Nos invita a reflexionar sobre el papel de la educación, la comprensión y la ética en el mundo financiero. Es una historia que vale la pena conocer y compartir.

Palabras clave: Finanzas, Matemáticas, Ecuación, Crisis, Reconocimiento.

ABSTRACT: She was the result of a creative synergy between three brilliant minds. A protagonist who revolutionized the world of finance, who achieved international recognition and the Nobel Prize in Economics. This is a fascinating story, full of contrasts and lessons. It is a story that shows us how mathematics can have a profound impact on the economy and society. A story that teaches us how collaboration and interdisciplinarity can generate innovation and progress. It warns us about the risks and responsibilities that come with the use of powerful tools. It invites us to reflect on the role of education, understanding and ethics in the financial world. It is a story worth knowing and sharing.

Keywords: Finance, Mathematics, equation, crisis, acknowledgement.



El ámbito financiero se rige como un escenario enigmático, donde las intrigas, las decisiones audaces y los resultados impredecibles se entrelazan en un ballet complejo. Este mundo, que se encuentra sometido al yugo del poder y la avaricia, se desenvuelve como un telón de fondo lleno de matices y contrastes. Un mundo en el hay protagonistas, pero también villanos. Donde las fórmulas pueden crear fortunas, pero también destruirlas.

En medio de la mirada escudriñadora de la comunidad financiera, su presencia se alzaba como un enigma en pleno apogeo de la crisis económica. Aunque identificar a un culpable no atenuaría el desastre ya materializado, la insistente presión por señalar a un chivo expiatorio persistía incansablemente, sin mostrar signos de ceder.

La protagonista de esta historia, a quien llamaremos simplemente *ella*, era una mente brillante, cuyas contribuciones matemáticas cambiaron para siempre el panorama financiero. Sin embargo, las circunstancias la llevaron a ser señalada como la culpable de uno de los peores desastres económicos de la historia moderna.

A pesar de la defensa apasionada de Scholes, quien sostenía que ella no tenía relación con la catástrofe, la necesidad de encontrar a un culpable parecía insuperable. Scholes insistía en su inocencia, aunque el clamor por responsabilizar a alguien seguía latente.

Se le acusaba de ser la autora intelectual del mayor colapso financiero en la historia. A pesar de que su aura la presentaba como una suerte de oráculo mágico, una visionaria capaz de resolver incluso los enigmas más insospechados, la verdad era que su reputación superaba con creces el conocimiento genuino que se tenía sobre ella.

Por otro lado, parecía como si su figura misteriosa estuviera destinada a ocupar un lugar en ápice de la fortuna financiera. Una década atrás, había sido adorada como una especie de deidad financiera, su reconocimiento la situó en la cima del éxito al recibir el galardón internacional más prestigioso, compartiendo honores con Merton y Scholes. Sin embargo, la muerte

de Black, dos años antes, ensombreció este logro. Si él viviera, habría sentido un orgullo sin igual al ver hasta dónde había llegado su legado. La ironía de la historia consistía en que el reconocimiento y la aclamación pública la habían elevado al pináculo, pero las mareas de la fortuna, también la arrastraron hacia la oscuridad.

De esta manera, **ella** era la personificación de la conjunción perfecta entre símbolos y números, capaz de unir en un solo canto matemático desafíos que parecían inalcanzables, había logrado unir en una danza matemática retos aparentemente inconexos. Era la que podía encontrar la belleza y la armonía en el caos y la incertidumbre. La que podía traducir el lenguaje de las matemáticas al lenguaje de los negocios. La que podía hacer posible lo imposible.

Su habilidad para susurrar el futuro probable de los contratos financieros la había forjado entre los movimientos brownianos y las volatilidades de los precios de las acciones. No obstante, aquellos que desconocían sus fundamentos la habían tachado como la responsable de los desastres financieros del pasado y los que vendrían en el futuro. Hablamos, por supuesto, de la ecuación que nació en las entrañas de las matemáticas, encontró un hogar en la física y finalmente floreció en el ámbito financiero: **la ecuación de Black-Scholes-Merton**.

En consecuencia, la ecuación de Black-Scholes-Merton, a medida que la historia se desarrollaba, esta ecuación que prometía claridad y predictibilidad, se convirtió en un catalizador inesperado de la crisis financiera de 2008.

Los personajes que llevaron a conjuntar a dos grandes mentes son muchos, sin embargo, las directrices de esta historia sin duda son Fischer Black y Myron Scholes.

La historia de Fischer Black es un testimonio de perseverancia y pasión por la ciencia. Con una formación en Física y un Ph. D. en Matemáticas. Black forjó un camino poco convencional. Su trayectoria académica lo llevó a Harvard, aunque su recorrido estuvo marcado por desafíos. En un giro sorprendente, la Universidad de Harvard lo excluyó en una ocasión debido a su desempeño académico. Sin embargo, este revés actuó como catalizador para su interés en la ciencia aplicada. Durante este período, se sumergió en una consultoría computacional, una experiencia que transformó su perspectiva. El trabajo realizado durante su tiempo en la consultoría impresionó a la casa de estudios lo suficiente como para readmitirlo y permitirle completar su formación académica a través de la investigación que había llevado a cabo. Así, Black se abrió paso en el campo de la economía, donde aplicaría sus conocimientos de física y matemáticas a problemas financieros.

Aunque Black ya había demostrado su capacidad para estudiar y aplicar conceptos físico-matemáticos, su incursión en las finanzas tuvo un punto de partida significativo con su participación en la consultoría Arthur D. Little. Su perfil se tornaba cada vez más completo, capaz de comprender y traducir conceptos complejos en física y matemáticas, aplicándolos con destreza y, lo que es aún más importante, comunicándolos de manera efectiva. En este momento, comenzó a explorar la posibilidad de aplicar diversos modelos físicos

al campo de la economía, visualizándolos como simplificaciones de la realidad, herramientas para entender el equilibrio en sistemas complejos.

Mientras tanto, Myron Scholes, un financiero con un Ph. D. en Investigación Económica, adoptaba un enfoque más teórico en su labor. A diferencia de Black, Scholes se sentía cómodo inmerso en el ámbito de las ideas abstractas y los conceptos teóricos. Pese a sus diferencias en términos de enfoque y personalidad, estos dos individuos complementarios forjaron una colaboración poderosa que dejaría una marca indeleble en la historia financiera. Por consiguiente, se embarcaron en un proyecto conjunto para encontrar una fórmula que pudiera valorar las opciones financieras de forma precisa y consistente.

La génesis de la ecuación Black-Scholes-Merton se tejió en un momento aparentemente mundano: una modesta cafetería. Fue en este escenario cotidiano donde las chispas creativas volaron entre Black y Scholes. Como un choque de fuerzas opuestas, sus perfiles contrastantes se fusionaron en un caldero de ideas. Black, con su enfoque aplicado y su capacidad para traducir conceptos matemáticos en soluciones concretas, se complementó a la perfección con la inclinación teórica de Scholes. Juntos, comenzaron a explorar la posibilidad de aplicar herramientas matemáticas y modelos físicos al complejo mundo de las finanzas. De este modo, nació la idea de usar la ecuación del movimiento browniano, que describe el comportamiento aleatorio de las partículas en un fluido, para modelar la evolución de los precios de los activos financieros.

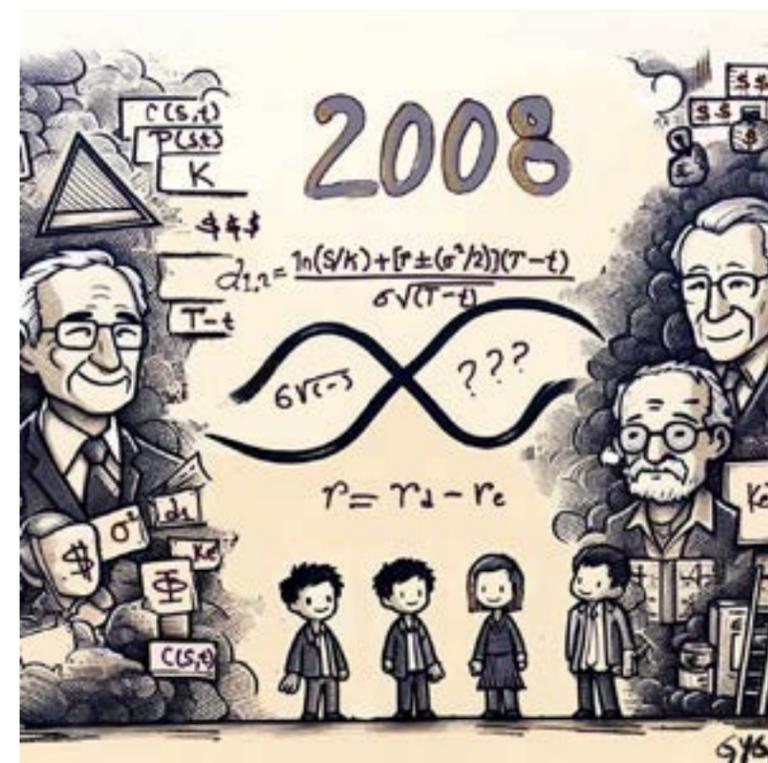
Este encuentro casual dio lugar a un interés compartido en la aplicación de la teoría de equilibrio en el contexto financiero. Scholes, con su perspicacia teórica y visión abstracta, y Black, con su habilidad para llevar conceptos complejos a la tierra, comenzaron a trazar los cimientos de lo que se convertiría en la ecuación Black-Scholes-Merton. Con el tiempo, esta ecuación revolucionaria proporcionaría una herramienta invaluable para estimar el precio de las opciones financieras y

cambiaría la forma en que se comprenden y operan los mercados de derivados. En vista de esto, ambos se dedicaron a perfeccionar su fórmula, buscando la forma de incorporar las condiciones del mercado real, como los dividendos, las tasas de interés y la volatilidad.

Fue en ese punto singular del espacio y el tiempo donde Scholes y Black desataron una serie de eventos que reverberarían a través de la historia financiera. El extrovertido Scholes y el introvertido Black, dos polos opuestos, generaron una dinámica única. Como piezas cósmicas que se atraen, sus personalidades se fusionaron en un crisol de creatividad. Este momento efímero fue el germen de la ecuación Black-Scholes. Sin embargo, esta ecuación no habría sido posible sin la intervención de un ter-

La crisis del 2008 se originó por el colapso del mercado de hipotecas subprime en Estados Unidos, se propagó rápidamente por todo el mundo, provocando una recesión global, una quiebra masiva de bancos y empresas, y una pérdida de confianza en el sistema financiero.

Esta ecuación, que ha sido calificada como el descubrimiento científico más influyente del siglo XX en el campo de la economía, es una obra maestra de la ingeniería financiera.



cer actor, que aportó el ingrediente final: Robert Merton.

Scholes logró persuadir a Black para sumergirse por completo en el mundo de la economía a través de un curso en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, una de las universidades más prestigiosas del mundo en ciencia y tecnología, que a partir de ahora llamaremos MIT. Este pequeño gesto desencadenó una serie de eventos que finalmente condujeron a la colaboración de estas dos mentes maestras. Así, Black se convirtió en profesor asociado del MIT, donde conoció a Merton, un joven y brillante economista que también estaba interesado en el tema de las opciones financieras. Mientras Black exploraba teorías de equilibrio, Scholes aportó su enfoque teórico, creando un diálogo fecundo. Paralelamente, Merton había estado explorando conceptos similares desde su propio ángulo, usando un enfoque más general y riguroso.

El encuentro de estas tres mentes brillantes resultó en la ecuación de Black-Scholes-Merton, que tenía una función central: desentrañar el misterio de los precios futuros. Para lograrlo, ofrecía un precio actual para la compra o venta de un activo subyacente en el futuro, teniendo en cuenta las condiciones del mercado que podrían influir en su valor.

Un ejemplo ayudará a captar su utilidad: imaginemos la adquisición de 1,000 toneladas de café, donde el subyacente es el precio del café mismo. Si se pretende comprar estas toneladas en una fecha futura, por el precio actual de 271 mil pesos, surge la interrogante: ¿será conveniente realizar la compra considerando la volatilidad diaria del café? Aquí entra en juego la ecuación de Black-Scholes-Merton. Se hace una estimación del precio probable de las toneladas en la fecha futura, teniendo en cuenta las condiciones actuales y la volatilidad del precio. No obstante, su aplicación requeriría cautela, ya que un uso incorrecto podría resultar en decisiones financieras erróneas.

Sin embargo, como toda herramienta poderosa, la ecuación de Black-Scholes-Merton también tenía un lado oscuro. Durante la crisis financiera de 2008, esta herramienta se convirtió en un componente inesperado del colapso. En medio del frenesí del mercado, la demanda de transacciones basadas en esta ecuación creció exponencialmente. La avaricia y la ambición nublaron el juicio de muchos, quienes llevaron su uso sin una comprensión adecuada de sus supuestos y limitaciones. Cuando el viento cambió, aquellos que habían confiado ciegamente en la ecuación se encontraron lidiando con las consecuencias de sus decisiones temerarias. La ecuación, que alguna vez había sido una herramienta poderosa, se convirtió en la responsable conveniente para los fracasos financieros. La verdadera raíz del problema residía en la falta de entendimiento y en el abuso de esta herramienta matemática. La ecuación no era infalible, sino que se basaba en supuestos simplificadores que no siempre se ajustaban a la realidad del mercado.

Por otra parte, la ecuación Black-Scholes-Merton engloba varios componentes esenciales para determinar el precio de una opción financiera. En su

estructura convergen elementos clave: el valor actual de la opción en el presente, el valor esperado en el futuro en un período definido, la duración de ese lapso, la tasa de interés libre de riesgo, así como la volatilidad en el precio del activo subyacente. Todo esto se amalgama con una medida de incertidumbre y una función de probabilidad, cuya interacción da forma a la predicción financiera. De este modo, la ecuación ofrece una forma de valorar y gestionar el riesgo de las opciones financieras, que son instrumentos que permiten especular o cubrirse ante las fluctuaciones del mercado.

En resumen, la ecuación de Black-Scholes-Merton, aunque fue una contribución trascendental al mundo de los derivados financieros, no estaba exenta de limitaciones. Su aplicación exitosa requería una comprensión profunda de sus componentes y la habilidad para aplicarla correctamente.

En el caso de la crisis financiera de 2008, la carencia de conocimiento y la negligencia en su uso desencadenaron una serie de eventos catastróficos que dejaron cicatrices en la economía global. Scholes, en su lucha incansable por defenderla, sostenía que no era la verdadera culpable de la crisis. La responsabilidad recaía en la irracionalidad de quienes la empleaban sin entender completamente su potencial y limitaciones. La falta de educación matemática y el desconocimiento de los principios subyacentes contribuyeron enormemente a la tragedia financiera. Por ello, se

Esta ecuación, que se publicó en 1973 en el *Journal of Political Economy*, fue recibida con entusiasmo y escepticismo por la comunidad financiera. Se basaba en supuestos simplificadores y modelos probabilísticos, fue adoptada rápidamente por los operadores de opciones, que vieron en ella una forma de reducir el riesgo y aumentar las ganancias. La ecuación, que fue galardonada con el Premio Nobel de Economía en 1997, fue elogiada como el descubrimiento científico más influyente del siglo XX en el campo de la economía. Tal como la autora relata, también fue criticada por sus limitaciones y sus implicaciones, fue el detonante de una de las mayores crisis financieras de la historia.



La imagen representa el juicio de la ecuación de Black-Scholes-Merton. Un dibujo a mano del Dr. Jonathan Cueto Escobedo.

hace necesario difundir y educar sobre el uso adecuado y responsable de esta herramienta matemática, que puede ser una aliada o una enemiga, dependiendo de cómo se la utilice.

La historia de la ecuación de Black-Scholes-Merton es una de dualidades y contradicciones. Una herramienta matemática poderosa, capaz de predecir y valorar el futuro financiero, pero también vulnerable a la avaricia y el abuso. Su legado está entrelazado con la crisis financiera de 2008, sirviendo como recordatorio de la importancia de la educación, la comprensión y la responsabilidad en el mundo financiero. A medida que el tiempo avanza y las lecciones del pasado se desvanecen, es crucial recordar que incluso las herramientas más poderosas pueden ser inofensivas o destructivas según se manejen. La ecuación de Black-Scholes-Merton es una prueba viviente de esta verdad, una verdad que resuena en las aulas de las escuelas de negocios y en las salas de juntas de todo el mundo. Su historia nos recuerda que en el mundo financiero, como en cualquier otro ámbito de la vida, la sabiduría y el conocimiento son armas cruciales para tomar decisiones informadas y responsables. Por eso, se hace necesario difundir y educar sobre el uso adecuado y responsable de esta herramienta matemática, que puede ser una aliada o una enemiga, dependiendo de cómo se la utilice.

Afortunadamente, la ecuación de Black-Scholes-Merton también tiene un lado positivo. No solo es un logro matemático, sino también un testimonio del poder de la colaboración y la interdisciplinariedad. La unión de mentes tan distintas, como las de Fischer Black y Myron Scholes, demostró que las ideas más impactantes pueden surgir cuando se abrazan diferentes perspectivas y enfoques. Su legado perdura como un recordatorio inspirador de cómo la innovación puede florecer en los lugares y momentos más inesperados.

Referencias

- ▶ Weatherall, J. O. (2013). Cuando los físicos asaltaron los mercados: la historia de cómo se trató de predecir lo impredecible. Grupo Planeta (GBS).
- ▶ Stewart, I. (2013). 17 ecuaciones que cambiaron el mundo. Grupo Planeta.

¿La ecuación fue la culpable?

Muestra de talentos



Resumen: Esta es una historia que ilustra cómo los balones y las pelotas de diferentes deportes compiten por demostrar quién es el mejor, pero al final aprenden a valorar y respetar los talentos de cada uno. Los autores buscan transmitir un mensaje de convivencia, reconocimiento y autoestima a los lectores, comparando las capacidades de los balones y las pelotas con las de las personas.

Palabras clave: Balones, Pelotas, Deportes, Talento, Respeto.

Abstract: The text is a story that illustrates how balls of different sports compete to show who is the best, but in the end they learn to value and respect the talents of each one. The tale seeks to convey a message of coexistence, recognition and self-esteem to the readers, comparing the abilities of the balls with those of human beings.

