

# Cultura científica Y SOCIEDAD

# OBSIDIANA

Ciencia y Cultura por México

AÑO 1, NÚM. 4  
MÉXICO, MAYO DEL 2023

pág. 20

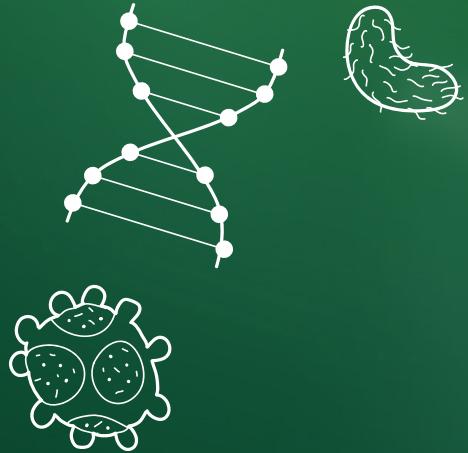
Examinar sesgos en  
comunicación de la  
ciencia: Metcalfe  
Aleida Rueda

pág. 24

Julietta Fierro, la gran  
divulgadora mexicana  
Omar López-Cruz



# MANIFIESTO



Así como el vidrio volcánico se cristaliza con el brusco enfriamiento de la lava tras una erupción, *Obsidiana* se concibe como el suplemento del Periódico *Reforma* que amalgama la ciencia, la cultura y la tecnología.

Suscriptores y lectores del país hallarán aquí una respuesta a su búsqueda de un modelo de innovación para México y Latinoamérica, a través de un conjunto de artículos, textos, criterios y opiniones.

Una propuesta de conocimiento para construir una visión de país a partir del descubrimiento, pasar del reto a la solución de los problemas de México.

La diversidad de temas y plumas detonarán un llamado a la acción y la crítica de nuestra identidad pública y política, a través de las artes, la cultura y la ciencia.

*Obsidiana* es contraste y es encuentro para generar y desarrollar por consenso las soluciones funcionales, modelos de negocio, propuestas legislativas y de política pública para asegurar nuestra supervivencia como humanidad.

## Consejo Editorial

Presidente

**José Franco**

**Estrella Burgos, Lamán Carranza**

**Ramírez, Luz de Teresa, Luis**

**Roberto Flores Castillo, Alejandro**

**Frank, Azucena Galindo,**

**Cinthya García Leyva, Marcia**

**Hiriart, Alonso Huerta, Antonio**

**Lazcano, Omar López-Cruz,**

**María Nieves Noriega, Raúl**

**Rojas, Pedro Salazar, José Seade,**

**Marina Stavenhagen, Brenda**

**Valderrama Blanco**

## Equipo Editorial

**Lamán Carranza Ramírez**

Dirección general

**Sergio Lenoyr Lugo**

Dirección editorial y contenidos

**Luisa Fernanda González Arribas**

Editora en jefe

**Omar Hernández Godínez**

Diseño e ilustración editorial

**No. 4 Cultura Científica**

y Sociedad

**Julia Tagüeña Parga**

Editora invitada

# BSIDIANA

Ciencia y Cultura por México

MAYO 2023

obsidianadigitalmx@gmail.com

[www.obsidiana-mexico.com](http://www.obsidiana-mexico.com)

Diseño de portada  
Fernanda Massiel Reyes

Foto de contraportada  
Silvana Andrade  
Pequeños tricomas del  
*Amaranthus spinosus* (color azul)  
y granos de polen (color morado).

¡Ya estamos en redes sociales!  
Búscanos en:

@Obsidianamx @obsidiana\_mex @obsidiana\_mex

# CONTENIDO

EMERGENTE

2

La poderosa necesidad  
de divulgar y  
trascender

Lamán Carranza

ESPEJO

14

Provocar una chispa de  
emoción y curiosidad.  
Los talleres recreativos  
y la experiencia  
de la ciencia

Miguel García Guerrero

ESPEJO

6

Cultura científica: el  
cristal con que se mira

Ma. de Lourdes  
Patiño Barba

ESPEJO

16

Formatos sonoros.  
Comunicar desde la  
radio y el *podcast*

Ana Claudia Nepote González

ESPEJO

8

Ciencia a la caza: la  
moderna divulgación

José Manuel Posada  
de la Concha

TRANSLÚCIDO

22

Buscar el sentido de  
la ciencia. Entrevista a  
Estrella Burgos Ruiz  
Luisa F. González A.

ESPEJO

10

Recintos de identidad  
y pertenencia social.  
Museos científicos y  
tecnológicos de México

Arturo Homero  
González González

AMORFO

26

Mentorías: construir  
nuevos referentes  
femeninos

Daniela Tarhuni Navarro

ESPEJO

12

Ícaro no sabía de  
termodinámica. Artes  
escénicas y divulgación  
de la ciencia

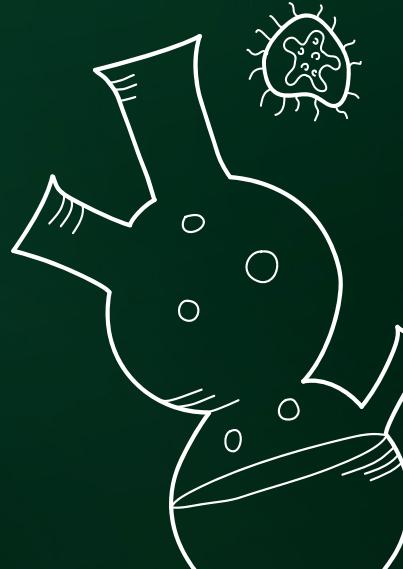
Eduardo Castañeda

AMORFO

28

Noche de las Estrellas:  
miradas al cielo  
nocturno

Emiliano Cassani





EMERGENTE



# LA PODEROSA NECESIDAD DE DIVULGAR Y TRASCENDER

Lamán Carranza  
DIRECTOR GENERAL

@LamanCarranza

@lamanarranza

@lamancarranza

**E**

stamos tan acostumbrados a los rápidos adelantos en celulares, autos, computadoras, electrodomésticos y demás aparatos usados en nuestra vida cotidiana, que ya no percibimos la importancia y el gran impacto que tienen la ciencia y la tecnología en el mundo actual.

Vivimos envueltos en un amplio abanico de aplicaciones tecnológicas que forman parte de nuestras vidas y, sin darnos cuenta, somos parte de la sociedad, de la economía basada en el conocimiento.

Niños y jóvenes asimilan esos cambios con la misma velocidad. Esto nos ha obligado a preguntarnos, una y otra vez, cómo se producen y funcionan tantos adelantos y, sobre todo, cómo se desarrolla el nuevo conocimiento científico que genera tantos beneficios sociales.

En un mundo cada vez más rápidamente conectado, las enfermedades tienen también la posibilidad de esparcirse rápidamente. Así la COVID-19 alcanzó el carácter de pandemia en unos meses y terminó paralizando a toda nuestra civilización por casi dos años. Ante tal escenario, que alcanzó millones de muertos a nivel global, con cerca de 800 mil en nuestro país, la humanidad usó sus mejores armas para combatirla: la ciencia y la tecnología.

Con una colaboración internacional y una rapidez nunca antes vista, médicos y científicos de todo el mundo lograron descifrar el genoma y la estructura del virus responsable en menos de un año y, además, crearon varias vacunas que permitieron inmunizar y salvar a millones de personas.

Conforme avanzaban los estudios, éstos se diseminaban a todos los expertos, pero también se comunicaban y se explicaban a toda la sociedad. Pudimos seguir casi en tiempo real los descubrimientos sobre la enfermedad y los avances sobre los posibles métodos para combatirla. Esta fue una proeza sin precedentes que hoy, a unas semanas de decretado el fin de la pandemia, celebramos de corazón. ¡Viva la ciencia y la comunicación oportuna de sus avances!

Pero todavía hay mucho trabajo por hacer porque muchas personas en el planeta desconocen los alcances y el poder de la ciencia. De ahí la importancia de divulgar el conocimiento y, en éste, el cuarto número de *Obsidiana* "Cultura científica y sociedad", queremos mostrarles cómo es que la ciencia es la herramienta más poderosa para entender nuestro mundo y resolver sus problemas.

Para este propósito, la comunicación del conocimiento es fundamental para acercar la ciencia a todos los sectores sociales. Su función más general es la de compartir conocimientos, descubrimientos y avances científicos con todos aquellos que no son especialistas, y transmitir la emoción por comprenderlos.

La divulgación científica se vale de todos los medios, ya sean tradicionales como periódicos, revistas, libros, y programas de radio y televisión, hasta los museos, planetarios, talleres recreativos, teatro, olimpiadas de matemáticas y programas de impulso al talento y los que han surgido recientemente como las nuevas tecnologías, ampliando sus alcances y haciéndola más accesible y variada.

Las plataformas de redes sociales con publicaciones, historias y *reels*; además de formatos como los podcast se han convertido en formas muy populares para divulgar la ciencia, principalmente para llegar a los sectores de población más jóvenes.

Como bien señalan y ponen de manifiesto nuestros autores expertos, Lourdes Patiño, José Manuel Posada, Ana Claudia Nepote, Arturo Homero González, Isabel Hubbard, Eduardo Castañeda, Alejandro Frank y Miguel García, la divulgación científica cuenta con medios muy variados para transmitir sus mensajes y acercar la ciencia a la sociedad.

En un museo de ciencias o un planetario —de los cuales hay grandes opciones en México, como se puede observar en nuestra sección Fragmentos— los visitantes pueden acercarse a la astronomía, física, química, biología, geología, antropología, botánica y a muchas otras disciplinas de una forma interactiva, lúdica y muy diferente a la experiencia que se vive en un salón de clases.

Los talleres recreativos, que en la última década registraron un crecimiento nunca visto, y que han alcanzado un destacado nivel de profesionalización y agrupación, permiten experimentar con la ciencia y apropiarse del conocimiento de forma práctica.

Nuestras excepcionales entrevistadas en la sección Translúcido, las grandes Julieta Fierro, Jenni Metcalfe y Estrella Burgos, exponen que la ciencia es una parte fundamental del pasado, presente y futuro de nuestra especie y nuestro planeta.

También es posible mirar la ciencia a través del arte, como podrán comprobar a través de la obra de Silvana Andrade y Raúl González Pérez, extraordinarios fotógrafos científicos que nos llevan a indescriptibles mundos microscópicos.

No se pueden perder la historia de reivindicación del papel de la mujer en la ciencia y su divulgación, a través del reportaje de Daniela Tarhuni sobre mentorías STEAM (las siglas en inglés para *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) y el inspirador perfil de Alejandra Jáidar.

Y también incluimos la historia de la Noche de las Estrellas, el evento de divulgación científica más grande de México e Iberoamérica.