Keywords: Balls, sports, Talent, Respect.

Miguel David Muñoz Serrato
Con colaboración de mi hermana
María Celeste Muñoz Serrato

Mg. María Paula Serrato Mendoza
Docente Programa Terapia Ocupacional
Universidad Mariana

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.36>

Esta es una historia que puede suceder en la vida real, quizá, incluso, ya la hayas vivido. Si nos ayudamos recordando, veremos que trata de un conjunto de situaciones que pasan en el “diario vivir” y que nos pueden afectar negativamente o, por el contrario, enseñar a valorar los talentos que cada quien tiene:

En un complejo deportivo, amplio, luminoso, de olor a nuevo, se encontraban muchos balones y pelotas con las que se juega o se práctica deportes. Todas rebotaban muy emocionadas por salir de los estantes. Estaban listas para ser utilizadas. El balón de fútbol, con su hermoso diseño de pentágonos, mencionó:

—Seré el más solicitado, soy muy popular y siempre desean jugar conmigo—.

A lo que la pelota de ping pong respondió:

—¡No!, ¡te equivocas! Soy la mejor, porque reboto de un lugar a otro emocionando a las y los jugadores que me impactan con la raqueta —.

Así cada uno fue mencionando por qué se consideraba el o la mejor, de tal modo que todo se convirtió en un caos. Ese espacio agradable de deportes pasó a ser un lugar desordenado, de competencia e inconformidad.

En medio del ruido, uno de los balones gritó:

—¡Silencio! ¡Ya sé qué haremos! Mostraremos quién es el o la mejor y así conoceremos al ganador—.

Todos estuvieron de acuerdo.

Inició el balón de baloncesto, que chocaba en el piso y rebotaba rápidamente a las manos del jugador, se veía fuerte, con el objetivo claro de ingresar por una malla haciendo cesta. En ese momento, todos quedaron sorprendidos. Luego, era el turno del balón de tenis, que mostraba su estupenda velocidad y generaba emoción y atención del público.

El balón de vóleibol se movía de brazo en brazo y de

mano en mano con mucha potencia y elevación sin tocar la malla. En el caso del balón de fútbol, pasaba por los pies, rodillas, pecho y cabeza, era un espectáculo que hacía gritar de la emoción.

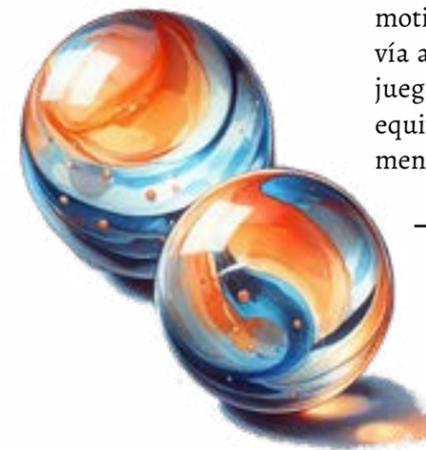
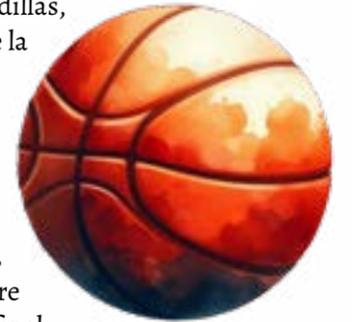
Continuaba la bola de bolos, que desde la salida demostró lo fuerte y pesada que es, aparte de buscar la alineación para lograr el objetivo: tumbar todos los bolos. Por otro lado, la pelota de golf destacaba por su elegancia y precisión en el movimiento. De repente, salieron unas canicas. Mostraron como chocaban entre ellas con el fin de conocer cuál se mantenía hasta el final, era muy interesante ver que, aunque son tan pequeñas, alcanzaban largos trayectos al ser lanzadas por el choque de los dedos de la mano de la jugadora.

Para finalizar, llamó la atención ver como, la pelota de goma de chaza¹, era lanzada muchos metros a la distancia por el aire al chocar con la mano o con el bombo para llegar al terreno contrario. La velocidad era genial. Recordaba un movimiento parecido que sucedía con la pelota de bádmiton que al pegarle con la raqueta, cruzaba la pista por encima de la red y llegaba a la cancha oponente.

Todos los balones y pelotas que mostraron sus talentos ese día aprendieron muchas cosas. Por ejemplo, que es importante escuchar, que el respetar los turnos favorece el orden, que saber reconocer las capacidades del otro forma parte del respeto, que admirar las cualidades nos permite reconocer la habilidad de los demás, y que siempre se puede fortalecer el reconocimiento del otro y mejorar en lo que no se es tan hábil.

En definitiva, fue increíble ver todos los talentos especiales, y que cada uno, desde sus capacidades, podían ayudar a otros. Se obtenían saltos, gritos, cantos, risas, palabras motivadoras hacia los jugadores, además de que se movía al público. Cada balón tenía sus propias reglas de juego y su propósito. Había momentos en los que se equivocaban, pero seguían en el juego, y también momentos en los que eran muy excelentes.

¹ La chaza es un deporte de raqueta que se originó en la frontera colombo-ecuatoriana y que se practica en un terreno rectangular dividido por una línea que hace las veces de red. Se juega entre dos equipos de cuatro jugadores cada uno, que deben golpear una pelota con la mano o con una raqueta llamada bombo, tratando de que el equipo contrario no la devuelva. La chaza tiene similitudes con el tenis y el voleibol, y se considera el deporte nacional de Ecuador.



¡Y supieron que todos son ganadores!

Así nos pasa a las personas: a veces no somos hábiles en lo que hacemos, pero podemos mejorar; asimismo, tenemos destrezas en otros aspectos que podemos seguir fortaleciendo. Habrá instantes en que no aprecien nuestros talentos, pero siempre tendremos la oportunidad de demostrarlos sin tener que pasar por encima de los demás. Podemos brillar con luz propia y ayudar al otro a que también brille.



Es importante resaltar que habrá lugares, momentos y situaciones en donde triunfaremos, y otros donde no. Valioso es saber que podemos superarnos, que está bien sentir tristeza, ganas de llorar, soledad, rabia, indiferencia. Son sentimientos que experimentamos, nosotros decidimos si superamos esas emociones y las equilibramos con alegría, entusiasmo, motivación, esperanza o no.

La vida nos da el camino, nosotros lo andamos, lo exploramos, lo disfrutamos, lo transformamos. Ese es nuestro recorrido, en el que dejamos huellas que servirán para nosotros y para los demás. Disfrutemos cada etapa, en especial la niñez, la de conocer nuevos amigos y de valorar lo que tenemos. Seamos exploradores, creativos, innovadores, talentosos, seamos baloncitos o pelotitas que pueden llegar muy lejos, en nuestra casa, en nuestro vecindario, en nuestro colegio, pero principalmente en nuestras vidas.

Este es un cuento que hemos creado en las noches de aventuras mágicas que tenemos en familia, donde cada uno tiene la oportunidad de crear su propia historieta, su propio relato. Esta ha sido nuestra historia favorita, con balones y pelotas, porque nos hacen muy divertidos.

Todos en algún momento hemos jugado con uno, nos gusta mucho porque en ese instante estamos felices, aunque, en realidad, pasemos por una situación triste. Igualmente sucede que, a veces, nos sentimos que no somos buenos en algo, queremos dejar allí todo, no esforzarnos. Si abandonamos desaprovechamos la oportunidad de aprender, de salir adelante, de luchar, de ser felices con lo poco y aprender que a veces solo jugamos, y otras veces luchamos por un objetivo.

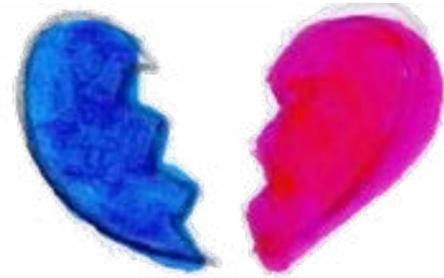
Por ahora, mi hermana y yo jugamos, nos esforzamos y somos felices, porque empezamos a conocer en lo que somos buenos y reconocidos, también en lo que debemos mejorar. Luchamos día a día por tal objetivo.

Le invitamos a vivir cada instante, a brillar y a hacer un buen equipo ¡siempre!



Escucha escaneando o dando clic





¿Kox neli tiyas?

¿De verdad te vas?
Are you really leaving?

Mtra. Rosario Choncoa Tzanahua

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.37>



Ilustraciones:
Alejandro
Aguilar Antonio



¿Kox neli tiyas?
xioh, xinehnemi.

¿De verdad te vas?
ve, anda,

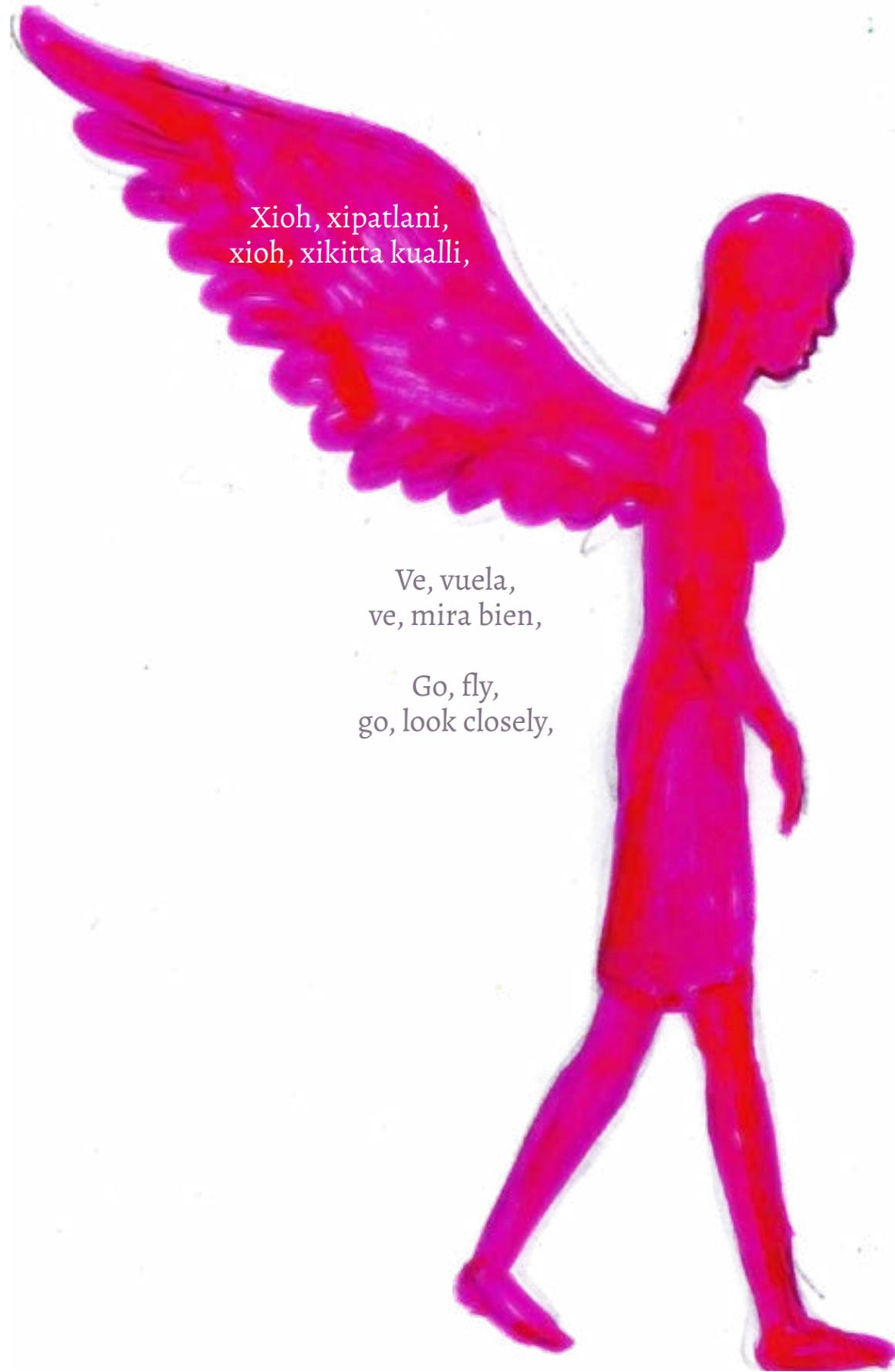
Are you really leaving?
fine, go.



¿Kox neli tiyas?
amo tikmati keski xiwitl
yopanok,
noihki niasnekiaya

¿De verdad te vas?
no sabes cuántos años han
pasado, en que yo quería irme.

Are you really leaving?
You do not know how many
years have passed since I
wanted to leave.



Xioh, xipatlani,
xioh, xikitta kualli,

Ve, vuela,
ve, mira bien,

Go, fly,
go, look closely,



¿Kox neli tiyas?
Neh, san nikan niyetos,
tla neli tiyas,

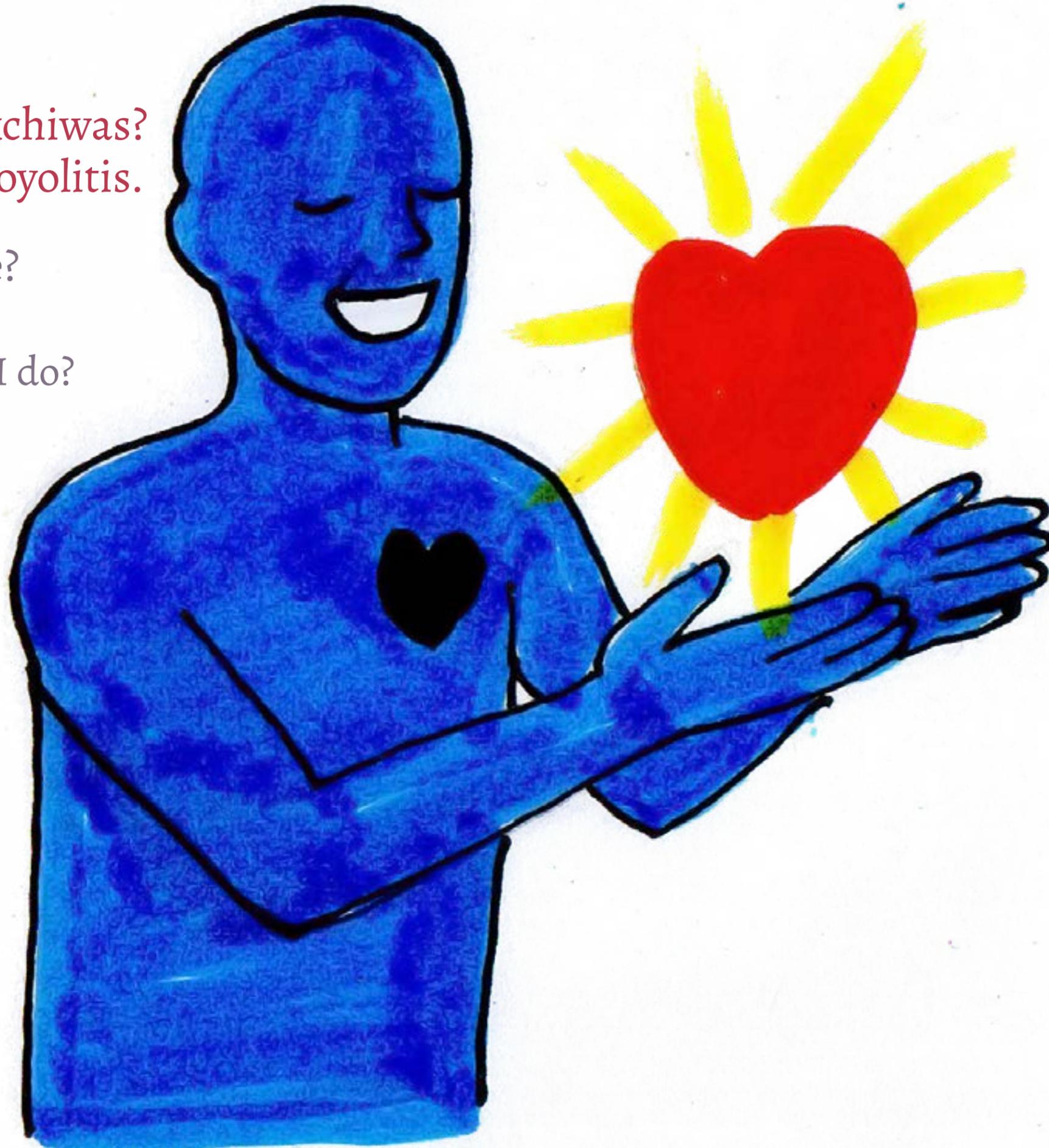
¿De verdad te vas?
Yo, estaré aquí,
si de verdad te vas,

Are you really leaving?
I will be right here,
if you really leave,

¿Tlen nikchiwas?
neh nimoyolitis.

¿Qué haré?

What will I do?



Escucha escaneando
o dando clic

neh nimoyolitis.

por fin viviré.

finally I will live.

Los monos no comen bananas

Valeria García Bermejo,

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.8>

Si alguien nos pregunta qué comen los monos, probablemente la mayoría de nosotros responderíamos que, los monos, comen bananas. Los niños y niñas lo saben, los adultos lo confirman y montones de ilustraciones hacen imposible negarlo. Pero ¿y si no fuera cierto?



Escucha escaneando
o dando clic

Resumen:

El artículo narra la experiencia de observar a los monos aulladores de manto en la selva tropical de Veracruz. El texto muestra la dificultad de encontrarlos y seguirlos, así como el comportamiento y la alimentación de estos animales. Se busca transmitir un mensaje de curiosidad y admiración por la naturaleza.

Palabras clave: Monos aulladores, Selva, Observación, Alimentación, Primates mexicanos.

Abstract:

The text narrates the experience of observing the howler monkeys of mantle in the tropical jungle of Veracruz. It shows the difficulty of finding and following them, as well as the behavior and feeding of these animals. It seeks to convey a message of curiosity and admiration for nature.

Palabras clave: Howler monkeys, Jungle, Observation, Feeding, Mexican monkeys.

Comprobar científicamente que los monos no comen bananas es, en sí, una aventura; hay que ir a buscarlos. En la selva tropical de Veracruz, cerca de Catemaco, entre árboles gigantes y el sonido de las aves, viven los monos aulladores de manto. Es muy fácil entender por qué les dicen así, ya que en honor a su nombre emiten aullidos estremecedores para comunicarse entre sí. Apenas amanece es fácil escucharlos, pero verlos es más complicado y, para lograrlo, hay que estar en el lugar adecuado.

La Flor de Catemaco es un sistema agroforestal que combina plantaciones de helechos y palmas ornamentales con la conservación de la selva, con el propósito de realizar aprovechamiento sostenible. Este trabajo de conservación permitió que los monos y sus aullidos pudieran ser reintroducidos donde antes habían desaparecido y ahora es posible encontrar viviendo aquí a un grupo muy especial.

Conocido como grupo Españolas, esta familia de monitos, ya está acostumbrada a ser observada por científicos y ha sido estudiada por muchos años. Compuesta de cuatro machos, cuatro hembras y siete juveniles, casi siempre está en movimiento y es algo interesante que observar. Cada integrante es conocido por características particulares: para poder identificarlos son muy útiles algunas de las cicatrices y de las manchas claras en sus patas traseras.

Por ejemplo, Anillada es muy elegante, parece que tiene anillos blancos y Pata de Guante tiene toda una pata llena de manchas, mientras que Cola Negra porta una cola azabache.

Todos saltan, trepan y se balancean entre los árboles. Grandes y de pelaje negro, se confunden en la oscuridad. Su comportamiento, en general es interesante, pero tenemos una misión, ver qué comen si no son bananas. Con binoculares en mano, la aventura comienza.



Nuestro guía científico es Alejandro, conoce a los monitos de la Flor de Catemaco mejor que nadie, ha estado trabajando con ellos durante trece años y es capaz de encontrarlos dentro de las 100 hectáreas de selva. Desde abajo en el piso, evitando chocar con las palmas y tropezar con los troncos, hay que tratar de no perder de vista a los monos que tan ágilmente se desplazan allá arriba en el dosel, así se le llama a la parte alta de la copa de los árboles. Debemos intentar seguirle el paso a Alejandro, quien ya se ha vuelto tan rápido, como ellos, para subir el monte.

A las siete de la mañana y tras haberlos perseguido casi una hora, atisbando colas, patas y caras entre las copas de los árboles, por fin se detienen. Sentados, acostados o de cabeza, pero siempre con la seguridad de tener la cola sujeta a una rama, están acomodados y listos para descansar. Anillada solo dormita, pues su bebé pequeñito de dos meses de edad no se queda quieto mucho tiempo y practica sobre el cuerpo de su mamá la ciencia de ser un mono aullador.

No están comiendo aún; hay que esperar y ser pacientes. Pasa media hora y siguen descansando. Después otra media hora y algunos monos solo se han acomodado mejor o han optado por una rama más cómoda. Tras media hora más parece que podría ser momento del almuerzo. El grupo se dispersa, pero como buen científico hay que seguir el método de observación, que consiste en focalizar a un animal por una hora e intentar no perderlo de vista (lo que no siempre es fácil).

Esta hora observo a Anillada que, con su bebé bien sujetado a su pelaje, sube un gran árbol. Con ayuda de sus hábiles patas, acerca los extremos de las ramas a su boca y mastica. ¡Está comiendo! Y definitivamente no son bananas. Come frutos del Ficus, pequeños y rojos cuando están maduros, sus preferidos esta temporada. La cría es un buen aprendiz, intenta comer imitando los movimientos, bajo la supervisión de mamá comienza a intentar morder los frutos suaves, practicando para cuando sea grande.

Registrar lo que se observa es también parte de la aventura, aunque no sea tan emocionante. Anoto todo lo que observo diligentemente en mi libreta: la hora, el minuto y los segundos en los que comenzaron y terminaron de comer, así podemos saber también cuánto tiempo de su día dedican a alimentarse. Para cumplir nuestro propósito, identificar el árbol del que están comiendo y si consumen frutos u hojas es muy importante. Esto nos ayuda a analizar la información cuidadosamente para aseverar finalmente qué es lo que sí comen los monos.

El almuerzo no ha durado mucho tiempo, apenas trece minutos, y todo parece indicar que ha sido esfuerzo suficiente, porque otra vez es hora de reposar. Descansar a la sombra de los árboles y disfrutar de la brisa, es parte de ser un mono aullador (y un tanto envidiable), lo hacen debido a que su sistema digestivo es muy lento. Para ellos y sus bacterias degradadoras, convertir hojas y frutas en la energía y nutrientes que necesitan puede tomarles hasta 22 horas. Para aprovechar realmente todo lo que el alimento les provee, lo mejor que se puede hacer es descansar durante el proceso de digestión, lo que significa dormir la mayor parte del día.

Después de reposar, jugar, socializar e ir al baño es de nuevo hora de comer. En el menú están las hojas enormes, pero escasas, del chancarro y su fruto parecido a un ejote gigante. También la hoja plumosa del tepozonte y el palo mulato, los frutos del jobo e higos. En la naturaleza los monos adquieren alimento de hasta siete especies de árboles distintas en un solo día y su dieta incluye flores, peciolas y brotes, de donde también consumen toda el agua que necesitan, ya que no suelen beberla directamente. Durante todo el año pueden alimentarse de hasta más de 60 especies vegetales

distintas -incluyendo lianas y arbustos si es necesario- pero impresionantemente, ninguna de estas especies son bananas.

¿Hemos vivido engañados? ¿A caso los monos comen de todo menos banana?

La respuesta es que, con seguridad, la relación entre los monos y las bananas ha sido el resultado de malentendidos y falta de conocimiento. Sabemos que los monos en la naturaleza sí comen fruta porque lo hemos observado, y con base en estas observaciones los primeros zoológicos con monos cautivos asumieron que cualquier fruta podría ser parte de su dieta.

Las frutas más accesibles, cultivadas, incluyen a las bananas. Además, ya no son las bananas salvajes, si no una especie seleccionada intencionalmente con unas semillas diminutas y mucha carne. Por muchos años se ha alimentado a los monos con ellas y además ¡parece que les encantan! (Aunque sorprendentemente algunas especies de monos prefieren las uvas). Pero, así

como a nosotros nos encantan los dulces a pesar de que no forman parte de una dieta balanceada e incluso pueden generar problemas de salud si son consumidos en exceso, para los monos las bananas son una cosa muy parecida a los dulces.

La mayoría de la fruta moderna que producimos contiene un gran contenido de azúcar y poca fibra, menos proteína, minerales y vitaminas que la fruta que consumen los monos en la selva.

Pero esta información es relativamente nueva, e incluso causó un escándalo. Una de las científicas que notó que la alimentación que se proveía en los zoológicos no era la mejor opción se ganó el apodo de la Mujer Malvada de las Bananas, al sugerir que se eliminaran de la dieta de los

monos. Es difícil aceptar que no deberían comer bananas cuando uno ha creído toda su vida que esa es la respuesta correcta cuando alguien nos pregunta ¿qué comen los monos?

Pero tampoco es que no puedan comer bananas o que no las consuman nunca: hay monos y otros primates, como los chimpancés, que cuando se encuentran cerca de plantaciones de bananas aprovechan la oportunidad y se roban algunas para alimentarse, sobre todo cuando hay escasez de los frutos salvajes que usualmente consumen. También hay especies de primates que consumen más frutas u hojas que otros, pero en general se alimentan de ambas cosas (y otras más, como insectos y hasta corteza).

Es por eso que la clave está en la diversidad de alimento que consumen en la naturaleza y a lo que su cuerpo está acostumbrado. Así que lo mejor es tratar de replicarlo en cautiverio para evitarles problemas de salud como obesidad o desnutrición.

Es más fácil obtener una nutrición balanceada a partir de un montón de alimentos diferentes que comiendo exclusivamente bananas.

Lamentablemente, esta dieta tan diversa está en peligro de desaparecer, al igual que los monos aulladores. Según nos dice la NOM-059-SEMARNAT-2010 (que se encarga de analizar el estatus de conservación de los animales presentes en México), los monos aulladores de manto están en Peligro de extinción, amenazados principalmente por la pérdida de hábitat y de muchos años de cacería. El número de individuos que vive en México sigue disminuyendo.

La selva tropical desaparece bajo la expansión de los campos agrícolas, ganaderos y ciudades, lo que afecta la disponibilidad de alimento para los monos, así como sus oportunidades de sobrevivir. No solo se enfrentan a no encontrar alimento suficiente para evitar la desnutrición o la variedad que necesitan, si no que la cantidad podría ya no ser la necesaria para alimentar a una familia de monitos como la de Anillada y su cría. Pero no solo los monos viven mejor en una selva exten-



sa y conservada; la selva también necesita de los monos.

Toda la fruta que ellos comen, con semillas incluidas, eventualmente tiene que salir de su cuerpo. La popó llueve desde la copa de los árboles y entre las ramas (y casi me cae encima) donde un monito acaba de terminar de hacer la digestión. Las semillas sin masticar, ni daño alguno, que además se pueden haber beneficiado del proceso digestivo, ahora yacen en el

suelo entre materia orgánica procesada que brinda nutrientes a la tierra y atraen a otros dispersores de semillas, como los escarabajos.

Los monos aulladores, dan la oportunidad a los árboles de los que comen, de llegar muy lejos. Debido a que después de consumir sus frutos, esparcen sus semillas lejos del árbol madre, donde tendrán más oportunidades de desarrollarse. Estas semillas necesitarán espacio para crecer y convertirse en un árbol de más de 30 metros. Entonces,



además de ayudar a mantener la selva, también contribuyen a regenerarla.

¡Es casi un superpoder ayudar a la selva comiendo y defecando! Cuidar y apreciar a los monos aulladores de manto permite mantener la diversidad e integridad de la selva, así como mantener la selva ayuda a conservar a estos monitos únicos y carismáticos. Esta reciprocidad, presente en la mayoría de las cosas que suceden en la naturaleza, ocurre también en nuestra relación con ella pues dependemos de los muchísimos aspectos que ésta engloba para poder sobrevivir. Pero hoy, la selva también depende de nosotros para su permanencia, pues son nuestras acciones directas las que amenazan su existencia.

Importantes para regular el clima a través de la absorción de carbono, el ciclo del agua y la circulación atmosférica, las selvas también evitan la erosión, reteniendo y conservando el suelo, ayudando así a la circulación de agua. Es la casa de muchos animales que componen su biodiversidad, como el puercoespín, las guacamayas y las impresionantes mariposas morfo azul. Puede proveernos de plantas medicinales y alimento, así como de productos que pueden ser aprovechados dentro de sistemas sostenibles, como la madera, caucho y las plantas de ornato, como en La Flor de Catemaco, donde vive el grupo Españolas, incluyendo a Anillada y a su bebé.

Aunque los monos naturalmente no comen bananas, sí que disfrutan su elevado contenido de azúcar cuando tienen oportunidad.

Sin embargo, lo que comen en la naturaleza es aún mejor, hojas y frutos con semillas viables de árboles selváticos, las cuales dispersan aquí y allá, hacia donde vayan. Regresándole a la selva los frutos que han comido en forma de árboles nuevos que les sirven de refugio, juegos para colgarse, balancearse y, por supuesto, para descansar.

**¿Cómo regresarle
a la naturaleza
y a la selva, no
solo los frutos
que nos dan? O,
¿cómo ser más
como un mono
aullador?**

Anexos



Figura 1. Anillada supervisa a su bebé mientras prueba los frutos rojos de un *Ficus* sp. (Valeria García, 2023).



Figura 2. Anillada dormita mientras su cría practica a escalar sobre ella. (Valeria García, 2023).



Figura 3. Un escarabajo estercolero aprovecha la popó de mono aullador, ayudando a dispersar semillas (Valeria García, 2023).

Referencias

- Arroyo-Rodríguez, V., Andresen, E., Bravo, S., Stevenson, P. 2015. Seed dispersal by howler monkeys: current knowledge, conservation implications, and future directions. En, M. Kowalewski, P. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani y D. Youlatos (Eds.), *Howler monkeys. Developments in primatology: progress and prospects* (pp. 111-139). Springer, Nueva York, NY.
- Asensio, N., Cristobal-Azkarate, J., Dias, P., Veà, J. y Rodríguez-Luna, E. 2007. Foraging habits of *Alouatta palliata mexicana* in three forest fragments. *Folia Primatol* 78, 141-153.
- Borma, L. 2023. Why are tropical forests important for our well-being? *Eos* 104. Recuperado el 25 de julio de 2023 a través de: <https://eos.org/editors-vox/why-tropical-forests-are-important-for-our-well-being>
- Dias, P. y Rangel-Negrín, A. 2013. Diets of Howler Monkeys. En Kowalewski, M. et al. (Ed.), *Howler monkeys: examining the evolution, physiology, behavior, ecology and conservation of the most widely distributed neotropical primate* (pp. 21-56). Springer.
- Espinosa-Gómez, F. 2005. Calidad y asimilación de nutrientes de la dieta silvestre del mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) bajo condiciones de cautiverio [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Espinosa-Gómez, F., Gomez-Rosales, S., Wallis, I., Espinosa-Canales, D. y Hernández-Salazar, L. 2013. Digestive strategies and food choice in mantled howler monkeys *Alouatta palliata mexicana*: bases of their dietary flexibility. *Journal of Comparative Physiology* 183 (8), 1089-1100.
- Estrada, A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *International Journal of Primatology* 5 (2), 105-131.
- Estrada, A. 1989. *Comportamiento animal: El caso de los primates*. Fondo de Cultura Económica.
- Plowman, A. y Cabana, F. 2019. Transforming the nutrition of zoo primates (or how we became known as loris man and that evil banana woman): their role in conservation and research. En A. Kaufman, M. Bashaw y T. Maple (Eds.), *Scientific Foundations of Zoos and Aquariums: Their Role in Conservation and Research* (pp. 274-303). Cambridge: Cambridge University Press
- Reynoso-Cruz, J., Rangel-Negrín, A., Coyohua-Fuentes, A., Canales-Espinosa D., Dias, P. 2016. Measures of food intake in mantled howling monkeys. *Primates* 57, 161-166.

Monos aulladores y su forma de comunicarse

Eliezer Montes Mendoza

Facultad de Biología, región Poza Rica Tuxpan

<https://doi.org/10.25009/pc.vii.9>

Resumen: Este artículo nos cuenta más sobre los monos aulladores, una especie de primates que se distingue por su potente voz, que puede oírse a varios kilómetros de distancia. Estos animales tienen un hueso hioides especializado que les permite amplificar sus sonidos. Además, son arborícolas y se alimentan principalmente de hojas, flores y frutos. Los monos aulladores son sociales y forman tropas de varios individuos, que pueden cooperar o competir con otras tropas según las condiciones ambientales. Por ejemplo, defienden su territorio y su alimento con sus vocalizaciones. Así, expresan sus emociones y necesidades. Los monos aulladores tienen diferentes tipos de vocalizaciones, como aullidos, gruñidos, ladridos y gemidos, que cumplen distintas funciones, como alertar, amenazar, coordinar o afiliarse.

Palabras clave: Monos aulladores, Vocalización, Hueso hioides, Arborícola, Socialización.

Abstract: The howler monkeys, a primate species that is characterized by its powerful voice and its adaptation to the arboreal environment. The text describes their physical appearance, their diet, their social and territorial behavior, and the types and functions of their vocalizations. Howler monkeys use their voice to communicate with their troop and with other nearby troops, to defend their territory and their food, and to express their emotions and needs. Howler monkeys have a specialized hyoid bone that allows them to amplify their sounds, which can be heard several kilometers away. Howler monkeys are arboreal and feed mainly on leaves, flowers and fruits. Howler monkeys are social and form troops of several individuals, which can cooperate or compete with other troops depending on the environmental conditions.

Palabras clave: Howler monkeys, vocalization, hyoid bone, arboreal, socialization.



Los monos aulladores (*Alouatta palliata*) se encuentran desde el sur de México hasta el norte de Colombia y Ecuador. Son de color negro en gran parte de su cuerpo y el pelaje de los costados es de color café o café rojizo, algunos presentan mechones rubios en las partes de su lomo, patas y cola.

Se les llama aulladores por la forma en que se comunican, la cual se basa en fuertes vocalizaciones dirigidas a los integrantes de su tropa y a otras tropas que estén cerca. Es interesante como unas criaturas de tan solo 130 cm de tamaño (67 cm de cuerpo y 63 cm de su cola prensil) y siete kilos pueden realizar sonidos que alcanzan a escucharse a cuatro kilómetros de distancia.

Sus vocalizaciones pueden ser mucho más potentes que las humanas, gracias a sus cuerdas vocales (que son tres veces más gruesas y diez veces más pequeñas que las nuestras) y al hueso hioides que se encuentra en su garganta. Este hueso se fue adaptando para amplificar las vocalizaciones, y gracias a este instrumento vocal, los monos aulladores pueden emitir sonidos más fuertes que otros monos del continente americano. Para aullar, inhalan aire por la boca, este va a sus pulmones pasando por la garganta, lo que hace vibrar las cuerdas vocales y genera sonidos. Posteriormente saca el aire de sus pulmones, y una vez más hacer vibrar las cuerdas vocales.

Estos monos toda su vida estarán en los árboles: son arborícolas. Los árboles donde viven pueden alcanzar alturas de 16 metros, los monos se alimentan de sus hojas maduras y jóvenes, de capullos de flores, flores maduras, frutos, semillas y tallos suaves de plantas trepadoras. El agua para beber la obtienen de su comida, en mayor parte de los tallos de algunas plantas trepadoras, si hay escasez de comida bajarán a tomar agua de charcos, ríos o lagunas.

Los monos aulladores son buenos socializando con los integrantes de su tropa. Las tropas pueden tener 20 individuos o más, con la presencia de al menos uno o hasta cuatro machos adultos, unas cinco o más hembras y varios juveniles. A pesar de ser buenos socializando son muy territoriales con otros grupos, en mayor parte para proteger el alimento que está en su territorio y a las hembras de su grupo, si se desarrolla una pelea entre dos grupos lo más probable es que muchos resulten seriamente lastimados o algunos mueran. Ante este problema, los monos aulladores desarrollaron una manera de respetar la presencia cercana de otro grupo, a esto se le llama "**queridos enemigos**", prácticamente una alianza que se forma cuando hay escasez de comida, en la que el grupo no atacará al otro porque habrá partes de los territorios donde la comida será compartida, permitiendo que los integrantes de los dos grupos puedan sobrevivir.