Por supuesto, existen muchos otros proyectos que abonan a la construcción de una cultura científica, o simplemente nos ayudan a descubrir el placer por el conocimiento: café científico, camiones de la ciencia, monólogos científicos de comedia, domingos en la ciencia, concursos de rap, veranos científicos, muestras de cine, documentales, series, cómics, blogs, concursos de robótica, juegos de mesa, campamentos astronómicos, conferencias y más. Estas páginas no son suficientes para hablar de todos ellos.

La comprensión de la ciencia y su funcionamiento nos permite entender mejor los avances tecnológicos, el medioambiente, la medicina, la alimentación, la energía y muchos otros aspectos que influyen en prácticamente todos los aspectos de nuestra vida cotidiana. Una cultura científica sólida es necesaria para tomar decisiones informadas y responsables.

La divulgación científica puede ser un gran canal para fomentar el interés en la ciencia, despertar la curiosidad, generar debate y permitir que nos convirtamos en una sociedad más informada, creativa e innovadora.

Esperamos que con este número de *Obsidiana* descubran la fascinante relación entre la ciencia y la sociedad y se animen a seguir explorando este maravilloso mundo.



Hotel Marriott, Tuxtla Gutiérrez

**01 - 02 JUNIO**  
**9:00 AM - 5:00 PM**

[cie2023.chiapas.gob.mx](http://cie2023.chiapas.gob.mx)

REGISTRE EN



Space zero gravity



# TODOS AL ESPACIO

EN EL MARCO DEL CONGRESO ESPACIAL  
MUNDIAL DE DIVULGACIÓN, DIFUSIÓN CIENTÍFICA  
Y TECNOLÓGICA, EL ICTIECH REALIZA:

## II CONGRESO INTERNACIONAL ESPACIAL CHIAPAS 2023

- Talleres para niños y público en general
- Desayunos empresariales
- Paneles con expertos
- Conferencias
- Concursos



## MOVIMIENTO STEM



### ¡Ante los retos del siglo XXI!

La generación entre 9 y 19 años es la primera que podría acabar con la pobreza extrema del planeta y la última que puede limitar el cambio climático. Y además serán quienes enfrenten la **Cuarta Revolución Industrial-Tecnológica**, la cual ha transformado radicalmente el mundo del trabajo.

Ante este contexto, la gran apuesta del mundo es **STEM**. STEM es el acrónimo en inglés para **Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas** por sus siglas en inglés) es una tendencia mundial que promueve la enseñanza de estas disciplinas como pilares fundamentales para el desarrollo sostenible y el bienestar social.

**STEM** desarrolla las habilidades del futuro que nos permitirán hacer frente a estos retos y al nuevo contexto laboral que las nuevas generaciones están por enfrentar.

Y **no podemos dejar a las mujeres**, que representan el 50% del planeta, fuera de esta conversación.

Desde **Movimiento STEM** queremos que hombres y mujeres participen, permanezcan y lideren estos campos de estudio para que en colaboración podamos cambiar al mundo, es por esta razón que desarrollamos diversas iniciativas para que de manera sistemática cambie la educación de nuestro país.

Es momento de unir fuerzas y transformar la educación de nuestro país en beneficio de las generaciones futuras.

Conoce más de **Movimiento STEM** en <https://www.movimientos-tem.org/> y redes sociales como [@MovimientoSTEM](#).

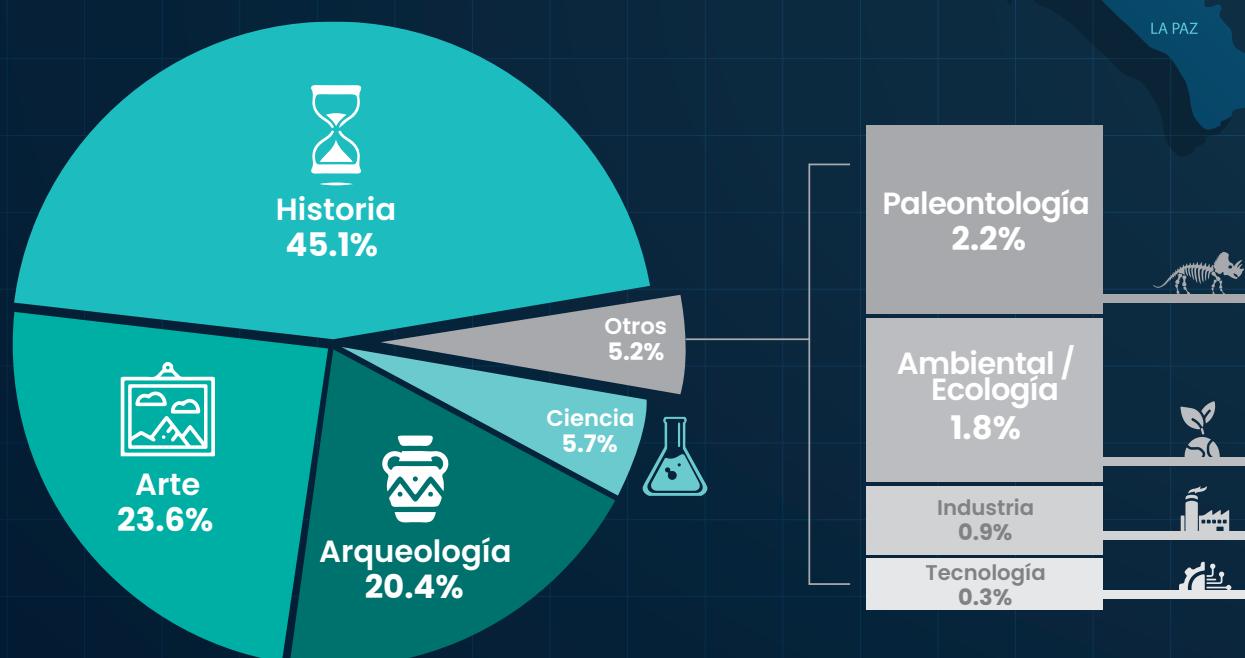


FRAGMENTOS

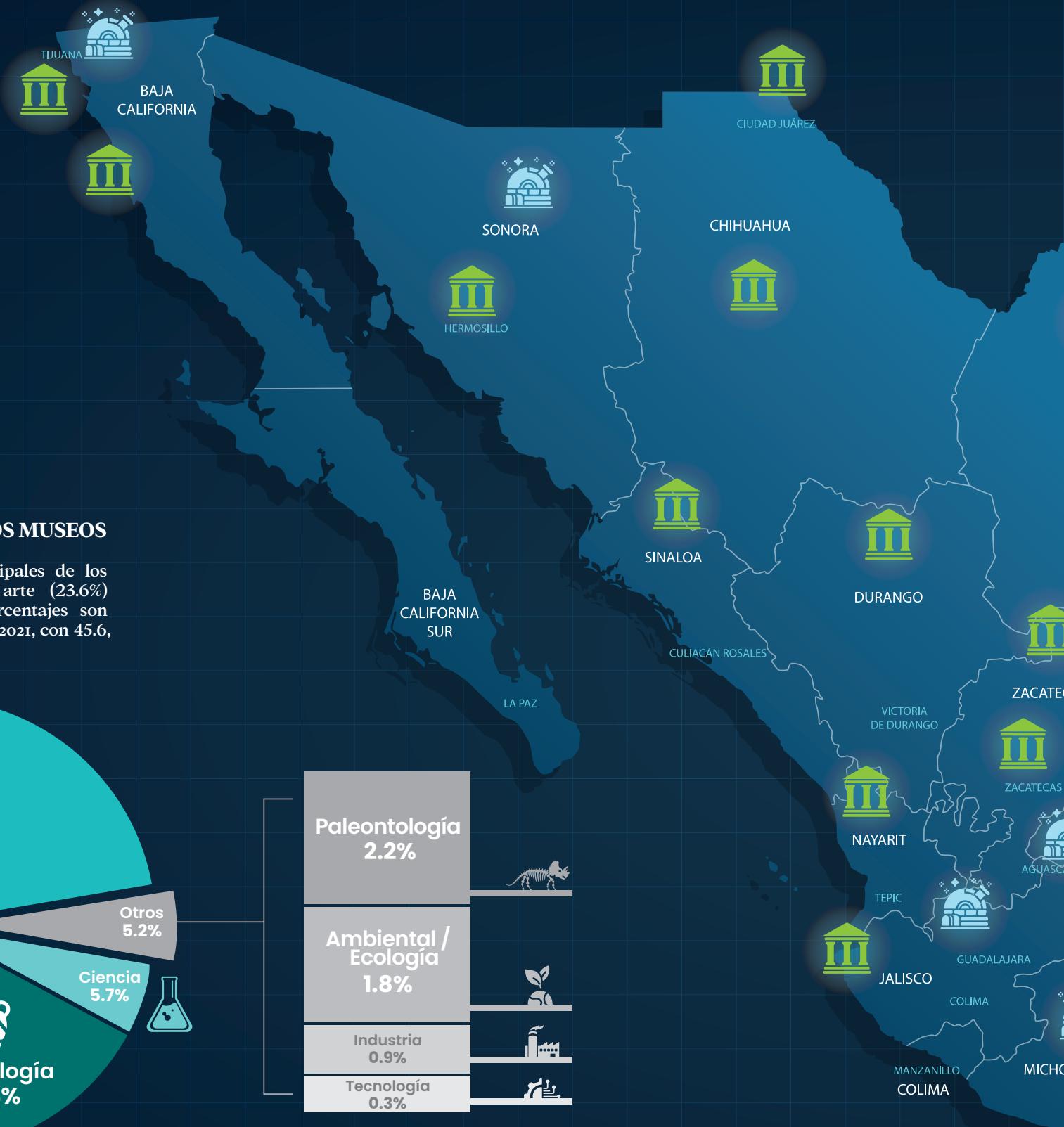


## TEMÁTICA PRINCIPAL DE LOS MUSEOS

En 2022, las tres temáticas principales de los museos fueron: historia (45.1%), arte (23.6%) y arqueología (20.4 %). Estos porcentajes son similares a los que se registraron en 2021, con 45.6, 24.5 y 19.4%, respectivamente.