Ya sea que los monos aulladores formen alianzas o rivalidades con otros grupos, siempre se comunicaran con ellos a base de aullidos. Dependiendo la situación que se presente será el tipo de aullido que emitan, existen distintos tipos de aullido en el lenguaje de los monos aulladores, algunas pueden ser vocalizaciones bajas o aullidos fuertes, pero todo dependerá de lo que quieran comunicar.

Figura 1: Fotografía tomada por: García, V. (2023) Mono aullador de manto (*A. palliata*).

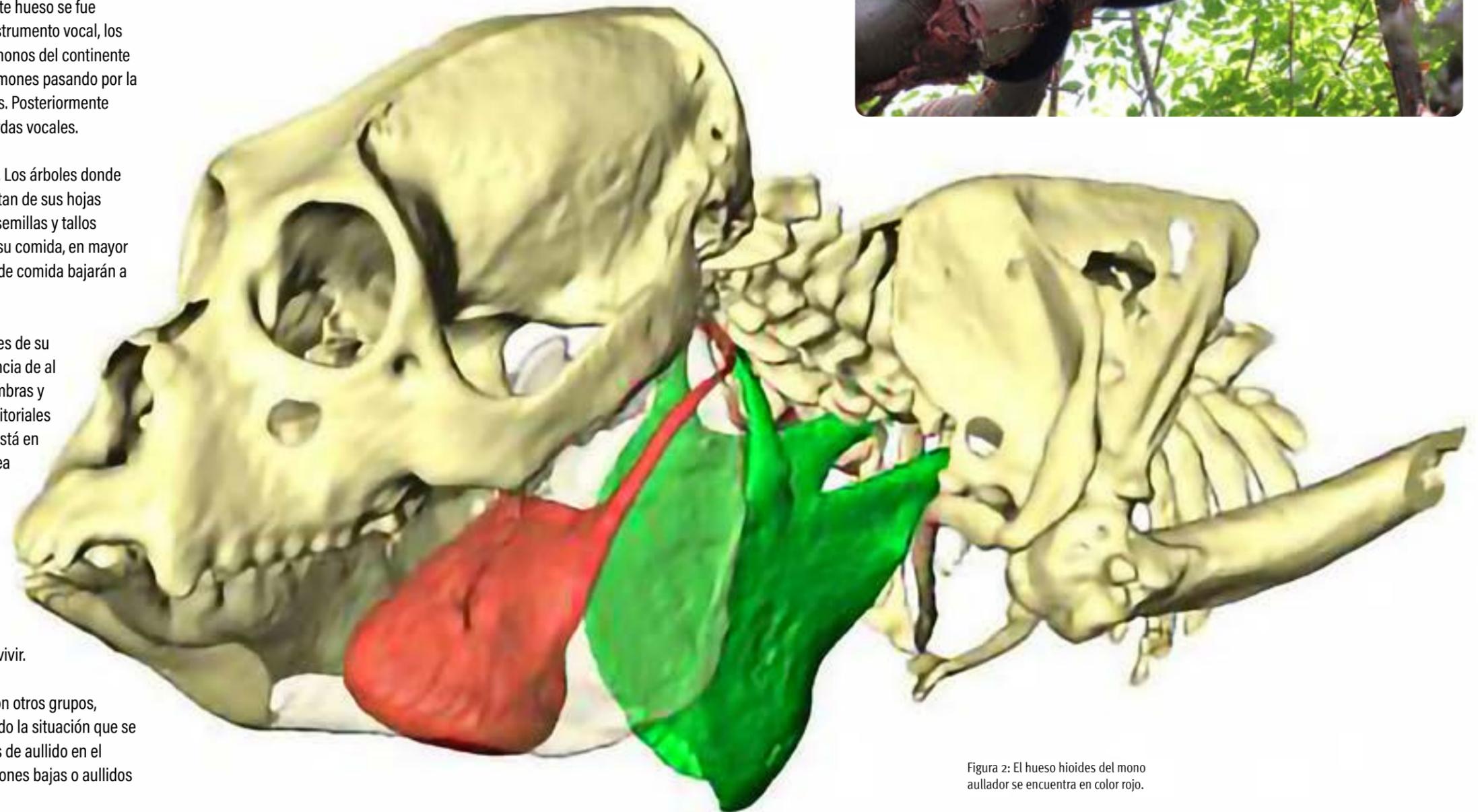
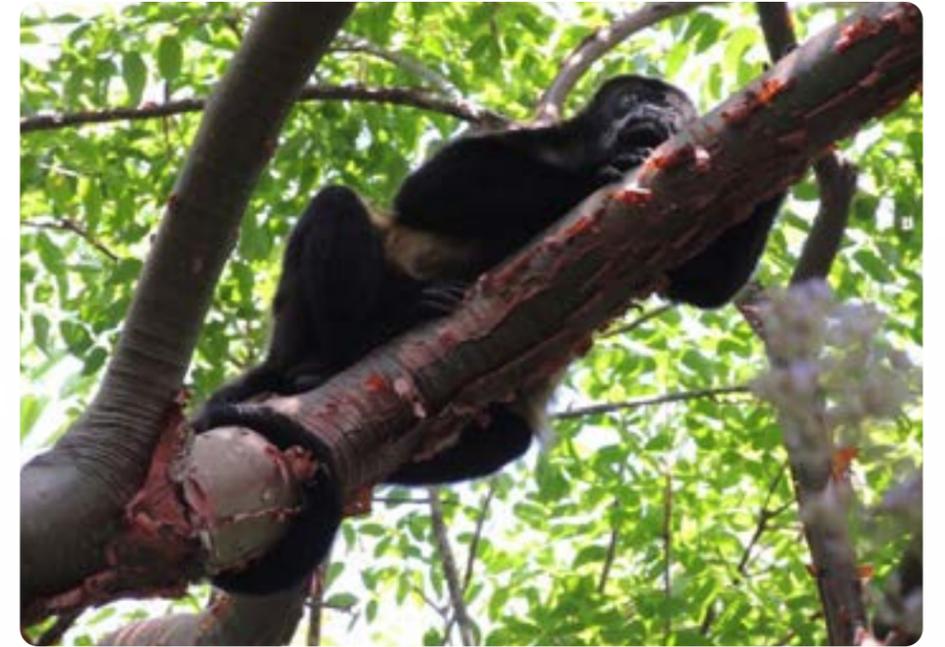


Figura 2: El hueso hioides del mono aullador se encuentra en color rojo.

Funciones de los aullidos

Desde el nacimiento la cría depende de su madre para sobrevivir, por lo que en sus primeros meses de vida no se desprenderá de ella, aferrándose a su pecho o lomo. Las vocalizaciones que la cría emita le servirán de comunicación con su madre. La mayoría de las veces emitirá quejidos para pedir atención o alimento y una vez se le de atención hará sonidos parecidos a un ronroneo. Mientras el mono alcanza su madurez se mantendrá cerca de su madre, a medida que va creciendo se anima a alejarse más de su mamá, ya que es importante que socialice con los demás integrantes de su manada. Ya sea que juegue con otros monos jóvenes o se aleje para empezar a buscar alimento por sí solo. Si la madre no lo tiene a la vista puede vocalizar para que su cría atienda el llamado acercándose y vocalizando para que la mamá sepa donde se encuentra.

La comunicación de una cría con su manada es importante, en algún punto tendrán que encontrar su lugar jerárquico en ella y mucho dependerá de cómo se lleve con los integrantes. Cuando las crías logran una madurez sexual, que en los machos ocurre entre los 36 y 40 meses, mientras que en las hembras sucede entre los 26 y 36 meses, los machos toman la decisión de separarse de su grupo para empezar su propia manada. En algunas ocasiones regresan a su grupo inicial. Cuando el macho regresa, el grupo vocaliza como si se tratara de la presencia de un nuevo individuo, entonces el macho debe responder con aullidos para que puedan identificarlo. Si se incorpora a otra manada, de la misma manera el grupo aullará y el macho tendrá que presentarse ante ellos con sus aullidos. Cuando el macho se separa de su grupo para buscar hembras por la selva, estas son atraídas por sus vocalizaciones.

Los monos aulladores están despiertos durante el día, es decir, son diurnos, empiezan sus vocalizaciones al momento que se despiertan (aproximadamente a las 6:00 am) para que todos los grupos sepan en donde se encuentran. En el atardecer los grupos vocalizan para establecer en donde estarán descansando. Poseen un muy buen oído por lo que pueden distinguir quien emite el aullido. Así como las personas reconocemos las voces conocidas, los monos pueden saber quien está vocalizando para ubicar tanto al grupo como donde se encuentran.

Los aullidos son utilizados por los machos para marcar territorio con grupos vecinos, para no invadir sus territorios y no haya una lucha por el alimento. Cuando los monos aulladores cuentan con una gran cantidad de comida en su territorio lo defenderán más, por lo que su frecuencia de aullidos será mayor así alejaran a los grupos vecinos.



Figura 3: Fotografía tomada por: García, V. (2023)
Mono aullador de manto (*A. palliata*).

Los aullidos son una característica importante para la reproducción, las hembras que están receptivas (ó sea que están en un punto fértil para su reproducción) ponen atención a los aullidos de los machos ya que se ha visto que los monos aulladores con testículos grandes no logran un aullido tan fuerte como los que poseen testículos pequeños. Esto brinda a los monos con aullidos no tan potentes mayor cantidad de espermatozoides y así tienen más oportunidades de fecundar a la hembra. Así que las hembras al escuchar el aullido de un mono pueden darse una idea de sus características físicas.

Cuando está sucediendo el cortejo de un macho a una hembra esta decidirá con que individuo se va a reproducir basándose en sus vocalizaciones y apariencia física. Los machos mostrarán su habilidad aullando, mostrando su fuerza moviendo ramas y se irán acercando poco a poco a la hembra para tener contacto visual. Luego tendrá que esperar que la hembra responda a su movimiento lingual (este es un gesto donde mueven la lengua rápidamente dentro y fuera de la boca, una señal sexual característica del género *Alouatta*). Si es aceptado el cortejo el macho se recostará sobre la hembra para montarla, si la hembra rechaza el cortejo, abrirá la boca para mostrar los dientes y hará vocalizaciones parecidas a un gruñido.

Cuando la hembra está embarazada tiene un gasto de energía muy alto, ya que está desarrollando a un bebé en su vientre y esto durará seis meses. Su consumo de alimento aumenta, por esta razón, muchas veces los movimientos grupales los inician estas hembras para encontrar otras zonas con más alimento ya que su dieta debe de ser abundante y variada. Entonces, para no quedarse sola, vocaliza para que el grupo la siga. Los aullidos también son ocupados para avisar a la manada o a los grupos vecinos de algún peligro. Si un grupo empieza la vocalización, muchos de los grupos vecinos seguirán el aullido. Esto sirve para que todos los grupos cercanos estén notificados. Incluso los jóvenes, que por su estado de inmadurez, no alcanzan a aullar tan fuerte como los adultos y las hembras, participan en las vocalizaciones de grupo para que sean más potentes y logren escucharse a una mayor distancia.

Las vocalizaciones también sirven para pedir ayuda, por ejemplo, si una hembra llega a perderse o quedarse atrás empieza a vocalizar, la manera que tiene para hacerlo es muy diferente porque el hueso hioides (figura 2) de las hembras no está tan desarrollado como el de los machos. Estos al escuchar a la hembra, regresan para escoltarla hasta que se vuelva a incorporar al grupo.

Caer de los árboles al suelo puede ser muy peligroso para cualquier mono aullador, tanto por la altura de los árboles como los depredadores terrestres. Si un individuo adulto cae, ya sea por una rama rota o un mal movimiento al cruzar de un árbol a otro, (lo que es muy raro que suceda ya que sus fuertes extremidades son muy eficientes para moverse por los árboles) y logra sobrevivir, sus compañeros al darse cuenta vocalizarán de manera constante en señal de alerta y algunos se mantendrán cerca. Sus compañeros solo bajarán en casos extremos donde necesite apoyo. Si un bebé se distrae o incluso llega a quedarse lo suficientemente dormido para soltarse de la madre, el grupo vocalizará y la madre será la que en compañía de algunos machos baje por su cría. Al regresar el individuo caído al grupo las vocalizaciones seguirán, pero menos constantes hasta que los monos consideren que las cosas se normalizaron y ya no hay peligro.

Estimuladores de vocalización

Como vimos, existen distintas causas para que un mono aullador aúlle, la causa más frecuente es enfrentarse a un posible peligro. Los monos aulladores poseen distintos depredadores como los grandes felinos, tejones y serpientes de gran tamaño. Entonces si un depredador se acerca hacia la manada se emitirán señales de peligro y los machos adultos vocalizarán para que todos estén alertas, incluso muchas veces el depredador logra ser intimidado por los aullidos del grupo.

Cuando se reproducen, los machos que ya están establecidos con un grupo vocalizan para marcar un territorio para que los machos de otros grupos no piensen en acercarse a sus hembras. Incluso las hembras tienen su manera de aullar (usualmente más bajo y agudo que un macho), normalmente lo hacen en las vocalizaciones de grupo y cuando el macho que es padre de una cría o líder de la manada aúlla. Esto tiene dos finalidades: avisar a las hembras de otra manada su presencia en ese grupo y vocalizar en pareja mejora el vínculo entre la hembra y el macho.

Algunos monos se ven estimulados al escuchar sonidos naturales que son similares a su aullido como puede ser el viento cuando corre con fuerza por la selva, la lluvia torrencial que choca con el suelo o las hojas de los árboles y los truenos. Estos son estímulos que provocan que los monos aúllen, pero no tan solo los ruidos naturales, incluso puede ser un avión, una máquina de trabajo como una excavadora, una motosierra o el ruido del motor de un auto.

Figura 4: Fotografía tomada por: García, V. (2023)
Mono aullador de manto (*A. palliata*). Sonido proporcionado por el autor.

Conclusión

Conocer la comunicación de los monos aulladores nos ayuda a entender un poco más sobre su comportamiento y la manera en la que conviven con sus compañeros o grupos vecinos. También nos brindan información para lograr un conocimiento óptimo sobre la especie, la comprensión de sus actividades cotidianas nos ayuda a conocer su papel en el ecosistema para futuros estudios de conservación.



Nota editorial: Los monos aulladores no se paran en dos pies, ni usan tenis, chaquetas o bermudas, no tienen las manos blancas, ni trabajan en oficinas, pero si saben saludar a amigos y conocidos.
Y aunque no hablan nuestro idioma, ni leen ni escriben, tienen su propia forma de comunicarse y vivir, son parte de la naturaleza, que hay que cuidar y proteger, y nos enseñan que hay otras formas de ser y existir.



Teixpantlistli

PRESENTACIÓN DE LA OBRA EN NÁHUATL

Mtro. Ramón Tepole González

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.38>

Inin tekitlahkuilolli tlen nikan timechixpantiliah, otikpewitihkeh ihkuak otikyehyekohkeh moneki titlahkuiloskeh ika nawatlahtolli, wan ihkon ok achi kuantis tikyolitiskesh totlahtol tliaia miak tiamoxpowaskeh. Tikmatokeh amo tikpiahi miak tlahkuilolli ompa temachtiloyantih, ik inon tehwan otipehkeh inin tekitl, kan otiktalihkeh tlahtlapowaltin, tlen okiyehyekohkeh to-yolikniwah tlen intech powi tlahkuiloskeh.

Otimolochohkeh itech olocholli tlen otiktokayoltihkeh Xochitlahkuilolli ika nawatlahtolli, ika pinotlahtolli “Taller de escritura creativa de lengua nahuatl”. Wan ihkon otikyekchihkeh ininkeh amoxmeh. Tikneki ma kinnehnekikah ompa temachtiloyan, kan kateh kokoneh, ichpokameh, telpochmeh, tlamachtihkeh wan nochtin tlen kineki kimattiskesh ken titlahkuilowah totlahtol.

Tehwan tiknehneki neskayotlahtolli tlen kualli kinamiki tonawatlahtol, tikyehyekowah kuantzin mokaki nawatlahtolli, ihkuak tikpowah wan chikawak kakisti. Axkin otikpewaltihkeh ininkeh amoxmeh, wan noihki ok tepitzin tikyehyekoskeh ok sekih tlahkuilolli, ihkuak titlatzintokaskeh itech altepeyohkan, ok semi timechmaktiliskesh tekitl, kan miak kuantis amapowaskeh.

Moneki amo tikilkawaskeh, totlahtol miak ipati, ihkon kemin kitenewah ok sekih toyolikniwah itlahtol. Tliaia titlahkuiloskeh itech amoxmeh, ompa tiktzikoskeh nawatlayehyekolli, noihki nochi toixtlamatilis, kuantis tikahsikamattiskesh ken mosalawah sehsehtlahtolli, wan pankisa kualli totlayehyekol tlen ika timopalewiskeh.

Noihki moneki ayakmo tiksepanoskeh nawatlahkuilolli ika pinotlahkuilolli, ik inon ma titlahkuilokah san nawatlayehyekolli, ihkon nochtin kokoneh tlen yikin momachtihkekeh tlamachtiloyan, ayakmo kisepanoskeh ome tlapowaltin. Nochi inon tlamantli moneki, ik inon nikan otikpewaltihkeh.



Este trabajo de desarrollo escrito de la lengua náhuatl que aquí les presentamos, dio inicio, cuando la reflexión nos llevó a la necesidad de que nuestra lengua pudiera leerse en las aulas. Sólo de esta manera podremos revalorarla. Sabemos que tenemos escasez de libros en lenguas originarias, por eso, iniciamos esta tarea, en la que damos a conocer obras que han sido creadas pensando en engrandecer nuestra cultura nahua.

La necesidad de proponer un Taller de escritura creativa en lengua náhuatl, y el producto que resultó, fue el diseño de los libros de esta serie. Nuestra intención es llenar el vacío de textos en náhuatl, tanto al exterior como en nuestras aulas, en donde las infancias, adolescencias, docentes y público en general tengan la oportunidad de acercarse a la escritura de nuestro idioma.