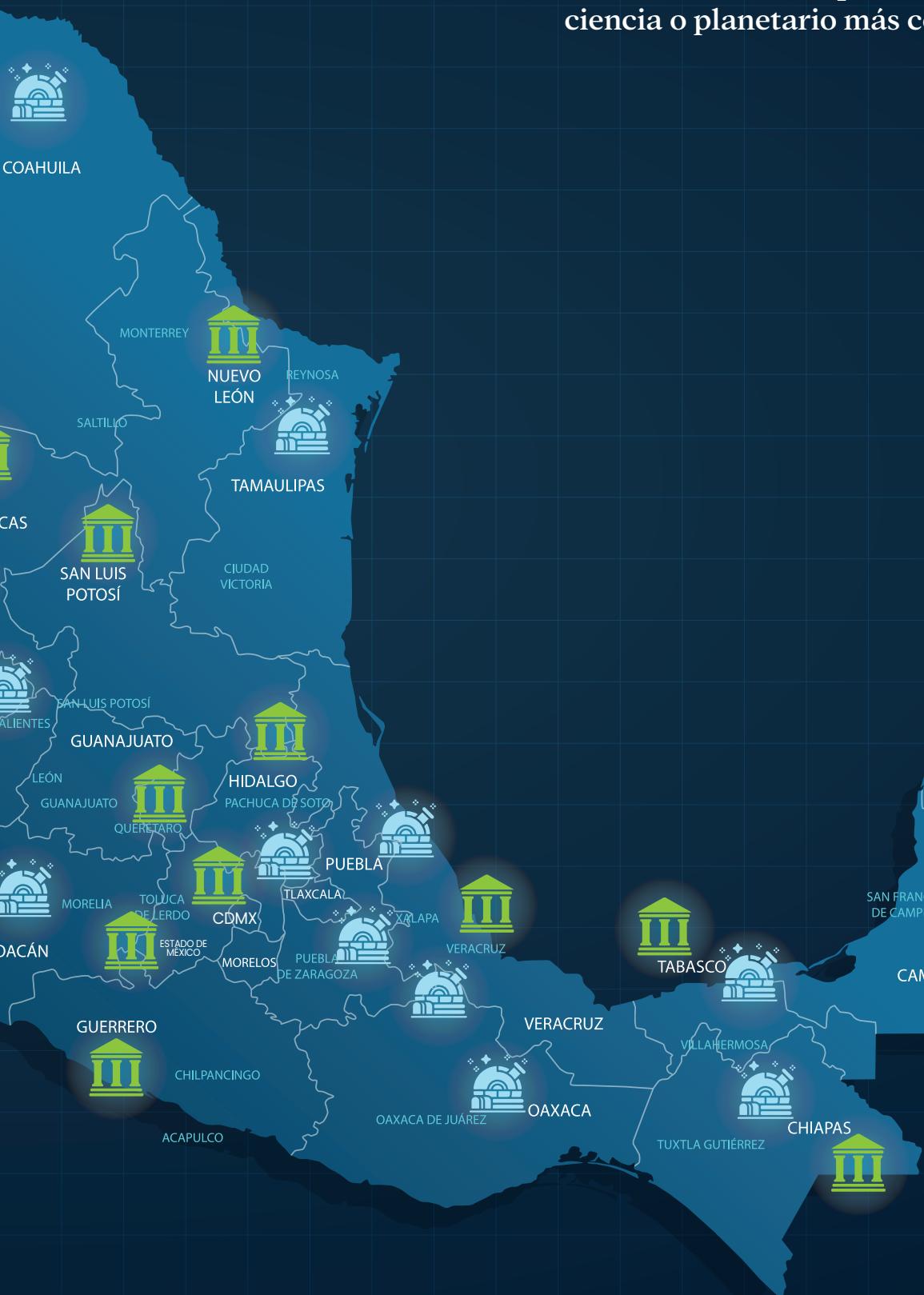
Fuente: INEGI. Estadística de Museos (EM), 2022.



# MUSEOS, CENTROS DE CIENCIA Y PLANETARIOS EN MÉXICO

¿Quieres acercarte a la ciencia, la tecnología y el conocimiento de formas distintas a lo que sucede, por ejemplo, en el salón de clases? Deja que aflore el científico que llevas dentro, arma tu plan y visita tu museo de ciencia o planetario más cercano.

Abre aquí el mapa interactivo y descubre las ubicaciones exactas de todos los planetarios y museos sobre ciencia que hay en nuestro país.  
¿Cuál te queda más cerca?



Museos y  
Centros de  
Ciencia



Planetarios



ESPEJO

# CULTURA CIENTÍFICA: EL CRISTAL CON QUE SE MIRA

Ma. de Lourdes Patiño Barba

DIRECTORA EJECUTIVA DE REDPOP 2022-2023

@Lou Patiño Barba

lpatino@fibonacci.org.mx

**P**ara la arquitecta india Jyoti Hosagrahar, quien dirige la División de Creatividad del Sector de Cultura de la UNESCO, *la cultura es todo lo que constituye nuestro ser y configura nuestra identidad*. En algún sentido es como la “personalidad social” de un grupo. Así como una persona tiene una cierta forma de hablar, vestirse y relacionarse con la naturaleza u otras personas, también un modo de “hacer las cosas”. Las sociedades tienen una cultura que se expresa en sus formas de vida.

## Cultura es más que arte, historia y folclor... ¡la ciencia también es cultura!

Cuando se dice “cultura”, las personas suelen pensar en las expresiones artísticas que podemos encontrar en los museos. También la asocian con la historia, la producción artesanal y las expresiones identitarias en vestimenta, gastronomía y lenguaje (para muestra basta ver lo que se promueve en las dependencias de cultura federales, estatales y municipales). Y sí, todo eso es cultura, pero es sólo una parte de ella.

El filósofo y antropólogo Jesús Mosterín propone que cultura es todo aquello que modela nuestro comportamiento y que no es producto de la genética: el conocimiento, las creencias, el arte, las leyes, las costumbres, las formas de relacionarnos unos con otros, etc. Todo eso que en los humanos se transmite no por los genes, sino por *aprendizaje social*.

**Cultura es todo aquello que modela nuestro comportamiento y que no es producto de la genética.**

Por naturaleza somos miopes y tenemos cabello; por cultura llevamos lentes, pelucas o un cierto corte de cabello. Por naturaleza necesitamos alimentarnos; por cultura cocinamos distintos platillos en cada país. El arte es cultura, pero también lo es desayunar, tomar vino o cerveza con amistades, la afición al fútbol o a la música, pensar que las mujeres, y no los hombres, deben vestir de rosa y falda, es cultura el racismo y la inclusión, separar la basura o evitar el uso de bolsas plásticas para no contaminar el ambiente.

Generalmente la ciencia no se incluye entre los ítems que constituyen la cultura, pero la ciencia también es cultura, pues esencialmente es conocimiento compartido, construido, corregido y hecho crecer de manera colectiva por la humanidad; además, la ciencia, más que ningún otro factor cultural desde comienzos de la modernidad, ha modificado nuestra forma de vida, comportamiento así como de pensar y de vivir.

La ciencia y sus productos tecnológicos han modelado casi todos los aspectos de nuestra actual forma de vida, por ejemplo:

- la *comunicación*: transitamos de la oralidad a los mensajes instantáneos en redes sociales;
- la *producción artística*: de los tintes y arcillas naturales, a la fotografía, el cine, los performances de luz y sonido, el *mapping* envolvente, la realidad virtual y la realidad aumentada;
- la *recreación de la historia*: de la tradición oral al análisis de antigüedad de vestigios diversos con carbono 14;
- la *convivencia y construcción* de relaciones: de la presencialidad a las interacciones a distancia basadas en telecomunicaciones y la virtualidad;
- el *aprendizaje*: del conocimiento boca a oído, a la imprenta, la educación *on-line*, multimedia, libros virtuales e inteligencia artificial;
- el *cuidado de nuestra salud*: de las invocaciones a los dioses o a fuerzas desconocidas, a la medicina basada en evidencia científica, las operaciones asistidas por robots, laparoscopías, detección y diagnóstico por tomografías, y un amplio etcétera ... la lista de ejemplos sería muy larga.

A veces “cultura” se equipara con erudición o un amplio bagaje de conocimientos, frecuentemente sobre historia, literatura o artes plásticas. Así, se dice que alguien “tiene mucha cultura” si muestra erudición en varios temas; pero lo cierto es que *nadie puede tener poca o mucha cultura*, no es cuestión de cantidad. Cada sociedad y persona tiene una cultura —tal como tiene un carácter— que por supuesto, puede cambiar a lo largo del tiempo. El quid del asunto es ¿qué características tiene esa cultura?

## La cultura actual: líquida y de la posverdad

En opinión del sociólogo polaco Zygmund Bauman vivimos en *tiempos líquidos*, que hacen que las estructuras sociales —las instituciones que moldean y limitan las

elecciones individuales al propiciar la continuidad de hábitos y modelos de comportamiento *aceptables*— ya no pueden mantenerse iguales por más tiempo (ni se espera que lo hagan); y por ello desaparecen cualquier líquido en nuestras manos, antes de que transcurra el tiempo necesario para que sean asumidas por toda la sociedad como marcos de referencia.



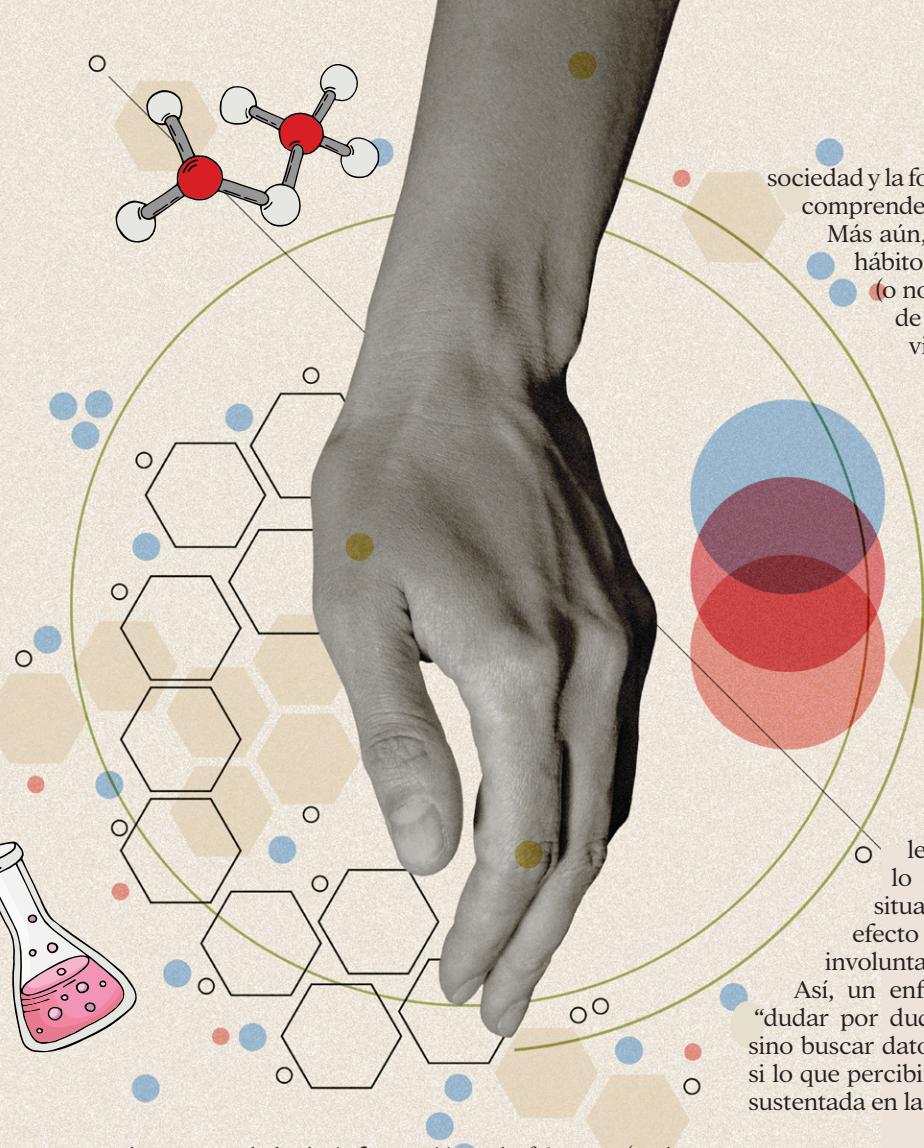
de

La modernidad líquida es una herencia de la incertidumbre y la complejidad del mundo. Esta última siempre estuvo allí, pero ahora, gracias a los avances en las distintas ciencias naturales, exactas y sociales, ha quedado develada: ya no podemos ver el mundo de manera simple, sin caer en lo simplón. La liquidez de los tiempos, evidenciada en la fugacidad y los cambios rápidos, ha generado que, para personas, organizaciones y sociedades, casi todo se vuelva potencialmente desecharable y sustituible ja la menor provocación: desde el modelo de teléfono inteligente o la computadora, hasta las relaciones de amigos, parejas o compañeros de trabajo.

Otro rasgo de nuestros tiempos es la llamada *posmodernidad*, corriente de pensamiento que el filósofo y sociólogo francés Gilles Lipovetsky define como un proceso de promoción y democratización de una serie de valores, entre ellos el énfasis en lo relacional y psicológico, el hedonismo y el cultivo de la autonomía individual, donde la seducción se convierte en convicción. Se valora tener el mínimo de coacciones y el máximo de libertad para desear y elegir. Así, la posmodernidad se afianza en el presente, el pasado le es indiferente y disuelve la fe en el futuro y en el progreso.

La modernidad líquida y la posmodernidad han sido el caldo de cultivo del actual contexto de *posverdad*, la cual se refiere al fenómeno en que los hechos objetivos influyen menos en la opinión pública que las creencias personales, las ideologías y las emociones. Implica una distorsión de la realidad, pues las personas están más dispuestas a creer en lo que les gusta o concuerda con su ideología (por los sesgos cognitivos que han mostrado diversas investigaciones psicológicas), aún si eso va en contra de las evidencias y los hechos objetivos.

Desde lo social, la posverdad se ha visto impulsada por factores que incluyen el uso intensivo de las redes sociales como canal de consumo de información, la pérdida de confianza en las instituciones en general,



sociedad y la forma de vida contemporánea. También comprende nuestras habilidades tecnológicas. Más aún, la cultura científica incluye nuestros hábitos, es decir, la aplicación que hacemos (o no) de conceptos, principios y enfoques de la ciencia para tomar decisiones en la vida diaria.

#### Pensamiento crítico: vacuna contra la posverdad

El pensamiento crítico es un elemento básico de la *cultura científica* de cada persona, que consiste en aplicar (aunque no lo identifiquemos así) algunos pasos y enfoques del método científico. Algunos lo llamarían un “sano escepticismo”.

El pensamiento crítico implica observar y preguntarnos siempre —no desde la descalificación o la competición intelectual, sino desde la curiosidad— si lo que vemos, leemos o nos dicen otras personas, o lo que percibimos y pensamos de una situación específica es real o más bien un efecto de una interpretación errónea, ya sea involuntaria o por una manipulación encubierta. Así, un enfoque crítico de pensamiento no es “dudar por dudar” o “descalificar por descalificar”, sino buscar datos y hechos que nos permitan evaluar si lo que percibimos o escuchamos es una conclusión sustentada en la evidencia existente.

Si se desea usar el pensamiento crítico, siempre pregúntese ¿a partir de qué suposiciones o evidencias se concluyó lo que se afirma?; después verifique si esos datos y hechos fueron obtenidos de manera científica, o si están incompletos o sesgados.

Todos tenemos la libertad de ser y pensar como queramos, pero el enorme caudal de conocimientos producidos por métodos científicos, nos permite construir una visión del mundo basada en evidencias, para con ello poder vivir y emprender nuestras diversas tareas y roles con mayor probabilidad de éxito, porque se apegan más a la realidad.

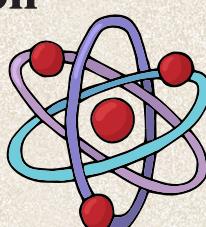
el aumento de la desinformación y de *fake-news* (ambas, a veces, deliberadas), así como la polarización política. En este contexto se facilita que las personas puedan encontrar información que confirme sus propias creencias, aunque no esté sustentada en evidencia; y que deseche datos y hechos que no confirman sus opiniones y juicios previos. Cuando las personas no fundamentan sus opiniones y decisiones en evidencias, sino en creencias e información “a modo”, es más probable que tomen decisiones equivocadas y se dividan en segmentos con opiniones polarizadas. La posverdad puede mermar la confianza pública en las instituciones y en la ciencia.

#### ¿Qué tan real es la realidad?

Como rasgos culturales contemporáneos preponderantes, la modernidad líquida y la posmodernidad, por estar arraigados y naturalizados en nuestra forma de ver el mundo y de vivir, de manera imperceptible ponen en tela de juicio no sólo la validez de las organizaciones sociales, sino también de cualquier conocimiento, asignando validez a cualquier idea o concepción, sea basada en evidencia o sólo en una creencia o un deseo. Pareciera que estamos convencidos de que toda subjetividad construye realidad, como si la realidad no existiera por sí misma al margen de cómo la signifiquemos y entendamos. Se confunde percepción y convicción personal con evidencia.

A nivel personal, la cultura científica se integra no sólo con los conocimientos científicos que tengamos, sino también con nuestra actitud hacia la ciencia y la tecnología, y con nuestra percepción de éstas en el todo cultural y sobre su aporte al desarrollo de la

**La cultura científica se integra con nuestros conocimientos científicos, nuestra actitud hacia la ciencia y la tecnología, y nuestra percepción de éstas.**



**Generalmente la ciencia no se incluye entre los ítems que constituyen la cultura, pero la ciencia también es cultura.**



#### Diplomado y posgrados en comunicación de la ciencia

La divulgación o comunicación de la ciencia es una actividad ya muy profesionalizada. En México contamos con varias opciones, aquí las más importantes:

**Diplomado de comunicación pública de la ciencia, de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM**

<https://shre.ink/QVQC>



**Posgrado de Filosofía de la Ciencia, área de Comunicación de la Ciencia, UNAM**

<https://shre.ink/QVZz>



**Maestría en comunicación de la ciencia y la cultura, ITESO**

<https://shre.ink/QV3X>





# CIENCIA A LA CAZA: LA MODERNA DIVULGACIÓN

José Manuel Posada de la Concha  
FACULTAD DE FÍSICA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

 @josemanuel.posada.5

**E**l 4 de octubre de 1957 los soviéticos colocaron en órbita el primer satélite artificial de la historia, el Sputnik 1, cuya señal de radio se escuchaba en los receptores de tierra como un “bip, bip, bip...”, que para los norteamericanos fue una especie de insulto desde el cielo. Su orgullo estaba maltrecho.

Sinceramente, la deshonra era el menor de sus males; si los soviéticos habían tenido la capacidad de colocar en órbita un artefacto de comunicación, probablemente en poco tiempo sustituirían al emisor de radio por una bomba nuclear. Eran los años de la Guerra Fría.

El Sputnik 1, seguido por el lanzamiento del Sputnik 2 con la perra Laika un mes después, fueron las principales razones para que el gobierno de Estados Unidos fundara, en 1958, la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés). De costa a costa, los norteamericanos promovieron una especie de revolución educativa con énfasis en la ciencia porque sabían que, con la preparación adecuada, podrían afrontar a la Unión Soviética en el futuro.

El biólogo mexicano Antonio Lazcano, quien estudió de niño en California a finales de la década de los 50, lo cuenta así: “(en EU) se asustaron y como no querían parecer atrasados, una de sus respuestas fue promover la enseñanza de la ciencia. El congreso estadounidense otorgó presupuesto para que en las primarias se instalaran microscopios y terrarios (peceras con plantitas y animales). Nos daban pláticas y pasaban películas de ciencia”.

Más allá de las aulas también hubo preocupación por difundir la ciencia a públicos amplios, no necesariamente escolarizados, como parte de una visión educativa integral de una población entera. Este movimiento, no oficial, lo encabezó uno de los escritores de ciencia ficción más reconocidos de todos los tiempos: Isaac Asimov que, a pesar de haber nacido en Rusia en 1920, vivió en Nueva York desde antes de cumplir los 4 años, por lo que era, y se sentía, norteamericano.

Para octubre de 1957, Asimov era un escritor de ciencia ficción reconocido, que sumaba diversos relatos y una docena de novelas, incluidas algunas de sus obras más conocidas: *Yo, Robot* (1950) y los primeros 3 tomos de *Fundación* (1951, 1952 y 1953). Este escritor había

estudiado la carrera de bioquímica y obtuvo su doctorado en química en la década de los 40, pero su amor por la lectura y escritura lo habían llevado a centrarse en obras de fantasía.

Lentamente, Asimov comenzó a atrapar público acostumbrado a sus ficciones, para transmitir *ciencia real* con ayuda de una poderosa herramienta que lo alejaba de los rígidos libros de texto: la literatura.

*Momentos estelares de la ciencia*, de 1959, que contiene varios ensayos cortos, es su primer libro con este estilo, aderezado además, con otro ingrediente esencial en sus obras con contenido científico: la historia. Por decirlo de alguna manera, con estos componentes, ciencia e historia narradas en formatos literarios, nace la *moderna divulgación de la ciencia* en su forma escrita.

Las obras de Asimov no son las primeras que poseen estas características, parcial o totalmente, pues nos encontramos libros como *Cazadores de microbios*, de Paul de Kruif, escrito en 1926 o los cuentos de George Gamow que protagoniza Mr. Tompkins, con mucha fantasía de por medio, cuyo primer título es de 1940.

“  
**La divulgación con este formato alcanzó su mayoría de edad con la exitosa obra *Cosmos* de Carl Sagan, Ann Druyan y Steven Soter.**

Pero a finales de los 50 y plenamente en los 60, estamos ante el primer autor que sistemáticamente utiliza las herramientas de la literatura como una estrategia para atrapar públicos amplios con el fin de transmitir conocimiento científico, recalquemos, real. Por si fuera poco, utilizando medios masivos como diarios y revistas. Nadie lo había hecho de esta manera hasta entonces.

Así que, al cumplir cuatro décadas, estamos ante un Asimov prolífico en divulgación de la ciencia, que moldea un estilo propio y crea vínculos estrechos con sus lectores debido a historias personales, que actualmente llamamos *story tellings*; estrategia ampliamente utilizada en la literatura en general, pero también en el cine y en las series de las plataformas de *streaming*.