Utilizamos el alfabeto que mejor grafica los sonidos de nuestra lengua. A muchos nos agrada la forma en que se escucha cuando la leemos, por eso, hemos dado comienzo con este trabajo de elaboración de escritos, pero también pretendemos continuar con otras formas de expresión que averiguaremos en nuestras comunidades, mismas que se las iremos presentando en futuros materiales.

No olvidemos nuestro idioma náhuatl, también tiene el mismo valor que otros en el mundo. Si escribimos libros, podremos dejar ahí nuestras ideas, al igual que todas aquellas prácticas ancestrales que son parte de nuestro pensamiento y cultura. Vincular todos estos saberes con la cultura nacional de la que hemos sido parte en su configuración.

De igual forma, se requiere escribir sin demasiada interferencia del español, en lo escrito y en la manera de expresar el pensamiento. Así, las nuevas generaciones podrán saber cómo son nuestras expresiones, sin que haya una injerencia de las formas ajenas. Todo eso nos hace falta, y este es el inicio de nuestra tarea.



PODCAST

Escenarios futuros: el arte de escribir en náhuatl.

Diálogos para pensar *cómo*
construir un proyecto común.

Itech mostlatika:

yektlakuilolistle
ika nahuatlahtol.

Tlapowalistli ihkuak sekiyeyikos
seh tlatekipanol sonsika.

Mtro. Adán Xotlanihua Tezoco
Dr. Carlos Alberto Casas Mendoza
<https://doi.org/10.25009/pc.vii1.31>

Resumen: El presente ensayo surge de un proyecto de investigación sobre los futuros y las comunidades de los pueblos indígenas en México, financiado por el CONAHCYT. El texto narra la experiencia de uno de los investigadores que visitó la Sierra de Zongolica, en Veracruz, y dialogó con un joven nahua, danzante, escritor y gestor cultural, sobre cómo generar un trabajo colaborativo y horizontal que incorpore el medio ambiente y el arte como ejes de reflexión. El texto plantea los retos y las posibilidades de crear espacios de coparticipación y producción de conocimientos, inspirados en experiencias como las cooperativas de investigación de la India. El texto también reflexiona sobre el papel de la ciencia y el arte en la construcción de futuros posibles para las comunidades indígenas.

Abstract: The text is an essay that arises from a research project on the futures and communities of indigenous peoples in Mexico, funded by the CONAHCYT. The text narrates the experience of one of the researchers who visited the Sierra de Zongolica, in Veracruz, and dialogued with a young Nahua, dancer, writer and cultural manager, about how to generate a collaborative and horizontal work that incorporates the environment and art as axes of reflection. The text poses the challenges and possibilities of creating spaces of co-participation and production of knowledge, inspired by experiences such as the research cooperatives of India. The text also reflects on the role of science and art in the construction of possible futures for indigenous communities.

Palabras clave: Futuros,
Comunidades, Indígenas,
Ciencia, Arte.

Palabras clave: Futures,
Communities, Original
Nations, Science, Art.

Este ensayo se desprende del desarrollo del proyecto de investigación intitulado: “La orientación y apuesta por el futuro en la construcción de las dinámicas comunitarias de los pueblos indígenas en México. Repensar la tradición, la contemporaneidad y el futuro como ejes para pensar la idea de comunidad” (clave CF-2023-G-1370), el cual resultó aprobado y financiado por el CONAHCYT, en su convocatoria de 2023 de Ciencia de Frontera. Como parte de este proyecto, uno de los investigadores participantes en él y coautor del presente texto, inició un proceso de trabajo en la Sierra de Zongolica, que lo llevó a visitar varias localidades en las que había trabajado con anterioridad.

Se trataba de poner en marcha una investigación que, a partir de los ejes relacionados con los futuros y las comunidades, incorporará también dos temáticas de gran preocupación en muchas de las poblaciones de la Sierra de Zongolica y, en general, en varias de las localidades habitadas por pueblos originarios de México: el medio ambiente y la revaloración de las prácticas culturales e identitarias; en particular, aquellas que se ven expresadas a través del arte.

Como parte de ese recorrido, el investigador buscó a un joven, pero antiguo conocido, danzante, escritor nahua y gestor cultural de la población de Tequila, Veracruz, al que le compartió los motivos, objetivos e intenciones del proyecto de investigación y lo invitó a participar a éste. Es importante señalar que, el proyecto contemplaba el desarrollo de talleres, que abrieran el diálogo, la participación y la producción de conocimientos, como una forma de visualizar entre los participantes sus futuros y la manera en cómo se articulan a sus comunidades.

Ambos se preguntaron ¿cómo llevar adelante una iniciativa de este tipo? Así nació este texto. Qué se plantea varias preguntas: ¿Cómo generar desde la ciencia diálogos horizontales que permitan intercambiar conocimientos? ¿Cómo hacer llegar a la gente las intenciones de una propuesta como esta? rompiendo la secuencia producida por decenas de proyectos (públicos, de organizaciones civiles y privados), que en muchas ocasiones han producido un desgaste y desánimo entre la gente, por verse lejanos a las realidades que buscan palpar.

Inin tlatekipanol tlen axkan moteixpantia moh tokayotia: “La orientación y apuesta por el futuro en la construcción de las dinámicas comunitarias de los pueblos indígenas en México. Repensar la tradición, la contemporaneidad y el futuro como ejes para pensar la idea de comunidad”, tlen omotlanke ikatlayekanke motokayotia CONAHCYT, ipan xiwitl 2023, Ciencia de Frontera, akime okontikipanohke iwan kiyikana inin tekittl yehonike itech alpemayomeh Zongolica iwan nochipa ompa otikipanohtininke.

Inin tlatekipanol okinikiaya pewas ika ome tlaholmeh tlen kitikipachowa altepetlakameh tlen powe itech altépetl Zongolica, kistlakosnike tlen kintekipachowa altepemayomeh tlen itech powe, inin tlatekipanol kinike kistlakos kenin kanke simahuaktle iwan tlankuilolistle keme se kualitlachiwaleh.

Itech inin ohtle tlen osekipewiteh osemoasik iwan se choko tlen tlakuilowa, mihtotia akin iwan osemotlapowe iwan oseki kakistile inin tlayeyikole tlen itech inin tlatekipanol moh teixpantia, otikitake tlen moneki sekichihuas inkuak sekin tlayikapankixtis toh altemayowa ika sepan tlatekipanolmeh, ihkuak se moyektlapowis itech inin yonkuik tekittl.

Ihkuak opehke motlapowia, miak opehke motlatlania ¿kenin sekitlayekapan kixtis inin tlatekipanol? Inkon omoxite inin tlahkuilolistle nonihke osemotlahlane ¿kenin se moyektlapowis ikuak sekipapatlas toh ixtlamachilis? ¿kenin se ahsite inawak tokniwa ika inin tlatekipanol? Ihkon osemoyeyiko inkuak miak pinome yokinkahkayahke alpetlakameh tlen powe itech inin altepemayomeh.

Si bien, es cierto, que existen varias iniciativas que, generosamente han producido un trabajo solidario y colaborativo. Existen también muchas otras que han generado un descrédito y una pérdida continua de confianza en los lugares donde se han desarrollado. Ambos reflexionamos sobre que abrir el diálogo no es tarea fácil. Conversamos sobre experiencias creadas en otras latitudes del mundo, como la India, en donde las denominadas: “cooperativas de investigación”, han sido experiencias creadas para generar nuevas formas de producir conocimiento y colocarlo al alcance de los menos favorecidos; en voz de Arjun Appadurai:

Su misión principal es reconcebir la investigación de modo que esté disponible para quienes se encuentran en los márgenes del sistema educativo actual, en su mayor parte hombres y mujeres jóvenes que han usado las herramientas de la investigación para promover nuevas agendas y visiones [...] como también sueños personales de un futuro [...] mejor (Appadurai, 2016: 13).

Mientras el cruce de experiencias y las dudas se fueron acumulando, el humo de la leña invadió la cocina, en la que largamente hablamos sobre estos temas: futuro, comunidades, diálogos, coparticipación, ciencia y arte. El humo terminó por poblarlo todo, como una metáfora y anuncio, de que no sería sencillo, pero tampoco imposible, poner en marcha proyectos de este tipo. Reflexionando, el hecho de sentarnos a conversar sobre estas cosas e imaginarlas, era también una apuesta de creación de futuros posibles, habría que comenzar por alguna parte.

Elegimos iniciar con un tema de vital importancia para muchos de los pueblos originarios: la lengua. Durante siglos, las políticas públicas desarrolladas en nuestro país han fomentado procesos de invisibilización y homogeneización cultural, llevando a una situación de pérdida cultural y de desgase de muchos de los idiomas hablados por los pueblos originarios. Esto ha ido cambiando, pero aún prevalecen en amplios sectores de la población mexicana prácticas racistas y discriminatorias, que no son capaces de reconocer la riqueza lingüística y cultural que aportan los pueblos originarios.

Amo kualtis sekilkawas yemiak tlatekipanolmeh moh yektikipanowa iwan kiteixpantia seh tlatekipanol sonsika, nonihke kate miak tlatekipanolmeh akime amo mohyekwika ikuak akimeh tlayikantoke amokiyeyikowa yektlatekipanolistli, owi se moyektlapowis iwan tlakameh, ihkon tewan ome osemotlapowe. Inkon tehwan ome, opehke se moyehyikowa iwan opehke semotlapowia ihkuak tlen kichiwan itech okseki altepeme keme tlen itokayohka la India ihkuak tlen kinotza “cooperativas de investigación” ihkon inin pinotl Arjun Appadurai itech itlahtol otechonilihtewak tlen axkan sekon teixpantis:

Moneki seki yekyiyikos tlatekipanolatlemolis (investigación) ihkuak sekiyeyikos mah teixpantito ihkuak noxti kualtis konixmatiske, akime tekipanowa itech momaxtiloyan tlen axkan onka, tlakame iwan siwame tlen kinehnikiske keme se yonkuik tepostli tlen ika tlatekipanoltemoske ihkuak tlachiaske akachetlayikapa itech itemikilistle. (Appadurai, 2016.13).

Ihkuak okseki osemotlapowihtia poktle opehke tech kimilohte, iwan ihko okseki osemotlapowihtia ihkuak inin tlatekipanol, iwan osemoyeyiko owi tlatekipanol tlen axkan osekonsile, ihkon otiktemohtiake miak ohtli tlen kualtis kanik tiaske, iwan kenik sekahsikamatis inin tlachiwalistli.

Osemoyeyiko sekipewaltis inin tlatekipanolatlemolis itech tlahtolli tlen yeh kema miak ipateh itech altepeme, otikistlakohke yeh tlahtolmeh tlen powe itech altepeme yayipohpoliwe iwan yiwehka pinomeh akimeh tlatlayikantoke amo kichikahkawia tlahtolli tlen kipowa altetlakame iwan miak ipateh.

Frente a esto, distintos grupos y colectivos de hablantes de lenguas originarias, se han organizado para conformar iniciativas de fomento de sus idiomas. En la Sierra de Zongolica, en un periodo reciente, surgieron dos colectivos con un interés centrado en impulsar la oralidad del náhuatl, escribirlo en literatura y difundir las obras resultantes. Desde hace más de un año, el Colectivo Mixtlahtolli, que se reúne en la ciudad de Zongolica, y el Colectivo Olochtlahkuilloli en Tequila, ambos municipios del estado de Veracruz. Sus reuniones son para producir, revisar y discutir grupalmente, narraciones y poesías, producidos en su idioma.

El grupo está enriquecido por el trabajo de jóvenes dibujantes, que acompañan con imágenes los textos elaborados por ambos colectivos, continuando y reinventando, la tradición de los *tlacuilos* nahuas, que integraban texto e imagen en sus procesos de escritura. Nos acercamos a estos dos colectivos para contarles la propuesta del proyecto CONAHCYT y surgió un amplio diálogo, que ahora conlleva a la publicación dentro de este primer número de la *Revista Pregones de Ciencia*. En este número, que lees o escuchas, en este momento, se encuentra una pequeña parte de los materiales producidos por ellos durante el último año: un par de poemas y un par de narraciones, precedidos de una introducción del fundador de ambos grupos; el Mtro. Tepole González. Hacer el punto de conexión entre la universidad y la iniciativa que ellos han desarrollado, *por cuenta propia y sin ayuda*, es un primer paso para impulsar el diálogo y la difusión de saberes nahuas, a través de algunos de sus escritores.

En las reuniones de trabajo previas, conversamos para conocer los trabajos de este grupo de escritores nahuas, varios de los integrantes hablaron de sus visiones del futuro, de la preocupación por integrar a niños y adolescentes en la experiencia de la escritura en su propio idioma y de la importancia de que la escritura acompañe un proceso de reforzamiento de la cultura nahua, frente a escenarios negativos que enfrentan a las comunidades, tales como: la violencia, el cambio climático, la crisis hídrica, la afectación a los derechos humanos, la discriminación social, la alta migración en la sierra y otros malestares. Todos ellos afectan los procesos comunitarios de la Sierra de Zongolica, así como otras regiones habitadas por pueblos originarios del país. La escritura se convierte de esta forma en una necesidad. También expresa una manera propia de producir arte, de ver el mundo que los rodea, que imagina o aspiran en el futuro.

Ihkon otimohasike iwan inin ome olocholmeh tlen kiteixpantia iwan kichikahkawia nawatlahtol, itech altepel Zongolica oneski ome olocholmeh tlen kiteixpantia tlahtolli, Mixtlahtolli tlen molochowaw itech altepetl Zongolica iwan Olochtlahkuilloli tlen monechikowa itech altepetl Tequila yenwan sonsika tekipanowa kin-yektlalia amoxmeh nochi ika nawatlahtolli iwan mohtlapowia kenin yektikipanoske itech inin tlatekipanol.

Itech inin olocholmeh kate tlilaname akimeh kichikahkawia inin tlatekipanol, ihkuak sika xiktlilana iwan oksika mohikuilowa tlahtolli ihkon inin omeh olocholmeh moteixpantia kemen yiwehkak okakkaya tlakuilos, iwan ihkon innawak otimopachohke ihkuak inin tlatekipanol tlen axkan sekichihtok otikimilihke tlenon kualtis sekichiwaw ihkuak sekichikahkawis nochi tlen yehwuan yitikipanowa, osekín tlapowe kenin oneski inin tlatekipanol tlatemolis itech tlen motokayotia CONAHCYT, iwan kenin kualtis tikteixpantis intlatekipanol itech okse tlatekipanol tlen monohtza revista pregones de la ciencia inin moteixpantillistle omochi sonnoselti amika onechpalewi.

Itech se tonalli kanin osemolocho, inin nawatlahkuilohke kintowa kenin kistlakowa, tlen kimochilia ihkuak tlahkuilowa iwan kenin kitah mostlatika tlahkuillole akachi tlayikapa, kistlakowa kemoneki kichikakawiske tlen akachi kin tekípachowa keme tlantek atl, amo kintlakita tlakameh, kenin tlayowia tlen wehka tekípanotiwe iwan okseki. Ihkon tlahkuilolle mokopa miak ipateh ihkuak sekichikahkawis nochi.

I. ¿Por qué escribir en náhuatl?

La respuesta depende de la trayectoria e intereses de cada uno de los miembros que integran los colectivos. Para algunos, escribir en náhuatl es un acto que está ligado a su formación como profesores bilingües indígenas. Producir materiales en lengua originaria fue algo que los estimuló a trabajar juntos, impulsándolos a crear materiales empleados en las labores educativas cotidianas. Para otros, escribir en náhuatl está vinculado a incidir en la transformación de la lengua misma, en el fomento de la lengua y en la producción de acciones directas, que contrarresten las políticas que han marginado al idioma históricamente.

Ambas son opciones legítimas, pero entre ellas, nos gustaría recuperar una tercera, tal vez menos visualizada: escribir en náhuatl es producir un testimonio, dejar evidencia de los sentidos y sensaciones que tiene la propia lengua. Construir, a través de las palabras, una voz que dé testimonio del mundo vivido y percibido a través del idioma. Adán, como escritor nahua-hablante, lo expresa de la siguiente forma:

En la búsqueda del porqué, de uno mismo, no sólo dejamos evidencia, sino que también nos volvemos copartícipes del hoy, de lo que existe. Si no escribes náhuatl, te vuelves un ser inexistente, sin vida. Entonces, si tú escribes, te vuelves copartícipe, te vuelves alguien que existe y deja testimonio. Dejas evidencia de las realidades de una comunidad, a esta generación y a las futuras. Creo que esta es la parte esencial del acto de escribir. Porque para mí, el escribir en náhuatl es un arte.

Esta toma de posicionamiento sobre el acto de escribir, reúne a las otras dos vertientes anteriormente mencionadas. Divulgar la lengua, como parte de un proceso educativo, incidir en la realidad y producir, a través de la escritura, formas que dejen testimonios del mundo, son eslabones de una misma cadena, que se encuentra preocupada por producir hacia el futuro nuevas perspectivas, que permitan la autoafirmación de la cultura y el mundo de vida nahua.

I. ¿Tleka tih nawatlahkuiloske?

Ihkuak sekinankilis inin tlatlanilistle onka miak kenin kualtis, inko otimopachohke ihkuak kenin tlayeyikowa tlen tekipanowa itech olocholmeh tlen inwan setekipanowa, sekime akache kitemohwa intlayeyikol inkuak tlahkuiloske, itech momachtilistle iwan iktlamachtiske, sikimeh kinchiwaske amoxmeh ika nawatlahtol ihkuak nochtin makixmatika.

Nochi tlen axkan osemotlapowe miak ipateh, tehwan osekón yeyikoh okse tlahtolli kanin tikistlakowa tlahkuilolistle kemi seh ixtlamachilistle tlen sekikahtewas akimeh kate iktokuitlapa, Adan akin nawatlapowa kihtowa ihki:

Tlake titlahkuilos nawatlahtolli tiyoltoke, tihakke tewan itech nochi tlen axkan mochiwa, iwan tlamoh titlakuilos kemi amo tiyoltotok, moneki tikawaske itla tlen makiteixpante kenin tichanchiwa axkan, Inon yeh tlen moneki tikpiske nochipa itech toh tlayeyikol ihkuak sekipias seh yektlatekipanolistle.