Con sus vivencias, como sus intentos fallidos de demostrar el último teorema de Fermat (donde se ríe de él mismo), o la correspondencia que llega insistente a su hogar para invitarlo a escribir un libro (como si nunca lo hubiera hecho, pues se trataba de un escritor consolidado), despierta el interés en sus lectores para que, suavemente, transite en sus ensayos a hablar de ciencia.



Crédito de imagen: NASA. Jordan Salkin (*Eyes on ice*).

La divulgación con este formato alcanzó su mayoría de edad con la exitosa obra *Cosmos*, serie de televisión escrita por Carl Sagan, Ann Druyan y Steven Soter. El libro, publicado en 1980 y escrito por Sagan, acompañó y complementó la serie documental. Tanto el libro como la serie abarcaron 13 capítulos, todavía hoy, los productos de divulgación de la ciencia más conocidos de la historia y que marcaron el futuro de esta forma de comunicación.

Tanto el guión de los programas de *Cosmos* como el contenido del libro gozan de un estilo narrativo excepcional y recrean el conocimiento científico de tal manera que lo hacen accesible a buena parte de la población, más si consideramos la enorme carga emotiva del narrador (Sagan) quien incorpora historias personales y de la ciencia. Realmente todos fuimos hechizados por *Cosmos*.

Algunos nombres de los capítulos de la serie y del libro muestran el estilo literario que va a dominar en cierta parte de la divulgación de la ciencia de las siguientes décadas: *Una voz en la fuga cósmica*, *Blues de un planeta rojo*, *El filo de la eternidad*, *La persistencia de la memoria*.

Si con *Cosmos* la divulgación de la ciencia escrita alcanzó su mayoría de edad, con la obra del biólogo evolucionista y paleontólogo Stephen Jay Gould se consolidó plenamente, siendo el escritor que amalgamó de la manera más elegante los ingredientes de este tipo de comunicación.

Los títulos de sus libros se han convertido en clásicos: *El pulgar del panda* (1980), *Dientes de gallina y dedos de caballo* (1983), *La sonrisa del flamenco* (1985), *Brontosaurus y la nalga del ministro* (1991), *Ocho cerditos* (1993), *La montaña de almejas de Leonardo* (1998), *Las piedras falaces de Marrakech* (2000).

En general, a partir de la década de los 80 se presentó en diversas partes del mundo un *boom* de autores de libros y revistas con este formato de divulgación de la ciencia. En México, quien más ha estudiado y producido este tipo de comunicación es Ana María Sánchez Mora, y la revista *¿Cómo ves?* de la UNAM y las secciones de ciencia de *Nexos*, *Letras Libres* y *Revista de la Universidad de México* son, actualmente, de las más representativas con este estilo.

A nivel mundial, dentro de una pequeña selección de obras y autores de los últimos 50 años, más allá de los mencionados, destacamos a *Gödel, Escher, Bach* (1979) de Douglas R. Hofstadter; *Los Descubridores* (1983) de Daniel J. Boorstin; *El último teorema de Fermat* (1997) de Simon Singh; *Una breve historia de casi todo* (2003) de Bill Bryson; y *Consultorio sexual para todas las especies* (2004) de Olivia Judson.

También *La ecuación jamás resuelta* (2013) de Mario Livio; *Los innovadores* (2014) de Walter Isaacson; *El hombre de neandertal* (2014) de Svante Pääbo; *El ojo del observador* (2017) de Laura J. Snyder; *La memoria secreta de las hojas* (2017) de Hope Jahren; *Siete breves lecciones de física* (2018) de Carlo Rovelli e *Historia del Cerebro* (2018) de José Ramón Alonso.

Ahora, no todo lo que encontramos en el mercado que denominan “divulgación de la ciencia” posee este formato (ciencia narrada con un estilo literario y con pasajes históricos), ya que, en diversos casos, los autores y editoriales enfatizan más en la importancia del contenido por un fin que se persiga, en muchos casos educativo o social.

Por ejemplo, nos encontramos con “divulgación de la ciencia” como complemento al contenido de los libros de texto y que sirve como apoyo a la educación formal. También hay la que informa sobre problemas de salud pública o noticias en general y tiene un perfil del periodismo de ciencia; una más que intenta comunicar los avances en la investigación científica y que se asemeja a artículos de revistas para investigadores. En este sentido, hay divulgación para todos los gustos.

En los últimos lustros una considerable cantidad de divulgadores como el peruano Aldo Bartra (El robot de Platón) y el español Javier Santaolalla (Date un voltio) se adaptaron a las modernas tecnologías de la comunicación vinculadas a las computadoras e internet, como Instagram, Youtube y Tiktok.

En esas plataformas encontramos una amplia variedad de productos digitales de divulgación de la ciencia con ingredientes similares a lo que hemos platicado (ciencia con formato literario), sin embargo, los artículos y textos largos de revistas y libros, tanto impresos como digitales, siguen más vigentes que nunca, por suerte.

## La FIL también es ciencia

Por Laura Niembro

Directora de contenidos de la Feria Internacional del Libro de Guadalajara

En 2014 uno de los propósitos estratégicos de la Feria Internacional del Libro de Guadalajara fue incorporar a la ciencia dentro de la vena literaria, convirtiéndonos así, en la primera en el mundo con un programa especializado en esta materia. De la mano de la divulgación científica comenzamos decididamente a formar público para las ciencias llamadas “duras”, con miras a largo plazo y haciendo evidente que en la ciencia también hay buenas historias para todos los lectores.

Esto nos ha permitido ofrecer contenidos novedosos a los asistentes y desarrollar un nuevo punto de contacto con la Universidad de Guadalajara, otras instituciones educativas, centros de investigación en nuestro país y más allá de nuestras fronteras. Buscamos que la ciencia no sea vista como un anexo, sino que se imbrique en el programa de la Feria y contribuya a la creación de lectores.

A lo largo de sus nueve ediciones, FIL Ciencia ha tenido 305 ponentes de 23 países. Cinco premios Nobel: Ada E. Yonath (2013), Mario Molina (2018), George F. Smoot (2018), Aaron Ciechanover (2020) y Venki Ramakrishnan (2020) han engalanado el programa y nos enorgullece haber tenido conferencistas como como Hanoch Gutfreund, Siri Hustvedt, Antonio Lazcano, Brigitte Baptiste, Jane Goodall, Diego Golombok, Ruy Pérez Tamayo, Facundo Manes, Sandy Faber, Sun Kwok, Jocelyn Bell, entre otros.

Hasta ahora, FIL Ciencia ha sido atendido por más de 30 mil lectores y arropa también al Coloquio Internacional de Cultura Científica y al Coloquio Internacional de Astronomía.

“  
**En la amalgama del conocimiento científico con la elegancia de un formato literario, nos encontramos con una receta infalible.**

Sea cual sea el propósito de la divulgación de la ciencia, en donde también caben los fines lúdicos, un formato narrativo —bien desarrollado— propio de las obras literarias, atrapará lectores, pues se trata de una manera efectiva para que afloren las sensaciones de las personas. Así es que, en la amalgama del conocimiento científico, que causa sorpresa, con la elegancia de un formato literario, nos encontramos con una receta infalible.



# RECINTOS DE IDENTIDAD Y PERTENENCIA SOCIAL

## Museos científicos y tecnológicos de México

Arturo Homero González González

PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE MUSEOS Y CENTROS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DIRECTOR DEL MUSEO DEL DESIERTO

**L**os museos son el reflejo de las sociedades que los construyen, promueven, mantienen, y colocan en ellos la evidencia tangible o intangible de gran valor. En estos recintos podemos encontrar objetos raros, únicos, extraños, de peso histórico, o incluso curiosos.

Todas estas colecciones que se traducen a su vez en historias y conceptos, nos dan también identidad y pertenencia como comunidad.

En términos de números, México destaca a nivel internacional porque existen muchos y muy diversos museos en nuestro país y vale la pena un análisis de lo que como mexicanos reconocemos como valioso o identitario.

De acuerdo con los datos del estudio "Museos de México y sus visitantes", elaborado en 2021 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), en nuestro país 45.6% de estos recintos tienen como temática principal la historia; 24.5% son de arte; 19.4% de arqueología; 5.3% de ciencias; y el 5.2% restante lo conforman los de paleontología, ecología y medio ambiente, industria y tecnología.

Es así que podemos englobar a los museos de ciencias y "otros" en una misma categoría que equivale a un 10.5% de la oferta total. Esto significa que en los museos mexicanos se preserva en primer lugar la historia, en segundo lugar el arte, en tercer lugar la arqueología y al final los museos de ciencia y tecnología.

## Méjico necesita muchos más museos que comuniquen la ciencia y la tecnología.

Sí, el rezago más grande en nuestro país se encuentra en la cantidad de museos de ciencia y tecnología; sin embargo, hay buenos ejemplos de iniciativas que apuestan por fortalecer este ámbito.

En los últimos seis años, Yucatán ha fomentado los museos de ciencia y tecnología, por ejemplo, el Museo de la Luz de Mérida y el Museo de Ciencias del Cráter de Chicxulub, desarrollados en conjunto con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En ese mismo estado se puso en marcha el Museo del Meteorito, en el municipio de Progreso, y promueven también la construcción del Museo del Ferrocarril Yucateco y del Henequén de la Península de Yucatán.

Es claro que México necesita muchos más museos que comuniquen la ciencia y la tecnología, pues de esta manera podremos transitar a sociedades en donde estos temas sean primordiales para nuestros niños.

Estoy convencido que son los museos, planetarios y centros de ciencia, los espacios más influyentes para inspirar a nuestros jóvenes a descubrir su vocación

y elegir su futuro profesional, pero también para proyectar futuros que anclen sus raíces en los orígenes de nuestras regiones.

### El Museo del Desierto en Saltillo, Coahuila

A lo largo de más de veinte años al frente del Museo del Desierto el objetivo es narrar la historia natural de nuestro planeta, pero visto desde la ventana de este complejo ecosistema, en donde las capas erosionadas nos muestran increíbles seres convertidos en fósiles y que son como monumentos a la conciencia de la tierra.

Las instalaciones de esta asociación civil sin fines de lucro, que logró ser autosuficiente económicamente después de una larga etapa de aprendizaje, son visitadas anualmente por más de 300 mil personas, las cuales permiten sostener alrededor de 10 mil metros cuadrados de exposiciones en un recorrido de 2.5 kilómetros.



Manada de lobos del Programa de Recuperación del Lobo Mexicano en el Museo del Desierto, Saltillo Coahuila.

Esto ha sido posible en gran medida a una visión integral que apuesta por la divulgación científica del desierto como ecosistema complejo, integrado por una importante riqueza paleontológica, natural y cultural del estado de Coahuila, a través de exhibiciones y programas de educación y divulgación que transmiten el mensaje sobre la importancia de valorar las particularidades de la región.

También juegan un papel importante la sustanciosa colección de fósiles prehistóricos que han sido descubiertos en la zona, así como la pertenencia al Programa Binacional para la Recuperación del Lobo Gris Mexicano —en el que participan más de 50 instituciones de Estados Unidos y México— y la creación del programa Desierto vivo, que alberga y conserva especies prioritarias del desierto coahuilense.



Fotografías: cortesía MUDE.

@museodeldesierto

@museodeldesierto

@museodeldesiert

# A través de estos recintos, los habitantes de cada región pueden entender que son parte de un entramado de relaciones biológicas y culturales únicas y complejas.

## Experiencias y la relación con el visitante

En el Museo del Desierto se ha puesto especial atención en la comunicación de la ciencia basada en experiencias que buscan proveer al visitante de estímulos multisensoriales. A su llegada, los visitantes inician su recorrido por un jardín temático sonorizado que los prepara para el resto de su visita, y una vez en el interior disfrutarán de exhibiciones desarrolladas para generar sensaciones de asombro que captan su atención para recibir los mensajes e historias de cada pieza.

Hemos aprendido que la tecnología es un gran aliado para lograr nuestra misión, si se utiliza como complemento para resaltar la importancia de las piezas y crear ambientaciones interesantes, sin embargo, sería difícil para cualquier museo mantenerse actualizado si se toma la tecnología como el elemento principal para contar historias.

Por otro lado, los medios digitales han dado a los museos la habilidad de reducir los intermediarios para hacer llegar nuestros mensajes a la sociedad. Ahora, desde nuestros espacios virtuales y redes sociales podemos comunicarnos directamente con los usuarios y establecer una relación cercana con ellos.

## Retos para los museos en México

Los museos son, en muchos sentidos, entes complicados de mantener y administrar. Por un lado, el costo operativo y museográfico es alto, por lo que mantenerse actualizado en una era en que la tecnología avanza a pasos agigantados es un todo un reto. Si tomamos en cuenta que, según estándares internacionales, la vigencia en las exhibiciones es de cinco años en promedio, un museo con 10 años de operación tendría que haber renovado sus contenidos dos veces para mantenerse en el gusto de los visitantes y estabilizar el número de visitas. Por eso es importante lograr un equilibrio entre los ingresos, gastos e inversiones, siempre cuidando, claro está, la calidad de las experiencias.

## Hacia la sustentabilidad museográfica

Después de este recorrido, podemos remarcar la importancia de desarrollar museos, planetarios y centros de ciencia que apuesten por visiones integrales, que tomen en cuenta las diferentes dimensiones de los ecosistemas, de los cuales el hombre y su historia son sólo una pequeña parte.

Si los habitantes de cada región comienzan a entender, a través de estos recintos, que son parte de un entramado de relaciones biológicas y culturales



únicas y complejas, es más probable que valoren su existencia y, con ello, su respeto y conservación.

Esta perspectiva nos permite reflexionar sobre por qué los museos se encuentran mayoritariamente en las ciudades más importantes de los países avanzados, a preguntarnos si son las ciudades lo que permite su presencia, si son los museos los que fomentan ese desarrollo, o si es posible pensar una interrelación de interdependencia, tal como el mutualismo que sucede entre diversas especies en los distintos ecosistemas.

Los museos son espejos del nivel de conciencia y valores de una sociedad y sería muy visionario si pudiéramos tener un museo por cada ecosistema de este nuestro país. El Museo del Desierto es un ejercicio de éxito que ha permitido crear identidad y pertenencia en una región que ahora asume a los dinosaurios como sus mejores amigos. Te invitamos a que nos busques en redes y planees una visita a este lugar.

## Referencias

Inegi. (2022, 22 junio). *Estadística de Museos 2021* [Comunicado de prensa]. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EstMuseos/EstMuseos2021.pdf>

*Changing Exhibits. How often should children's museums and science centers change exhibits?* (s. f.). FLEXHIBIT. Curate, educate, rotate. Recuperado en abril de 2023, de <https://flexhibit.com/changing-exhibits>

*The role of science museums in promoting cultural values.* (2023, 27 enero). Arna Bontemps Museum. Recuperado en abril de 2023, de <https://www.arnabontempsmuseum.com/the-role-of-science-museums-in-promoting-cultural-values/>

## Para conocer más:

González, A., y Stéfano Farias, A. (2022). *Fósiles de México. Coahuila, una ventana a través del tiempo.* Gobierno del Estado de Coahuila.

González, A. (2000). *El agua en el desierto.* Universidad Autónoma de Coahuila.



# ÍCARO NO SABÍA DE TERMODINÁMICA

Artes escénicas y divulgación de la ciencia

✉ @eduardocastanedaagarcia

🌐 <https://eduardocastaneda.faz.mx/>

Eduardo Castañeda

DIRECTOR DE LA COMPAÑÍA TEATRAL EN LO QUE SIENDO CONCIENCIAS



ombinar teatro y ciencia se antoja, suena bien y es que, en general, las ciencias parecieran combinar con todo, son como la mezclilla de los temas, se lo puedes poner a cualquier asunto y queda; además de que le da cierto aire de credibilidad. Cuántas veces no escuchamos la frase “científicamente comprobado” o “la ciencia de”... y aquí se puede poner cualquier cosa. Evidentemente, las artes entran en las posibilidades y el teatro no es la excepción.

Querido lector, deténgase un momento en este punto, déjeme preguntarle si al pensar en esta combinación le vino a la mente alguna serie de imágenes, tal vez de científicos famosos llevados a escena, o de experimentos químicos que maravillan a los niños o de títeres de animales que sensibilizan sobre la importancia del medio ambiente. Si no lo pensó en lo más mínimo, permítame felicitarlo por su originalidad, pero, sí al menos esbozó algo parecido, usted y yo tenemos mucho en común.

Hace años yo no tenía la menor idea de cómo funciona la ciencia, tal vez porque, generalmente, a los mexicanos nos gusta más la idea, que la ciencia en sí misma. Nos agrada cómo suena, pero el pensamiento crítico no es tan taquillero en realidad, nos cuesta soltar el lado mágico, como suele suceder en la formación artística en México.

Las escuelas profesionales de teatro están rebosantes de ideas sobre energías misteriosas, fuerzas mágicas, incluso astrología y el tarot, (que se alejan de las prácticas básicas de prueba y error propias de la ciencia) y la experimentación es más un sinónimo de perderse en ocurrencias psicodélicas que en comprobar una hipótesis por medio de la práctica.

Con el tiempo le fui agarrando el gusto a las ciencias, hasta el punto de apasionarme, pero quiero confesarle estimado lector, que el aquí escribiente es resultado de la educación pública mexicana y que, si alguna certeza yo tenía al momento de escoger a qué oficio dedicaría mis días, las ciencias estaban completamente fuera del panorama. Aquello no era una simple corazonada, derivó de la interminable lista de seises que llenaban mi boleta de calificaciones en las materias científicas. Sería posible asegurar que la mayoría de esas notas de “panzazo” eran puestas para no tenerme un año más en ese grupo, porque en realidad merecían un rotundo cinco.

**Hace años yo no tenía la menor idea de cómo funciona la ciencia, tal vez porque nos gusta más la idea de la ciencia, que la ciencia en sí misma.**

Así fue como llegué a las artes, que sonaban como una gran idea para dedicarme a algo divertido que no requería entender cosas para las que, al parecer, yo no tenía la capacidad; fue entonces que comenzó mi carrera artística.

Un buen día me ofrecieron trabajo en una obra de teatro que se presentaba en Universum, el museo de las ciencias de la UNAM. Desde entonces descubrí que no es que yo no tuviera la capacidad de entender sobre ciencia, es que no la entiendo como mis maestros querían que la entendiera.

Dejo de lado mis lamentaciones y vuelvo al asunto del teatro y las ciencias. Ambas disciplinas comparten una pequeña tragedia: viven encerradas en ideas erróneas de lo que son. Tanto la ciencia como el arte padecen de la necesidad de ser utilitarias. Deben servir de manera concreta para solucionar problemas cotidianos, pero ninguna de las dos disciplinas realmente opera así.

Las artes son un suceso estético, nada que pueda ser considerado arte está exento de una experiencia estética, incluso si va en sentido opuesto de lo que se pueda considerar bello. Las ciencias no son recetas para hacer la vida más fácil y sus aplicaciones son resultado de otro tipo de trabajo realizado por ingenieros y científicos experimentales; después, el mercado se encarga de empaquetarla y vender el producto. Las artes en realidad operan más o menos igual; nosotros hacemos ejercicios filosóficos desde lo estético; si tienen las agallas y el tiempo por favor pregúntenle a un filósofo ¿Para qué sirve filosofar?

**El teatro, como cualquier manifestación artística, tiene la capacidad de impactar en el espectador.**



*Miles de millones de borregos*, de Eduardo Castañeda. Actores: Valerio Vázquez y Hilde Rew. Foto Pili Pala 2023.

El teatro, como cualquier manifestación artística, tiene la capacidad de impactar en el espectador, se espera que el público quede emocionado al ver una obra de teatro y esto lo lleve a la reflexión. Entonces, el teatro de divulgación científica tendría que llevarnos a apasionarnos por el conocimiento científico, pero ¿estamos realmente dispuestos a entrar en las profundidades filosóficas de las ciencias, o preferimos verlas por “encimita” y confundirlas con la tecnología y sus aplicaciones?

Vivimos un momento en el que parece que la ciencia sin una aplicación práctica a los “problemas nacionales” es ociosa, superficial, y que si el arte no sirve para darnos clase de historia y sustentar la narrativa de nuestro pasado glorioso, sólo privilegia a unos cuantos.

Pero es precisamente el pensamiento crítico el que nos puede llevar a la máxima de mi abuela: “Ni tanto que quemé al santo, ni tanto que no lo alumbré”. Es cierto que existe un tipo de teatro que sólo busca agradar a un grupo reducido de especialistas para ser considerado “alta cultura” y vivir de becas sin importar que la gente vaya al teatro o no, pero en realidad, son los menos,

la mayoría realmente queremos impactar en mucha gente. Nadie se sube al escenario pensado “Ahora sí los aburriré a todos, van a odiarme”.

Tampoco estoy en contra de las obras de teatro que abordan el tema con experimentos de química o que los actores usen bata... bueno, eso de la bata sí me molesta un poquito. El asunto es que me parece fantástico que hagan una obra de títeres que hable sobre la biodiversidad o sobre los dinosaurios, el problema es que no hemos pasado de ahí.

Estimado lector, si en este punto está pensando “¿y a qué hora vas a decir cómo se debe hacer entonces el enlace entre teatro y ciencia?”, temo desilusionarlo y ofrecerle lo que la ciencia me entregó a mí: más preguntas.