Moneki sekiteixpantis nawatlahtolli, kenin axtoh osekíhto itech inin amatl tlen kichikahkawia ixtlamachilistle iwan kikahtewa se tlahtolli tlen axkan mopowah, nochi tlen axkan yotitlahkuilohke sonsika

II. ¿Qué lugar ocupa el arte de la escritura actualmente en el mundo nahua?

El arte nahua como la danza, la música, la alfarería, la producción de textiles, la pintura, entre otras vertientes más no son tan diferentes de la escritura. El arte acompaña distintos momentos de la vida de la gente en la Sierra de Zongolica: en las ceremonias, en las mayordomías y en muchos de los momentos importantes del ciclo vital: nacimientos, bodas, funerales y todo tipo de festividades. Así pues, conforma una estética diversa y rica. Durante mucho tiempo se le ha clasificado en categorías aisladas, usando terminologías como las de “arte popular” o, en el peor de los casos, reduciéndolo a expresiones como las de artesanías o folclore indígena. Por lo que recomendamos, bastaría mejor referirse a él como arte, sin mayores adjetivaciones.

El arte producido en la sierra nahua de Zongolica está articulado a la vida misma. Sus condiciones de producción surgen de un diálogo constante con la cotidianidad, las formas de pensamiento, las cosmovisiones y el entorno. Es producido por individuos que lo recrean y transforman constantemente. En la escritura de ambos colectivos se expresan temáticas que van desde el amor, la naturaleza, la importancia del trabajo comunitario hasta el mundo sobrenatural. Los textos integrados en el presente número (seleccionados por los propios colectivos), son un ejemplo de esto.

powe iwan miak ipate moneki seh moyeyikos kenin sekistlakos nochi tlen tech yiwalohtok.

II. ¿kanin kahke axkan yektlakuilolistle?

Axtoh pewas seh tlapowas sekihtos miak ipate nawatlahtolli, iwan akimeh tlahkuilowa nochipa onpakateh. Nawatlahkuilolistle moteixpantia itech mihtotilistle, akimeh tlachiwa ikan xali, akimeh tzawa, akimeh tlakuika, akimeh tlilana iwan okseki miak tlamantli. Nochi tlen axkan tikihtowa monextia itech miak ilfitl tlen mochiwa itech inin altépetl, nonihke amo moneki tikilkawaske yeh inin tlahkuilolistle amo satekitl chikawak iwan miak kitlalchipachowa iwan amo kiyekitah.

Yektlakuilolistle tlen mochiwa itech inin altépetl walmonexitia itech nochi tlen nochipa tech yiwalohtok, iwan tlen miak tlayeyikolistle kipia. Tlahkuilolistle tlen kichiwa nawatlakameh walewa itech nochi tlen kitah iwan kimochilia kanin nintinimeh. Amoxmeh tlen axkan

III. Caminos a recorrer para producir diálogos alternativos en la producción y difusión de los saberes y del conocimiento.

Este texto es parte del proceso de crear conocimiento y aproximarlos a las necesidades y grupos concretos. Un escrito desde la experiencia de dos autores que, aunque procedemos de lugares distintos, compartimos una intensidad común: hacer del conocimiento un eje para pensar a las comunidades habitadas por los pueblos originarios actuales –en particular, las comunidades nahuas–, vislumbrando los horizontes de futuro que ellas enfrentan. Es necesario sumar esfuerzos, abrir cada vez más espacio para oír distintas propuestas. Encauzar actividades que permitan hacer de las prácticas de investigación un conducto más próximo a los grupos organizados de la sociedad, que están buscando distintas soluciones a los problemas que las aquejan.

Ámbitos como el arte, en sus distintas formas de expresión: escritura, pintura, danza, música, entre otras más, requieren encontrar en la ciencia y en los ámbitos dedicados a la producción del conocimiento, mayores espacios en los que puedan dialogar horizontalmente. En las conversaciones con los escritores aparece la preocupación por temas que van del medio ambiente, a la educación y a las crisis económicas y sociales, que lleva a fenómenos como la alta migración y la movilidad en la región. Encontrar caminos para canalizar estas experiencias y actuar hacia el futuro es parte de una utopía.

sekin teixpantis kineskayotia tlen nikan seki powa.

III. Ohtli tlen sekinemilis ihkuak pewas semotlapowis iwan seki teixpantis toh ixtlamachillis.

Moneki tih sepan tekipanoske ihkuak sekiyektlalis inin tlatekipanol kanin tinoxthi semopalewis kanin nawatlakameh kistlakowa keninyitos intlahtol akachi tlayikapa, amo onka yekohtli kanin sekichikahkawis inin tekitt yeh kema moneki semotlayeyikolis sepanian iwan timopachoske itech olocholmeh tlen yitikipanowa ihkuak tlen kintikipachowa.

Yeh tlahkuilolistle itech mihtotilistle, tlahkuikalistle, tlilana iwan oksikimeh moneki kipiaské kanin moteixpantiske iwan kanin kualtis moyektlapowiske ihkuak kitemoske se kualli ixtlamachilistle.

Ihkuak osemotalpowe iwan olocholmeh monextia miak intikipachollis ihkuak nochi tlen tech yiwalohtok iwan tlen techyolkwa itech altepeme, axkan moneki sekintemos yektlayeyikolmeh tlen sekintokas ihkuak se ahsiteh mostlatika kanin sekipias se yeknimilis.

REFERENCIAS

APPADURAI, A. (2016). *El futuro como hecho cultural. Ensayos sobre la condición global*. México: Fondo de Cultura Económica.

Reflexiones finales

Arjun Appadurai sostiene que la investigación científica debería ser considerada un derecho humano (2016: 355). La investigación ocupa un lugar fundamental en la toma de decisiones. Sin embargo, el acceso a la ciencia en muchas ocasiones se restringe a las esferas más altas del poder y de la economía. El derecho a la investigación y al acceso de las fuentes de información es imprescindible en la toma de decisiones estratégicas y, por tal motivo, debería estar disponible para todos, sin distinciones de género, clase o forma de pensamiento. Un derecho humano. Las cooperativas de investigación buscan dar acceso al conocimiento estratégico a los menos favorecidos. Buscan que el conocimiento se convierta en una catapulta que posibilite la afirmación social.

Por otra parte, arte y ciencia son ámbitos que debería de tener un mayor grado de contacto. Si reconocemos que el arte es también un medio para alcanzar el conocimiento, para profundizar en la exploración del ser y de las formas de existencia humanas, entonces podríamos trazar más puntos de conexión entre la ciencia y el arte. ¿Cómo son las formas de producir arte en el mundo nahua? ¿Qué las separa y las conecta con otras formas de producir arte? ¿Qué particulariza el arte de escribir en náhuatl? ¿qué lugar ocupa el arte en la producción de sentidos comunitarios? Son preguntas de investigación necesarias para pensar los futuros de las comunidades nahuas; para trazar sus posibles rutas y escenarios del mañana.

Investigar estos ámbitos es relevante para preguntarse sobre los futuros de las comunidades nahuas. Es allí donde la ciencia y el arte pueden encontrar caminos compartidos, que permitan alcanzar un mayor conocimiento sobre el mundo nahua, para sí mismos y para los otros. Hacer del conocimiento una herramienta que permita el crecimiento de las propias comunidades nahuas. Tornar a la investigación un derecho humano, que permita pensar los futuros posibles. Esa es la apuesta... esa es la utopía.

I tlamitian tlayeyikolmeh

Arjun Appadurai kihtowa tlen tlatemolistle tohtichpowe keme altepetlakameh (2016:355) Altepetlakatl tlen tlatemowa miak ipateh itech tlen kiyehyikowa. Yeh kemah moneki sekiteixpantis weyitlayeyikolistle mokawa inawak pinomeh tlen akache chikawake iwan kipia tomin. Tlen tohtich powe seh tlahtlanis iwan sekimatis miak ixtlamachilistle sapanowa miak ipate ihkuak kualli se kiyeyikos kanin iktiyaske iwan ihko tonochtih, siwame, tlakameh, pinomeh nochi tlayehyikolmeh moneki sekipias inon tlen tehwan toyaxka.

Oksikan moneki tikihtoske yektlakiwalistle iwan ixtlamachilistle sonsikan moneki sepanyitoske. Ihkuak yektlachiwalistle tlapalewia ihkuak seki ahxilis ixtlamachilistle , ihkon sekistlakos akache chikawak toh tlakayo iwan kenin se yoltok iwan ihkon sekisasalos yektlachiwalistle iwan ixtlamachilistle. ¿kenin se yektlachiwa itech nawualtepeme? ¿kenik mohsasalohteh iwan okseki yektlachiwalmeh? ¿tlen ichikahkayo nawatlakuilolistle? ¿kanin kahke yektlachiwalistle ihkuak moyektalia se tlayeyikolistle itech altamayotl? Inin kualtias se motlahtlanis tlake sekineki sekistlakos kanin ikyiwe se nahualtépmayotl, kani iknehnime iwan kenin mostlakos mostlatika.

Sekintemos inin tlayeyikolmeh tlen miak ipate ihkuak se motlatlanis kanin ikyiwe inin nahualtépmayotl. Yeh nikan kanin yektlachiwalistle iwan ixtlamachilistle mosepanowa itech son se ohtli, iwan ihkon seki ahxilis seh kualli tlayehyikoli ihkuak nawualtepeme ihkuak yehwan iwan oksikimeh. Se kichiwas ixtlachilistle kemi se tlatekipanol tlen makin palewe mah moskaltikan altepemeh. Se kitlalis tlatemolistle tlen totich powe, ihkuak tech kawilis masekistlako inon mostlatika. Inon sekitemowa.... Inon seki temike.

Video de Adán Xotlanihua Tezoco en una presentación del proyecto de los colectivos que trabajan escritos en lengua náhuatl.

Tomado por Gladis Yañez , videoteca de Pregones de Ciencia.



JARDÍN DE LA Señal del Pétalo

RYUICHI YAHAGI

<https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.39>

SU HISTORIA comenzó en 1967, cuando nació en la ciudad de Kawasaki, Japón. Desde pequeño sintió una pasión por el arte, que lo llevó a estudiar en el prestigioso Instituto Culinario de Osaka Abeno Tsuji. Allí descubrió que su verdadera vocación era la escultura. Así que, tras graduarse, se inscribió en la licenciatura de Artes Visuales en Kanazawa College of Art, donde desarrolló su talento y su visión artística.

En 1995, una oportunidad cambió su vida: se mudó a México. Se enamoró de la ciudad de Xalapa, Veracruz, donde decidió establecerse y continuar su carrera. En el 2001, obtuvo una beca de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, que le permitió ampliar sus horizontes y sus contactos. Durante siete años, compartió sus conocimientos y su experiencia como docente de la Facultad de Artes Plásticas de la Universidad Veracruzana. Luego, en 2013, culminó su maestría en Artes Visuales en la Universidad Nacional Autónoma de México, especializándose en Arte Urbano.

Hoy en día, es uno de los artistas más reconocidos y respetados del país. Es miembro del Sistema Nacional de Creadores de Arte y también investigador del Instituto de Artes Plásticas de la Universidad Veracruzana. Su obra abarca el arte contemporáneo, utilizando diversos materiales y técnicas, como la escultura, la instalación, la fotografía, la pintura y el performance. Además, es un activo promotor del intercambio cultural artístico entre México y Japón, explorando su propia identidad a través del tema de la transformación cultural y los fenómenos sociales derivados de la globalización.



His story started in 1967, when he was born in the city of Kawasaki, Japan. Since he was a kid, he felt a strong passion for art, what led him to study in the prestigious Osaka Abeno Tsuji Culinary Institute. There he discovered that his real vocation was sculpture. So, after graduating, he signed up in the Visual Arts degree in Kanazawa College of Art, where he developed his talent and artistic vision. In 1995, an opportunity changed his life: he moved to Mexico. He fell in love with the city of Xalapa, Veracruz, where he decided to settle and continue his career. In 2001, he got a scholarship from the Secretaría de Relaciones Exteriores de México, that allowed him to broaden his horizons and contacts. For seven years, he shared his knowledge and experience as a teacher of the Facultad de Artes Plásticas of the Universidad Veracruzana. Then, in 2013, he finished his master degree in Artes Visuales in the UNAM, specializing himself in Urban Art. Nowadays, he is one of the most acknowledged and respectable artists of the country. He is a member of the Sistema Nacional de Creadores de Arte and also researcher of the Instituto de Artes Plásticas of the Universidad Veracruzana. His work covers contemporary art, using diverse materials and techniques, such as sculpture, installation, photography, paint and performance. Besides, he is an active promoter of the cultural artistic exchange between Mexico and Japan, exploring his own identity through cultural transformation topic and the social phenomena derived from globalization.



Fotografías:
Alfredo Ayala Aguilar

The importance of disseminating chemistry as a science

Dr. José Ángel Cobos Murcia
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Traducción

LLI. Kyra Sarahi Hernández Moreno
Universidad Veracruzana

CHEMISTRY IS a fundamental science, whose study and comprehension ensure a future of discoveries and improvements for humanity. Chemistry, often described as “the central science”, has played a fundamental role in the development of humanity since ancient times.

That is why it is important to highlight this discipline and its impact on our lives. Chemistry has been the driving force behind countless advances that have boosted the progress of humanity. It can be seen from the understanding and manipulation of metals by ancient civilizations to the production of modern medicine and materials.

The branches of this science are vast: organic chemistry, inorganic chemistry, analytical chemistry, physical chemistry, to name a few. All of them have contributed significantly to the world as we know it. The study of compounds and their reactions has not only allowed the creation of new materials and medicines, but it has also fostered a better understanding of the natural world. Every time we start a fire, cook or take medicine, we are interacting directly with chemical principles. However, despite its indisputable importance, chemistry is often seen as an abstract and distant discipline.

This makes it essential to spread and promote chemistry as a close and applicable science, showing its tangible and direct benefits in our daily life. Therefore, writing about chemistry is to invest in education and scientific communication, demystifying concepts and showing how this science is the basis of many of the advances that we already enjoy in the modern society. It is a task to ensure that chemistry is recognized, valued and celebrated as a driving force.

The transition to University Sustainability in times of Climate Change

Dr. Carlos Manuel Welsh Rodríguez
cwelsh@uv.mx
Universidad Veracruzana
Dr. Leonardo Alberto Ríos-Osorio
Universidad de Antioquia

Traducción

LLI. Juan Luis Hernández Mejía
Universidad Veracruzana

WE HAVE HEARD, read and shared various concepts in reference documents in the literature, such as the limits of growth in the seventies, the Brundtland Report, Agenda 21, the Aalborg Charter, these three in the nineties, the Earth Charter and the Millennium Goals in the decade of two thousand, and the Sustainable Development Goals for the decade of two thousand ten. However, in this documentary chronology of half a century, the real direct and transformative role of the universities and the higher education institutions has remained in an unclear space.

While it is true that some higher education institutions in the world have developed plans, strategies, actions and, in the best of cases, have incorporated the concept in a transversal way in their substantive activities, such as teaching and research, the reality is that in the daily life of the university, the trace of these actions represents only an outline of good intention that does not manage to become the guiding axis for a transition towards sustainability. And being critical, neither has it achieved that in the training of young people, transformations of the reality (work, family, community) where they work once they finish their university education, except for very few global exceptions.

From the United Nations, Secretary General Ban Ki-Moon, at the Conference of the Parties in December 2007, made what is perhaps more than a declaration of intent: “...Climate change is more of an opportunity than a threat, it is our chance to move to a new era of green economy and true sustainable development”. This was the heart of the thirteenth conference of the parties (COP13), but despite all these calls, perhaps desperate cries as a literary allegory, a real strategy is still not conceived in universities.

The SDGs are an element that structures and serves as a scaffolding for Higher Education Institutions. They should be contemplated, perhaps explicitly, in the mission and vision of the institution, and then be cross-cutting elements in planning documents, including a basic element: the budget.

The SDGs are elements to ensure a transition towards the protection of the Planet, where it is possible to face diverse threats, find solutions with the participation of all, leaving no one behind. In the training of human resources, the change of paradigm is basic, generating leadership on a human scale with knowledge about the planet, its resources, consumption models and mechanisms to face, or rather, to confront a reality that is increasingly adverse to life as we know and conceive it.

We will discuss only one of the 17 SDGs, Climate Action, which attempts to outline “urgent” measures for climate change adaptation, resilience and mitigation to secure life and livelihoods on planet Earth. Sustainable Development Goal 13 “Take urgent action to combat climate change and its impacts” proposes the following targets:

13.1 To strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related risks and natural disasters in all countries.

In this sense, our country is and has been noted for having good laws, always at the forefront and at the height of global challenges. However, the application of the law and its enforcement, not only in this area, is one of the red lights for attention. To mention a collateral issue, the disappearance of FOPREDEN (Fund for the prevention of natural disasters) is a cause for concern.

13.2 Incorporate climate change measures into national policies, strategies, and plans.

We have a national strategy against climate change with a long-term vision, key actors, clear mechanisms and quantifiable goals. However, the principle of operation is from the top down, and the Government itself should lead, with the participation of all the ministries, being the greatest commitment of the country with its citizens. But its implementation should follow the same scheme that Ban Ki-Moon said: leading by example. Do we know of any public infrastructure works that have included adaptation and mitigation measures to climate change?

13.3 Improve education, awareness, and human and institutional capacity for climate change mitigation, adaptation, and early warning.

This is the greatest challenge for HEIs. It is not a matter of including one or many courses on climate change, or dedicating themselves to the sole training on the subject. It is about transversalizing contents, facilitating processes in all disciplines that dare to discuss, show and observe the reality of climate change. In this regard, it is necessary to know if our University has a climate action plan, and if the answer is positive, what actions, measures and activities are implemented, their impacts and the possibility of replicating them in our immediate environment.

I hope that this commentary will help us to perceive our reality in order to think, to rethink our decisions in the face of an uncertain future in the environment of the responsibilities that we have in our daily lives as university students. It is not about being alarmist, it is about observing the phenomena that occur with greater frequency and intensity. Therefore, the transition towards sustainability must be a shared strategy, achievable and committed by all. We still have time, but we must ask ourselves a question: are we aware that we can do it? In our next text, we will address from denialism to political postures in the Latin American context.