No existen recetas, pero sí hay por lo menos dos reglas muy importantes que les quiero compartir: la primera es entender realmente de lo que se está hablando y mostrar cómo ese fenómeno impacta en el ser humano. El teatro nos narra y nos explica a los humanos. El conocimiento científico es parte de aquello que nos hace humanos, así es que encuentra la historia y cuéntala.

La segunda regla es: por más ganas que tengas, por más sexy que suene la idea, no tuerzas los datos para que encajen en tu maravillosa idea. Yo tengo la fortuna de contar siempre con un buen divulgador a la mano que me ayuda a hacer las preguntas correctas, es ciertamente algo que debe estar en la canasta básica de las amistades. Conozcan científicos, platican con ellos de todo, de la vida, la comida, las relaciones, tómense una cerveza con ellos y, si por ahí conocen un filósofo invítenselo a la tertulia. La ciencia y el arte las hacemos personas de a pie, no seres mágicos, ni genios intocables.

Cuando comencé en la comunicación científica en el teatro caí en varios lugares comunes, pero conforme fui profesionalizándome he podido experimentar con contenidos y con estéticas. En la compañía que fundé en 2005 hemos realizado muchas obras de teatro, performance, espectáculos



FOTO PILI PALA

*La sombra del Bardo*, de Eduardo Castañeda. Actores: Muriel Ricard, Fernando Villa, Edurne Ferrer, Ramón Valera y Sergio de Régules. Foto Pili Pala 2016.

multidisciplinarios y hasta radio y televisión; en parte se debe a la buena suerte que hemos tenido, el apoyo de gente que ha creído en el proyecto, pero sobre todo se debe a nuestra terquedad, porque en realidad falta mucho más apoyo del estado, las instituciones y las empresas.

Falta generar una especialidad desde las escuelas profesionales de teatro, en colaboración con instituciones de divulgación científica, en la que se haga un trabajo más profundo, que las obras de teatro tengan recursos mínimos para poder llevarse a escena, que los apoyos lleguen a este tipo de propuestas y que aprendamos a arriesgarnos un poco más allá de la obra divertida con experimentos

de química o la biografía de científicos famosos y políticamente correctos.

México tiene talento para tirar *pa'arriba*, por ideas no paramos, y las nuevas generaciones de directoras y dramaturgas tienen un campo fértil para explotar toda una veta de lenguajes y temáticas realmente innovadoras en el teatro mexicano, pero hay que echarle ganas, cariño y dinero. Sí, lo siento, no quisiera quebrantar sus sueños románticos de que el arte está más allá de los bajos y mundanos problemas de los pesos y centavos, pero en general a eso se reducen todos sus problemas.

Se necesitan recursos para echar a andar un proyecto que verdaderamente promueva la comunicación científica por medio del teatro y ya vamos tarde, pero tengo la esperanza de que mejor tarde que nunca, y que pronto logremos ver avances en este campo de la creación. Por lo pronto seguiré insistiendo, junto con un grupo de colegas, en generar trabajos artísticos divertidos desde el pensamiento crítico, porque si algo nos distingue a los artistas mexicanos es la terquedad.



*Texere el entramado de la ciencia*, de Eduardo Castañeda. Actrices: Romina Coccio y Gerardina Martínez Félix. Foto Pili Pala 2014. Fue la primera obra teatral de “La FIL también es ciencia”, que en 2014 realizó dos funciones diarias por diferentes espacios dentro de la feria con un espectáculo multidisciplinario de circo, ópera, *stand up* y teatro.

**La ciencia y el arte las hacemos personas de a pie, no seres mágicos, ni genios intocables.**



✉ miguel@grupoquark.com  
🌐 @GrupoQuark

# PROVOCAR UNA CHISPA DE EMOCIÓN Y CURIOSIDAD

## Los talleres recreativos y la experiencia de la ciencia

Miguel García Guerrero

MUSEO DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
COORDINADOR DEL NODO NORTE DE LA REDPOP

**M**e vuelvo a emocionar nada más de recordarlo. Yo tenía unos 12 años cuando viví una experiencia fascinante en un taller en el Museo de Ciencias de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

Toño nos llevó a una de las salas de exhibición, lo seguimos con la expectativa de hacer funcionar alguno de los aparatos ahí expuestos. La verdad sentí un poco de decepción cuando nos dijo que no usaríamos ninguno de los equipos, parecía que se escapaba la posibilidad de hacer un experimento genial.

Luego ocurrió algo asombroso. Toño nos pidió que tocáramos los diferentes materiales que podíamos encontrar en la sala: la madera en el marco de las puertas, el vidrio y hierro en las vitrinas, e incluso la tela de nuestra ropa. Entonces nos preguntó: ¿Cuál está más frío? “El metal”, contestamos casi al unísono.

Para nuestra sorpresa empezó por aclarar que para la física el frío no existe: lo que se estudia es el calor, una forma de energía que se relaciona con la temperatura de un objeto. Luego nos preguntó qué ocurre si se juntan dos cuerpos y uno está más caliente que el otro. Tras discutir un poco, concluimos que la energía pasaría del de mayor al de menor temperatura hasta llegar a un equilibrio. Sin saberlo, estábamos analizando la Ley Cero de la Termodinámica.

Para cerrar, Toño explicó que no todos los materiales tienen la misma facilidad para ganar o perder energía en forma de calor. Los mejores conductores térmicos son los que permiten que el calor fluya más rápido. “Los diferentes materiales que tocaron tienen la misma temperatura”, nos dijo y continuó “pero el metal les quita energía más rápido y por eso se siente más frío”.



**No necesitas de un gran museo o laboratorio para disfrutar de una experiencia científica emocionante.**



La versatilidad de los talleres les permite desarrollarse prácticamente en cualquier lugar, incluso llegando a espacios públicos como calles y plazas.

En ese momento tuve un “orgasmo intelectual”. Muchas experiencias que había tenido a lo largo de mi vida se reunieron en una explosión de significado. Eso que llamamos frío es lo que sentimos cuando el cuerpo pierde calor; lo podemos experimentar al tocar un objeto con temperatura muy baja o un material que nos quita energía rápidamente.

Lo más maravilloso fue darme cuenta de que no necesitas de un gran museo o laboratorio para disfrutar de una experiencia científica emocionante. En el taller no usamos aparatos especiales o materiales costosos, se podía repetir en cualquier lado. Lo mejor de todo es que esto no fue un ejemplo aislado, hay montones de dinámicas semejantes. Así, me sentí sumamente inspirado y continué asistiendo al museo para participar en más actividades y, además, hice otras por mi cuenta.

Tres años más tarde, por parte del museo, me invitaron a ser parte del primer grupo de divulgación de la ciencia en Zacatecas. Los ocho integrantes recibimos una capacitación inicial para realizar talleres de ciencia recreativa (TCR): actividades divertidas en las que las personas se pueden acercar a la ciencia a través de experiencias significativas. Nuestro grupo colaboró con el museo en numerosas actividades en los años siguientes.

Con el paso del tiempo, mi formación universitaria (en física) se desarrolló a la par de mi crecimiento como divulgador. Participé en eventos que reunían a grupos de ciencia recreativa de diferentes partes de México. Esto nos permitió compartir experiencias, ideas de actividades y metodologías de trabajo, aunque en un contexto informal y sin referencias sólidas sobre el por qué y el cómo de los talleres. Aun así, estos encuentros (entre 1995 y 2015) sirvieron como la semilla para empezar a formar una comunidad de divulgadores dedicados a la ciencia recreativa.

Desde 2001, en el Grupo Quark y el Museo de Ciencias de la UAZ, trabajamos para el desarrollo y sistematización de talleres. La idea es aprovechar la versatilidad de este medio para llevar actividades a muchos rincones de Zacatecas y México. Para complementar, nos hemos dado a la tarea de sistematizar documentalmente las actividades que se llevan a cabo y reflexionar sobre nuestro quehacer. Con esta experiencia, me gustaría compartir algunas grandes ideas sobre esta labor:



Las actividades recreativas buscan despertar una chispa de emoción y curiosidad en los participantes, para atraerlos a actividades científicas.

1. Somos la guerrilla de la divulgación científica. Los TCR destacan —respecto a otros medios—, por tener varias características de la guerra de guerrillas (Loveman & Davies, 2002): se basan en unidades pequeñas y poco convencionales, trabajan en terreno favorable y bien conocido, emplean tácticas de “atacar” y desplazarse, y dependen de la población local para recibir apoyo (materiales, alimentos y recursos humanos).

Un buen tallerista puede hacer mucho con recursos limitados y nuestra gran movilidad nos lleva a lugares



Miembros fundadores de Recreación en Cadena, la Red Mexicana de Ciencia Recreativa. Coloquio de 2016, cuando se decidió crear la Red para consolidar la profesionalización de este medio de divulgación.

a los que otros medios no llegan. Ya que estamos ahí, tratamos de conocer a las personas que participan con nosotros para adaptar el proceso a su realidad, sus intereses y necesidades.

2. La principal característica de los TCR es que la atención del proceso se centra en los participantes y su experiencia (García-Guerrero et al., 2020). Por eso no se habla de público, o estudiantes, sino de participantes: personas que se involucran en un proceso a la vez personal y social, combinando hacer, hablar, pensar, sentir y pertenecer (Wenger, 1999). La gran ventaja es que el formato permite ajustar la actividad en tiempo real para responder a las condiciones de los participantes.

Por eso debemos dejar de lado el protagonismo del tallerista para realmente convertir a las personas en actores principales de su experiencia: que jueguen a ser científicos y se lleven una perspectiva crítica que puedan aplicar en sus vidas.

3. Lo que hacemos no es nada nuevo. Si bien los TCR carecen de un registro histórico formal, sus actividades en México se remontan a inicios de la década de los ochenta. Pero el taller educativo —como medio para construir experiencias y facilitar aprendizaje—, se remonta a la edad media (Maya, 1996). Los talleres de los diferentes oficios, además de su objetivo de elaborar o reparar objetos, integran práctica y teoría para lograr que los asistentes-aprendices desarrollen pericia conforme colaboran con el maestro del oficio.

La belleza de los TCR es que recuperan la esencia de la tradición artesanal de estos espacios, combinándola con el trabajo estructurado y sistemático de la ciencia. Así surgen espacios muy dinámicos para conocer los procesos y resultados del trabajo científico.

4. Hasta hace poco tiempo el estudio de los TCR era muy limitado: hacía falta establecer los cimientos para una discusión significativa orientada a mejorar su labor. Curiosamente, los talleristas hemos avanzado mucho en la parte práctica, pero hace falta complementar con la teoría que nos ayude a llegar más lejos.