Medicines of the Sea

Dra. Sara García Davis

sgdavis@ull.edu.es

Universidad de La Laguna (ULL), Spain

Dr. Carlos Alberto Jaramillo Mora

jaramillo.csa@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico

Dra. Maurilia Rojas Contreras

mrojas@uabcs.mx

Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Mexico

Traducción

LLI. Juan Luis Hernández Mejía

Universidad Veracruzana

Abstract

This article is about the importance of marine compounds for the development of drugs. It explains how marine organisms produce secondary metabolites with therapeutic properties for various diseases, such as cancer, parasitosis, and others. It also mentions the need to conserve and explore marine ecosystems to find new drugs. The article cites some examples of approved or in-study marine drugs, such as cytarabine, trabectedin, and ziconotide, and discusses their mechanisms of action, clinical applications, and limitations. Finally, the text highlights the potential of Mexico as a country with great biological and marine diversity.

Nature as a source of inspiration

It **OFTEN HAPPENS** that we overlook the origin of the things we use and enjoy because we are used to them. Such is the case with the medicines we use. Seeing them, arranged in order on the shelves of pharmacies and supermarkets, with their trade names so familiar and at the same time indecipherable, it is easy to lose sight of the fact that each one hides a fascinating story.

The sober packaging and the combination of white with pastel and metallic colors offer poor indications about the origin of the drugs. Taking this into account, it is difficult not to imagine that they are all synthetic products, the result of a group of people wearing white coats, breaking their heads by putting together different combinations of functional groups and residues, to arrive at a new active compound. But did you know that more than half of the medicines on the market have been inspired by natural sources?

Since ancient times, nature has played a very important role in the discovery and development of new substances applied to the treatment of major and minor ailments. We know that living things are not static systems, but struggle to adapt to an ever-changing environment. As a result of external factors found in that environment, or in response to competition with other organisms, many living things produce chemical compounds called secondary metabolites, which aim to give them adaptive advantages to survive adverse conditions. These compounds have different chemical characteristics than those produced in a laboratory, often more complex than we could imagine. If you

combine thousands of species of living things and the different conditions in which they live, it is no surprise how many naturally occurring compounds are discovered.

Among the best known naturally occurring drugs are taxol and vinblastine, used for cancer treatment, along with quinine and artemisinin, used to fight parasitic diseases. However, this time we will direct our readers to other spaces not so commonly referred to: we will talk about natural products with therapeutic applications from the marine environment.

The Path to Marine Medicines

Herbal tradition is often cited as the root of the search for medicinal remedies in living beings. But there is another source of drugs that has a greater potential than terrestrial organisms, which, ironically, is less explored and known: marine environments.

Oceans cover more than 70% of the Earth's surface. Although they seem to be only large and almost empty bodies of water from the surface, they are actually the habitat of a huge diversity of organisms, from large mammals that travel long distances in their annual migrations, to countless microorganisms that are born and die to the rhythm of the currents, some of them never seeing the sunlight.

Looking more closely, we realize that the marine environment has unique physical and biochemical properties, often extreme and completely different from those on land. The high salinity and the pressures that can deform steel in the strange domain of the abyssal pits are examples. As a consequence, the organisms that inhabit these environments have to adapt not only to these factors, but also to the biological conditions of the specific ecosystem in which they live, such as their predators or competitors.

As we mentioned earlier, one of the most important adaptive mechanisms in nature is the production of secondary metabolites, which, unlike primary metabolites, differ for each species and are generated under certain conditions. For example, some organisms must produce compounds that protect them from the effects of UV light, while others will avoid being preyed upon or fight the settlement of other organisms in their immediate vicinity. Conversely, others will produce compounds to attract organisms that provide them with certain benefits, thus establishing close symbiotic relationships.

From an ecological perspective, compounds are produced as a defense or adaptation mechanism. Curiosity and experimentation reveal that those same metabolites can also have some effect in other organisms and microorganisms that they do not necessarily coexist with. This is the starting principle of the concept of marine medicines: metabolites different from terrestrial ones with antibiotic, antiviral, antiparasitic, anticancer, anti-inflammatory properties, among others. In addition, with new chemical structures and mechanisms of action.

The first studies to address the biological activity of marine compounds focused, in the early 1950s, on visible and easy-to-collect organisms. Such is the case of the *Tethya crypta* sponge, a decidedly

deceptive creature, if judged only by its appearance, and unobtrusive to the naked eye, which inhabits the shallow waters of the Caribbean Sea.

This new field of research allowed the characterization of two compounds: spongothymidine and spongouridine. After years of research, they led to the development of cytarabine (Ara-C), a compound that, by 1969, was approved for the treatment of leukemia. It became the first drug of marine origin with official approval. Ten years later, in 1979, the second marine drug came to market, vidarabine (Ara-A), the first drug against herpesviruses.

After the approval of these drugs, many years passed in which algae, sponges, stars, cucumbers, corals, and other marine organisms were studied. It was not until 2004 that two new drugs were marketed for the treatment of chronic pain and hypertriglyceridemia, isolated from a conical snail (*Conus magus*) and fish oil, respectively. Advances in science and technology enabled marine natural products research to benefit. For example, there was access to organisms that were previously completely unattainable, and improvements were also made to the efficiency of equipment for chemical and biological analysis. The omics sciences have been of great relevance to understand different aspects of the synthesis and discovery of new compounds, as they study the set of different aspects in biological systems, such as their genetic (genomics), protein (proteomics), metabolic (metabolomics) profiles, among others.

In the same way, in the nineties, we found a new field in the research of marine natural products: the metabolites produced by microorganisms. These small and almost invisible organisms were a promising source of new chemical compounds with potent biological properties, compared to many of the metabolites known up to that time.

Marine medicines on the market

The drug discovery and development process is a long, slow, and expensive journey. It requires a lot of investment and research efforts, but marine organisms have overcome these challenges at an incredibly fast pace. Between 1969 and 2021, 15 marine-based drugs were approved. Additionally, the growing interest of scientists in this new source of compounds with therapeutic potential is reflected in the ten drugs approved between 2011 and 2021. Of these, ten are for the treatment of different types of cancer, while three are for treating hypertriglyceridemia, and the other two correspond to an antiviral and an analgesic (Marine Pharmacology, 2023).

Among marine organisms, the invertebrates group (sponges, worms, cucumbers, corals, stars, hedgehogs and others) were initially considered the most prolific producers of compounds with relevant bioactive properties. Evidence of this are the 12 approved drugs, whose active compounds were first identified in sponges, molluscs and tunicates.

Currently, there are 38 more compounds in different clinical phases of study, which, depending on

the stage they are in, if they are approved, can take from one to fifteen years to reach the market. This means that there is still a long way to go before we see a more extensive and wide impact of marine medicines on everyday life. Therefore, clinical trials not only require a substantial investment of time but also resources and manual labor.

These drugs have various chemical classes, such as fatty acids, nucleosides, alkaloids, peptides, and antibody-drug conjugates. Most importantly, conjugates (with antibodies) are used as anticancer agents: the antibody binds to specific proteins or receptors on cancer cells, thus allowing the drug to enter and destroy those cells without harming healthy cells. As for drugs for the treatment of hypertriglyceridemia, they correspond to Omega 3 fatty acids, which decrease bad cholesterol and fats in the blood (such as triglycerides).

What is expected of marine medicine?

The systematic study of marine products has shown up to four times more chances of success in the discovery of new drugs, compared to other sources. So far, around 30,000 marine metabolites have been identified, of which a large number have properties against cancer cells, bacteria, fungi, viruses and parasites, as well as potential as treatment agents for metabolic disorders.

Among the limitations of the discovery of new drugs are, on the one hand, the small amount of active compound that is obtained from the natural source, which, in turn, limits the panel of experiments to be performed. On the other hand, its chemical complexity, which hinders its synthesis in the laboratory. To overcome these challenges, various strategies emerge, among which the exploration of cultivable microorganisms in the laboratory stands out, as it would represent a sustainable and potentially uninterrupted source of compounds.

It is interesting to note that since the chemical study of marine microorganisms began, it has been proven that a large part of the previously isolated invertebrate compounds are originally produced by the microorganisms that inhabit them. Often, organisms of larger size, or of advanced position in the food chain, become accumulators and even modifiers of compounds; that accumulation justifies that many times we identify a large part of the metabolites from them. This, without forgetting that the most easily accessible organisms were studied much earlier.

If we briefly focus this review on Mexico, it is possible to observe that, having a geographical location between the Atlantic Ocean (central-western) and the Pacific (central-eastern), this country enjoys a great marine biological and ecosystemic diversity. Furthermore, in terms of extension of coastlines and marine surfaces, it is the second best endowed worldwide¹.

Who can say that new and unimagined compounds harbor the microbes, flora and fauna that these coastal areas call "home"? Of particular interest, of course, are also the less explored areas, such as the abyssal plains, underwater volcanic chimneys and twilight zones, in which their inhabitants move between the worlds of daylight and perpetual darkness throughout their lives.

Even though it is true that the habitats of these areas are extremely valuable, their potential for the discovery of active compounds highlights our responsibility to protect them and to motivate new generations to venture into the marine world, which holds great surprises and mysteries yet to be discovered. Undoubtedly, in the coming years we will see new medicines of marine origin coming to the market for the treatment of various diseases.

We thank readers for joining us on this brief dive into the world of sea medicines. We hope that what we have shared with you is a seed that will find fertile soil in the curiosity of your minds. We look to the future with the certainty that this seed will sprout and will be the inspiration to join the noble enterprise that is the scientific quest to understand, preserve and grow together with the marine ecosystems and the fascinating organisms that inhabit them.

References

Marine Pharmacology. Available online: <https://www.marinepharmacology.org> [accessed 11 July 2023].
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) Lineamientos para una estrategia de restauración en áreas naturales protegidas. [Guidelines for a restoration strategy in protected natural areas]. (2013). pp. 16

Overweight and obesity in Mexico. Between junk food and highly toxic culinary practices

Dra. Yuribia Velázquez-Galindo

yvelazquez@uv.mx/ORCID:0000-0003-0953-4079

Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana

Dra. Tania Citlalli Gabriel-Peralta

gsl4007460@egresados.uv.mx

Facultad de Nutrición, región Veracruz Universidad Veracruzana

Dr. Ángel Trigos Landa

atrigos@uv.mx

Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana

Traducción

LLI. Kyra Sarahi Hernández Moreno

Universidad Veracruzana

Abstract: The text deals with the problem of overweight and obesity in Mexico, mainly caused by malnutrition derived from the consumption of ultra-processed foods or junk food. These foods have low nutritional value and are high in fat, sugar, sodium, and preservatives. The text explains how these products are made, how they affect health and how their consequences can be prevented.

Keywords: Overweight, Obesity, Malnutrition, Ultra-processed foods, Health

If you are an observant person, you may have noticed that there are more and more people around you who are overweight; on the other hand, we could think that adulthood is accompanied by the increase not only of years lived, but of kilos and ailments. However, if we widen our gaze, we will realize that there are also young people and children with a few extra kilos.

Now, is being overweight a characteristic of our time? Is it typical of our genetics? Is it common in all parts of the world or only in our country? The answer is definitely “no”. Overweight and widespread obesity should not be normalized; to achieve a healthy population, it is necessary to raise collective awareness about our eating practices and body care.

Currently, a high percentage of the Mexican population suffers from an epidemic of overweight and obesity, detected and recognized as such by the Ministry of Health since 2006. The main cause is malnutrition, which affects a large part of people, without respecting age or sex, and the worst thing is that it continues to advance at an accelerated rate. Today we know that Mexico ranks first in overweight and obesity in all Latin America.

Two centuries ago, this phenomenon was thought to be a problem derived from abundance and excessive food intake, unlike malnutrition, which was considered a direct consequence of food shortages and hunger. Currently, scholars of the subject agree that overweight and obesity have taken on characteristics as a direct result of a gradual change in the way we eat. Today we know that we can be overweight or obese and at the same time malnourished. How is this possible?

However, overweight and obesity are caused by the convergence of multiple factors, including lifestyle and genetics. Recent studies agree that one of its main causes is poor nutrition, derived from

the high consumption of ultra-processed foods. Imagine! There are studies that ensure that, on average, each Mexican consumes 212 kilograms per year of junk food and drink, that is, products high in fat, carbohydrates, sodium, and sugar, almost always very low in nutrients.

Ultra-processed foods, or junk food, are within our reach, mainly in grocery stores and supermarkets. They are usually offered as “ready to eat”, for example, fried foods of all known brands, box cereals, packaged breads, cookies, various brands of yogurts and sausages such as sausages, mortadella, ham, among others.

During their preparation, the products in question are subjected to various processes so that they remain “fresh”, without being spoiled, since they require considerable time from their preparation, packaging, transport, distribution in the different points of sale, until they reach our hands for consumption.

Generally, during the preparation of junk food, substances that act as “preservatives” are added, whose purpose is to prevent their decomposition, which often causes their natural taste, smell and color to decrease or be lost. Therefore, in the description of the ingredients there are terms that refer to flavor’s, colors and other substances used as preservatives.

But the most terrible thing for the health of those who consume them is that they also lose their nutritional qualities; therefore, many times we find “added” foods with different nutrients such as “vitamins, calcium or iron”. Propaganda has made us believe that this is an advantage, when in fact it is not. The nutrients contained in a fresh and natural food are superior in quality and absorption to any ultra-processed food.

The expansion of the consumption of these “foods” is a relatively recent phenomenon. We can place it in the second half of the last century, it goes hand in hand with urban centralization, the abandonment of rural life and the popularization of the mass media, particularly television, which, through promotional ads -often misleading- seeks to generate a demand tailored to its industrial production. So, what was the diet of Mexicans like before the 1950s? Was it healthy eating? In this case, probably yes, because the ingredients came to a greater extent directly from the field, they were fresher and more natural. Some were cultivated, such as the basic products of the milpa: corn, beans, squash, chili and certain types of quelites. Others, from backyard orchards such as chayote; while others more from the different natural environments, such as mushrooms, fish, wild or home-grown animals. There was, surely, a wide consumption of a wide variety of fruits and vegetables from the season that were distributed in local markets by direct producers. There was also less pollution and the water used for its production was cleaner.

Not only that, but the preparation processes were also artisanal: the corn was nixtamalized to prepare the dough, then it was cooked in multiple ways. Food preparation processes, with or without meat, were healthy, and included comal cooking, roasting, boiling, roasting, and baking. Another fundamental aspect: fat consumption was low. That is why this type of diet was probably healthier, more adequate, and more innocuous.

However, in this paper we are interested in focusing attention on this last point, because traditional indigenous food has undergone unhealthy transformations derived from the introduction and mismanagement of industrialized edible oils, among other factors. Before the expansion of these products on the market, the fat used for cooking was lard, which although rich in saturated fats, was consumed in very small quantities and used to enhance the flavor of food.

Edible safflower, corn, sunflower and soybean oils entered the market accompanied by advertising campaigns declaring them as healthier products than lard. However, in addition to the fact that oils do not have a dominant flavor to enhance the flavor of foods, in order to fulfill that function, a new culinary procedure was introduced: fried foods in abundant oil.

From that moment on, the Mexican diet was radically modified. Now, anywhere we find cut fried tortillas, instead of the traditional roasted totopos al comal. Almost no one remembers that the toast -as the name suggests- was not passed through a pot of boiling oil either. Currently, the frying technique is used to prepare an endless number of foods: chili peppers, golden tacos, quesadillas, potatoes, bananas, empanadas, among others, without knowing the risks that this procedure entails.

We know that, when the oil overheats, to the point of producing smoke and getting dark, it should not be used because it can emit bad odors and transmit unpleasant tastes to food, but these are minor details. Researchers have found that when oil reaches high temperatures or is reused repeatedly, it undergoes physical and chemical changes. It oxidizes, then begins to break down and, consequently, generates toxic compounds (free radicals and their precursors) capable of slowly producing systemic inflammation and harming our health.

These changes in habits and ways of preparing many of the delicious Mexican dishes, called “antojitos”, have made them ideal products to be sold as fast food, practical and economical, since they are offered at low prices and allow good profits to be made. To achieve this duality, on many occasions, they induce the merchant, without knowing the serious health consequences, to add large amounts of starches, little protein, a lot of saturated fat and, of course, the same oil to fry again and again, until generating a large amount of free radical precursors. In the long run, they can cause chronic degenerative diseases in consumers (high cholesterol, diabetes, atherosclerosis, high blood pressure, cancer, etc.), which together with the high consumption of simple sugars and starches, put their health at risk.

Therefore, through these lines, before discouraging us from continuing to enjoy our pleasant “antojitos”, we seek to inform and create a culture that avoids the excessive reuse of frying oils. Let’s motivate our people to return to the traditional methods of preparing Mexican food and, at the same time, reduce the consumption of simple sugars (glucose and fructose), as well as starches and saturated fats, while recovering the consumption of fruits and vegetables.

Let’s return, as far as possible, to the Mexican diet of our grandparents, without wasting what science knows today about a healthy diet. Spread the word, let’s not let our wonderful treats turn into junk food!

Sources of interest

Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza-Tobías, A., Rivera-Dommarco, J.A. (2010). Obesity in Mexico: epidemiology and health policies for its control and prevention. *Gaceta Médica de México*, 154(Suppl 2), S4-S11. [<https://europepmc.org/article/med/21384636>].

Hernández-Ávila, M., Gutiérrez, J. P., & Reynoso-Noverón, N. (2013). Diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. *Salud pública de México*, 55, s129-s136. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800009&script=sci_abstract&tlng=pt].

Jaacks, L. M., Siegel, K. R., Gujral, U. P., & Narayan, K. V. (2016). Type 2 diabetes: A 21st century epidemic. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 30(3), 331-343. [<https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v34n4/0188-4999-rica-34-04-565.pdf>].

Rivera, J. A., Pedraza, L. S., Aburto, T. C., Batis, C., Sánchez-Pimienta, T. G., González de Cosío, T., ... & Pedroza-Tobías, A. (2016). Overview of the dietary intakes of the Mexican population: results from the National Health and Nutrition Survey 2012. *The Journal of nutrition*, 146(9), 1851S-1855S. [<https://academic.oup.com/jn/article-abstract/146/9/1851S/4584848>].

Rivera, J.A., de Cossío, T.G., Pedraza, L.S., Aburto, T.C., Sánchez, T.G., & Martorell, R. (2014). Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(4), 321-332. [https://www.insp.mx/images/stories/INSP/evidencia/docs/131219_Rivera_The_Lancet.pdf].

Monkeys do not eat bananas

Valeria García Bermejo,

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

If **SOMEONE** asks us what monkeys eat, probably most of us would not hesitate to answer that monkeys undoubtedly eat bananas. Children know it, adults confirm it and tons of illustrations make it impossible to deny it. But, what if it was not true?

Scientifically proving that monkeys do not eat bananas is an adventure itself, because you have to search for them. In Veracruz's tropical forest, near Catemaco, among giant trees and the sound of birds, live the mantled howler monkeys. It is very easy to understand why they are called like that because, in honor of their name, they emit chilling howls to communicate with each other. As soon as it dawns, it is easy to hear them, but seeing them is more complicated and, to achieve this, you have to be in the right place.

The Flor de Catemaco is an agroforestry system that combines plantations of ferns and ornamental palms with the conservation of the forest, with the purpose of sustainable use. This conservation work allowed the monkeys and their howls to be reintroduced to where they had previously disappeared and now it is possible to find a very special group living here.

Known as the Españolas group, this family of little monkeys is already used to being observed by scientists and has been studied for many years. Composed of 4 males, 4 females, and 7 youths, there is almost always movement and something interesting to observe. Each member is known by particular characteristics: to identify them, some scars and light spots on their hind legs are very useful. For example, Anillada is very elegant, it seems like she has white rings, and Pata Guante has a paw full of spots, while Cola Negra has a jet-coloured tail.

They all jump, climb, and swing on the trees. Big and with black fur, they blend into the darkness. But we have come with a mission, to see what they eat if not bananas. With binoculars in hand, the adventure begins. Alejandro is our scientific guide, he knows the Flor de Catemaco's

Traducción

LLI. Kyra Sarahi Hernández Moreno

Universidad Veracruzana

monkeys better than anyone because he has been working with them for thirteen years and he can find them within the 100 hectares of the forest. From below on the floor, avoiding colliding with palms and tripping over the trunks, we must try not to lose sight of the monkeys that move so agilely up there in the canopy, and try to follow Alejandro, who has already become as fast as them to climb the mount.

At seven in the morning after having chased them for almost an hour, seeing tails, legs, and faces between the treetops, they finally stop. They sit, lying down or upside down but always with the security of having their tail attached to a branch, they are settled and ready to rest. Anillada only sleeps, because her tiny two-month-old baby does not stay still for long and practices climbing on her mother's body.

They are not eating yet; we have to wait and be patient. Half an hour passes and they continue resting. After another half hour, some monkeys have only settled better or have opted for a more comfortable branch. Then, thirty minutes later, it looks like it could be time for lunch. The group disperses, but as a good scientist, you have to follow the observation method, which consists of focusing on an animal for an hour and trying not to lose sight of it (which is not always easy).

This hour I watch Anillada, with her baby securely attached to her fur, climb a large tree. With the help of its skillful paws, it brings the ends of the branches to its mouth and chews. Is eating! And definitely not bananas. She eats Ficus fruits, small and red when ripe, his favorites this season. As a good learner, his baby tries it too, under the supervision of his mom he begins to try to bite the soft fruits, practicing for when he grows up.

Recording what is being observed is also part of the adventure, even if it is not as exciting. I diligently write in my notebook the hour, minute, and seconds in which they started and finished eating, so we can also know how

much time of their day they spend feeding. To fulfill our purpose, identifying the tree from which they are eating and whether they consume fruits or leaves is very important. This information helps us to carefully analyze to finally determine what monkeys eat.

Lunch did not last long, just thirteen minutes, and everything seems to indicate that it was enough effort, because it is time to rest again. Resting in the shade of trees enjoying the breeze is part of being a howler monkey (and somewhat enviable), given that their digestive system is very slow. For them and their degrading bacteria, it took around 22 hours to converge the leaves and fruit in energy. To really take advantage of everything that food provides them, the best thing to do is rest during the digestion process, which means sleeping most of the day.

After resting, playing, socializing, and going to the bathroom, it is time to eat again. On the menu are the enormous, but scarce, leaves of the chancarro and its fruit similar to a giant corn. Also the feathery leaf of the tepozonte and the palo mulato, the fruits of the jobo and figs. In nature, monkeys acquire food from up to seven different species of trees in a single day and their diet includes flowers, petioles and shoots, from which they also consume all the water they need, because they do not usually drink it directly. Throughout the year they can feed with more than 60 different plant species - including vines and shrubs if necessary - but impressively, none of these species are bananas.

Have we lived deceived? Do monkeys eat everything except bananas? Rather, it has been a matter of misunderstanding and lack of knowledge. We know that monkeys in the wild do eat fruit because we have observed it, and based on these observations the first zoos with captive monkeys assumed that any fruit could be part of their diet.

Bananas are one of the most and accessible fruit produced in the human world, which are no longer wild bananas, but rather an intentionally selected species

with tiny seeds and lots of meat. They have been fed monkeys for many years and they seem to love them! (Although surprisingly some monkey species prefer grapes.) But just as we love sweets, even though they are not part of a balanced diet and can even cause health problems if consumed in excess, for monkeys bananas are very similar to sweets.

Most of the modern fruit we produce is high in sugar and low in fiber, besides less protein, minerals and vitamins than the fruit eaten by monkeys in the jungle. But this information is relatively new, and even caused a scandal. One of the scientists, who noticed that the food provided in zoos was not the best option, earned the nickname of the Evil Banana Woman by suggesting to eliminate bananas from the monkeys' diet. And it is difficult to accept they should not eat bananas when one has believed all life that is the correct answer when someone asks us, what do monkeys eat?

But, it is not that they cannot eat bananas or that they never consume them: there are monkeys and other primates, such as chimpanzees, that when they are near artificial banana plantations they take advantage of the opportunity and steal some to feed themselves, especially when there is a shortage of the wild fruits that they usually consume. There are also species of primates that consume more fruits or leaves than others, but in general they feed on both (and others more such as insects and even bark).

The key is in the diversity of food they consume in nature and what their body is used to, and so it is the best try to replicate it in captivity to avoid health problems such as obesity or malnutrition. It is easier to get balanced nutrition from lots of different foods than from exclusively eating bananas.

Unfortunately, this diverse diet is in danger of disappearing, as are howler monkeys. Under NOM-059-SEMARNAT-2010 (which is responsible for analyzing

the conservation status of animals present in Mexico), mantled howler monkeys are in danger of extinction, threatened mainly by habitat loss and, after having suffered many years of hunting, the number of individuals living in Mexico continues to decrease.

The rainforest disappears under the expansion of agricultural fields, livestock and cities, which affects the availability of food for the monkeys, as well as their chances of survival. Not only do they face not finding enough food to avoid malnutrition or the variety they need, but the amount may no longer be necessary to feed a family of monkeys like Anillada and her baby. But not only monkeys live better in an extensive and conserved jungle; the jungle also needs monkeys.

All the fruit they eat, seeds included, eventually has to leave their body. The poop rains from the tops of the trees and between the branches (and almost falls on me) where a little monkey has just finished digesting. The unchewed and undamaged seeds, which may also have benefited from the digestive process, now lie in the soil among processed organic matter that provides nutrients to the soil and attracts other seed dispersers, such as beetles.

Howler monkeys give the trees, which they consume fruits, the opportunity to spread their seeds far away and where they have more opportunities to develop eventually, and with great patience, into a tree taller than 30 meters. Not only they help maintain the rainforest, but they can also help regenerate it and make it grow if they inhabit a site that has been disturbed.

It is almost a superpower to help the jungle by eating and defecating! Caring for and appreciating the mantled howler monkeys helps maintain the diversity and integrity of the rainforest, just as maintaining the forest helps to conserve these unique and charismatic little monkeys. This reciprocity, present in most things that happen in nature, also occurs in our relationship with it, because we depend on the many aspects that nature includes in order to survive. But today, the jungle also depends on us for its permanence, since it is our direct actions that threaten its existence.

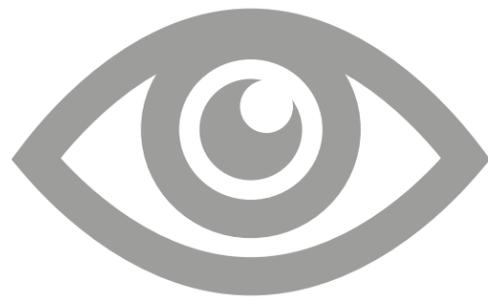
Rainforests are important for regulating the climate through carbon absorption, the water cycle and atmo-

spheric circulation. But also, rainforests prevent erosion, retaining and conserving the soil, thus helping water circulation. They are home to many animals that integrate the rainforest's biodiversity, such as the porcupine, macaws and the impressive blue morpho butterflies. Rainforests can provide us with medicinal plants and food, as well as products that can be used within sustainable systems, for example, wood, rubber and ornamental plants, such as in the Flor de Catemaco, where the Españolas group lives, including Anillada and her baby.

Although monkeys do not naturally eat bananas, they do enjoy their high sugar content when they have the chance. However, what they eat in nature is even better, leaves and fruits with viable seeds from jungle trees, which they disperse here and there, wherever they go, returning to the jungle the fruits they have eaten in the form of new trees that they will use as shelter, toy for hanging, swinging and, of course, for resting. How can we return to the jungle and nature, not only the fruits they give us, but also everything else? Or, how to be more like a howler monkey?

References

- ▶ Arroyo-Rodríguez, V., Andresen, E., Bravo, S., Stevenson, P. 2015. Seed dispersal by howler monkeys: current knowledge, conservation implications, and future directions. In, M. Kowalewski, P. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (Eds.), *Howler monkeys. Developments in primatology: progress and perspectives* (pp. 111-139). Springer, New York, NY.
- ▶ Asensio, N., Cristobal-Azkarate, J., Dias, P., Veà, J. and Rodríguez-Luna, E. 2007. Foraging habits of *Alouatta palliata mexicana* in three forest fragments. *Folia Primatol* 78, 141-153.
- ▶ Borma, L. 2023. Why are tropical forests important for our well-being? *Eos* 104. Retrieved on July 25, 2023 via : <https://eos.org/editors-vox/why-tropical-forests-are-important-for-our-well-being>
- ▶ Dias, P. and Rangel-Negrín, A. 2013. Diets of Howler Monkeys. In Kowalewski, M. *et al.* (Ed.), *Howler monkeys: examining the evolution, physiology, behavior, ecology and conservation of the most widely distributed neotropical primate* (pp. 21-56). Springer.
- ▶ Espinosa-Gómez, F. 2005. Calidad y asimilación de nutrientes de la dieta silvestre del mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) bajo condiciones de cautiverio [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. (Quality and assimilation of nutrients from the wild diet of the howler monkey (*Alouatta palliata mexicana*) under captive conditions [Bachelor's Thesis, National Autonomous University of Mexico]).
- ▶ Espinosa-Gómez, F., Gomez-Rosales, S., Wallis, I., Espinosa-Canales, D. and Hernández-Salazar, L. 2013. Digestive strategies and food choice in mantled howler monkeys *Alouatta palliata mexicana*: bases of their dietary flexibility. *Journal of Comparative Physiology* 183 (8), 1089-1100.
- ▶ Estrada, A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *International Journal of Primatology* 5 (2), 105-131.
- ▶ Estrada, A. 1989. *Comportamiento animal: El caso de los primates (Animal behavior: The case of primates)*. Fondo de Cultura Económica.
- ▶ Plowman, A. and Cabana, F. 2019. Transforming the nutrition of zoo primates (or how we became known as loris man and that evil banana woman): their role in conservation and research. In A. Kaufman, M. Bashaw, and T. Maple (Eds.), *Scientific Foundations of Zoos and Aquariums: Their Role in Conservation and Research* (pp. 274-303). Cambridge: Cambridge University Press
- ▶ Reynoso-Cruz, J., Rangel-Negrín, A., Coyohua-Fuentes, A., Canales-Espinosa D., Dias, P. 2016. Measurements of food intake in mantled howling monkeys. *Primates* 57, 161-166.



Pregones de Ciencia. Por una cultura científica común / Revista multidisciplinaria de ciencia y arte, año 1 núm 1, una publicación trimestral, octubre-diciembre 2023, editada por la Universidad Veracruzana, a través de la Dirección General de Investigaciones. Tiene una periodicidad trimestral y se publica en formato de audio y digital, las cuales son distribuidas por la Coordinación de Gestión y Divulgación de la Investigación de la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana y se puede consultar en la web en acceso abierto, totalmente gratuito y sin publicidad. Esta revista utiliza fuentes opentype y adobe fonts con licencia a nombre de la Universidad Veracruzana. El diseño y la maquetación son responsabilidad del equipo editorial. Las imágenes, ilustraciones y otros elementos gráficos son propiedad de sus respectivos autores o fuentes, y se utilizan con fines académicos y divulgativos.

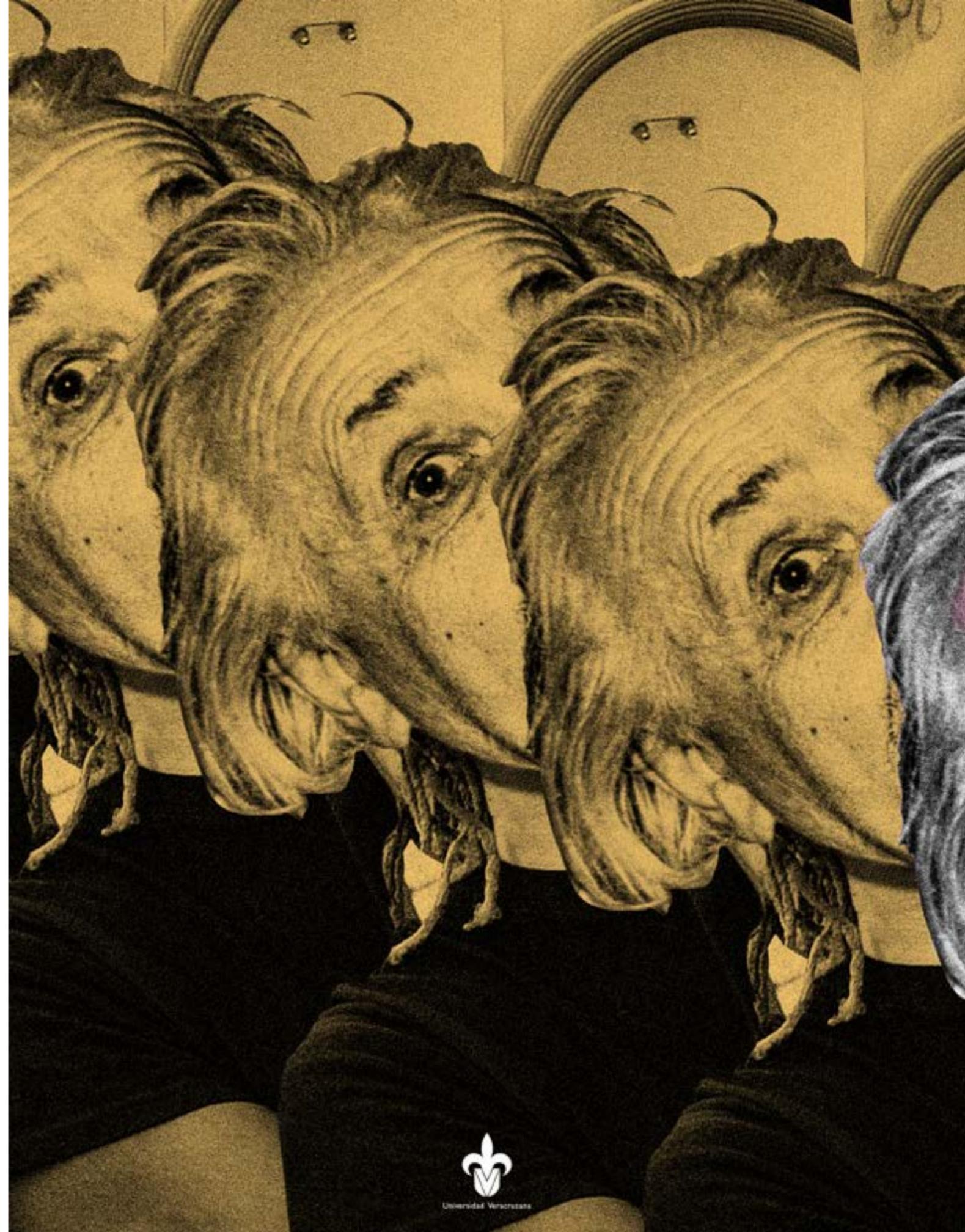
Aquellas que no poseen pie de imagen son propiedad del banco de imágenes de Pregones de Ciencia. Todos los derechos y responsabilidades de los contenidos de esta revista pertenecen a las y los autores. La revista se reserva la exclusividad de publicación solo durante los meses del número activo. Después de ese periodo, los autores pueden difundir sus trabajos en otros medios, siempre que citen la fuente original.

Esta revista se adhiere a los principios éticos y de calidad de la Asociación de Revistas Científicas de México (ARCEM) y del Comité de Ética de Publicaciones (COPE). Los artículos enviados a esta revista se someten a un proceso de evaluación por pares doble ciego, que garantiza el anonimato y la imparcialidad de los evaluadores.

Esta revista se financia con recursos propios de la Universidad Veracruzana. No se cobra ningún tipo de cuota a los autores por el envío o la publicación de sus trabajos. Para más información visita nuestra página <https://pregonesdeciencia.uv.mx/> Consulta nuestra Gaceta Estudiantil: <https://www.uv.mx/pregonesdeciencia/> Nuestras redes sociales

Facebook: Pregones de Ciencia e Instagram: @Pregones de ciencia escribenos a pregonesdeciencia@uv.mx
Teléfono: 228 8418900 Ext. 13114 Dirección: Dr. Luis Castelazo Ayala, Industrial Las Ánimas, C.P. 91193 Xalapa de Enríquez, Veracruz de Ignacio de la Llave, México.

Esta revista se terminó de editar y publicar en diciembre de 2023.



Universidad Veracruzana