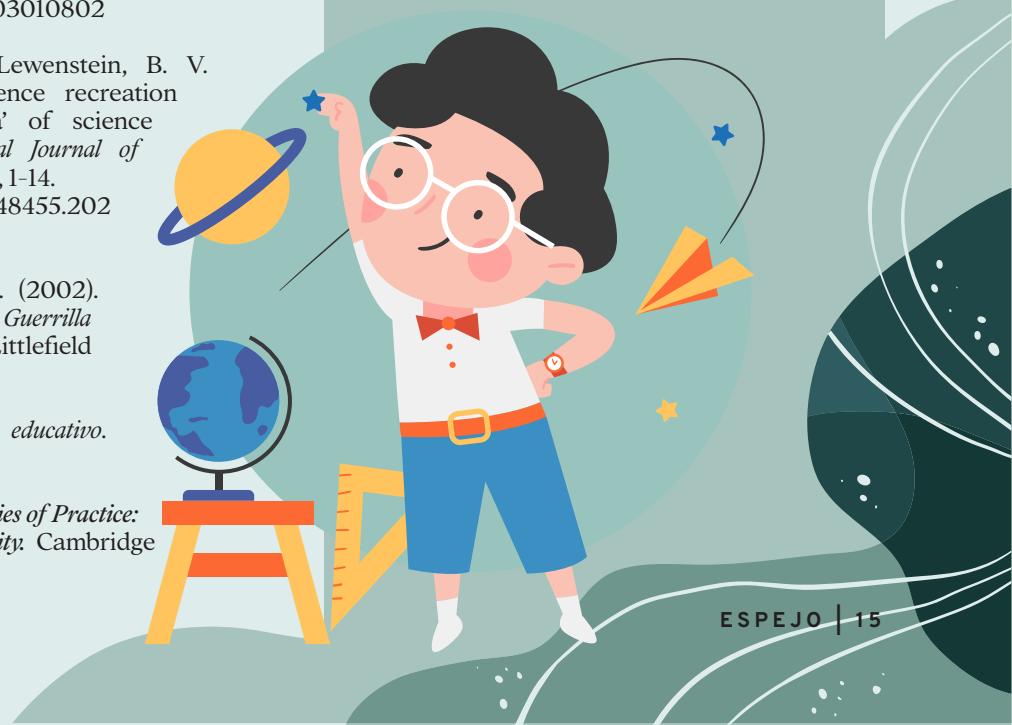
Actualmente esta labor se impulsa desde Recreación en Cadena, la Red Mexicana de Ciencia Recreativa, y se empieza a promover un esfuerzo semejante desde la Red de Popularización de la Ciencia y la Técnica en América Latina y el Caribe (RedPop). Buscamos la colaboración estructurada entre grupos, la sistematización de actividades e incluso la formación de nuevas organizaciones que colaboren en el desarrollo de TCR. La meta es que, como tuve la fortuna de hacerlo yo, cada vez más personas, en todo tipo de lugares, se maravillen con la experiencia de la ciencia.

#### Referencias

- Durant, J., Buckley, N., Comerford, D., Fogg-Rogers, L., Lewenstein, B., & Wiehe, B. (2016). *Science Live: Surveying the landscape of live public science events*.
- García-Guerrero, M., Lewenstein, B., Michel Sandoval, B., & Esparza, V. (2020). Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión. *Journal of Science Communication América Latina*, 03(01). <https://doi.org/10.22323/3.03010802>
- García-Guerrero, M., & Lewenstein, B. V. (2022). Characterizing science recreation workshops: The ‘guerrilla’ of science communication. *International Journal of Science Education*, Part B, 0(0), 1-14. <https://doi.org/10.1080/21548455.2022.123260>
- Loveman, B., & Davies, T. (2002). Introduction. En C. Guevara, *Guerrilla Warfare*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Maya, A. (1996). *El taller educativo*. Coop. Editorial Magisterio.
- Wenger, E. (1999). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.



Conoce la primera edición del Repositorio Nacional de Ciencia Recreativa. Encontrarás sistematizaciones de juegos, talleres y demostraciones que puedes replicar.





# FORMATOS SONOROS

## Comunicar desde la radio y el *podcast*

Ana Claudia Nepote González

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA, UNAM  
CONDUCTORA DE PARALELO 19, SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TELEVISION

@anepologia nepote@enesmorelia.unam.mx

**N**o recuerdo el momento preciso en que me volví radioescucha, pero la radio ha estado presente a lo largo de mi vida. Durante mi niñez, mi papá trabajaba como locutor de radio y me asombraba escucharlo desde casa sin que estuviera conmigo. ¿Cómo era que podía escucharlo a través de un aparato con antena sin que estuviera presente en casa?

Mi abuela materna disfrutaba de algunos programas de radio y en las noches de fines de semana nos acostábamos a escuchar Radio Fantasmas, un legendario programa que narraba historias de supuestos espantos, espíritus y lugares embrujados.

Aunque estudié inglés básico durante la universidad, cuando me fui a vivir temporalmente a Arizona (Estados Unidos) descubrí que no era tan bueno como yo pensaba. Mi despertador se activaba todas las mañanas con un noticiero de la Radio Pública Nacional (NPR, por sus siglas en inglés) y así fue que poco a poco me apropié del idioma —desde luego, la práctica continua también fue indispensable—.

La radio es un instrumento poderoso de comunicación que le apuesta al poder de la palabra oral, a la narrativa humana y un gran impulsor de la imaginación a través de los ambientes sonoros que se pueden crear en ella.

La presencia de la radio en México supera los 100 años. La llegada de este medio de comunicación se le atribuye al ingeniero regiomontano Constantino de Tárnava, quien transmitió su primer programa de radio en vivo desde Monterrey en 1921. Los hermanos Pedro y Adolfo Gómez Fernández también instalaron un equipo de transmisión en la planta baja del Teatro Ideal en Ciudad de México ese mismo año, y ambas iniciativas emitieron música acompañada de declamadores.

Para 1928 —siete años después de la llegada de la radio a México— existían 17 estaciones de radio entre públicas y privadas. Casi 100 años después, según el Instituto Federal de Telecomunicaciones, en 2020 en México teníamos 2,055 estaciones de radio, la mayoría de ellas (el 81%) se encuentran en la Frecuencia Modulada (FM). En ese mismo año, se calculaba que al menos 41 millones de personas mayores de seis años escuchaban radio, con preferencia por los programas de entretenimiento, noticias o transmisiones de partidos de fútbol y comentarios deportivos, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi).

“  
**La presencia de voces de ciencia en la radio se impulsó en mayor medida durante la década de 1980.**

Tratar de rastrear los contenidos de ciencia en radio o los programas científicos pioneros que se transmitieron en México plantea un trabajo necesariamente colectivo y de investigación documental a profundidad. Los registros que hasta ahora se han conseguido, nos permiten estimar que los primeros programas de comunicación científica iniciaron en la década de 1970.

Un referente muy importante es el ingeniero José de la Herrán, fundador y presidente de la Sociedad Mexicana de Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt), quien falleció en 2022. Su trabajo se relacionó con el desarrollo de la XEQ-FM, la primera radiodifusora de frecuencia modulada en México, por lo que se le considera un pionero en la radio y la televisión en nuestro país.

Otro referente es Juan José Morales Barbosa, quien a partir de 1972 produjo y emitió distintos programas de radio, como *Actualidades científicas*; también colaboró con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología realizando cápsulas radiofónicas, y participó en el programa *El compromiso del hombre* que se transmitía para *Radio Caribe* desde Yucatán, de donde él era originario. Por su trayectoria, recibió en 2006 el Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe.

Este 2023, el Instituto Mexicano de la Radio (Imer) celebra cuatro décadas de su creación y para conmemorar su aniversario publicó un libro digital<sup>1</sup>, de la autoría de Fernando Mejía Barquera, sobre los diferentes momentos de la radio pública entre 1983–1994. En esta obra se reconoce que en 1924 se fundó Radio Educación; en aquel entonces se consideraba la radio como un instrumento para complementar el proyecto educativo nacional.

La presencia de voces de ciencia en la radio impulsó en mayor medida durante la década de 1980. De acuerdo con Fernando Mejía, en las transmisiones de radio debían participar “representantes de



**Seguir pista de la ciencia en radio**  
De acuerdo con el especialista del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Raúl Trejo Delarbre, la radio ha sido un medio escasamente estudiado, pues quienes estudian medios de comunicación se enfocan en otros formatos. Según Trejo Delarbre, en un congreso internacional realizado en julio de 2021 se aceptaron más de mil ponencias, pero solamente 25 hacían referencia a la radio.





“

## Las posibilidades de comunicar ciencia en formatos sonoros a través de la radio y el *podcast* continúan en un desarrollo acelerado.

todos los sectores relacionados con la comunicación, personalidades de la educación, la ciencia y la cultura y debía estar abierto a todas las corrientes de opinión pública”.

Es así que en 1983, desde Ciudad de México, *Estéreo Joven* dirigió su programación al sector juvenil e incluyó programas como *Consulta Médica* o *La nave en que viajamos*, orientados a cuestiones de salud y a contribuir con una mayor conciencia sobre aspectos de salud ambiental y ecología.

A principios de la década de 1980 la radio de la Universidad de Guadalajara, fundada en 1974, celebraba el primer aniversario del *Noticiero Universitario de la Ciencia y de la Tecnología*, destacando el compromiso de universidades públicas por abrir espacios para la ciencia en otros formatos más allá de los académicos. Por su parte, el Imer comenzó a combinar el servicio de *La hora exacta* con mensajes de contenido social, y de ciencia, tecnología, geografía, turismo o ecología a partir de 1990. A inicios de la misma década, otra estación, *Radio México Internacional*, transmitió programas como *Ecología hoy* y *Cuevas de México*.

### La radio y la no-radio

Con el desarrollo y auge de la tecnología; así como las transformaciones socioculturales que nos conectan con otras dimensiones de la vida social, en un contexto de globalización, el impulso de los medios digitales integra distintos formatos y plataformas de carácter colectivo y colaborativo. Surgen formatos que presentan historias, audios, videos, fotografía y podcast, que hacen parte de un ecosistema en el cual los usuarios pueden elegir los contenidos de su interés.

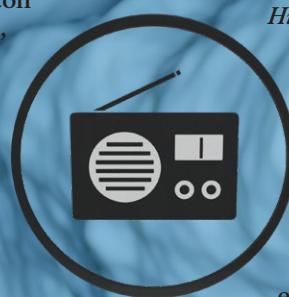
De acuerdo con Zambrano y colaboradores (autores de *Podcast a su medida. Manual para principiantes*), el impulso de los podcast reúne a personas interesadas

en explorar nuevos estilos y lenguajes caracterizados por ser espontáneos e informales, sin estar condicionados por la producción y programación que tienen los medios tradicionales como la radio.

Según estos autores, los *podcast* permiten presentar, distribuir y acceder a contenidos sonoros a través de Internet. Este medio posibilita una comunicación más horizontal, de ciudadano a ciudadano, y está abierto a todo tipo de información con una variedad enorme de formatos y presentaciones.

De esta manera, ahora coexisten la radio tradicional con los podcast en internet, y ambos medios tienen sus audiencias y continúan con su propio desarrollo, generando prácticas de escucha y conversaciones que enriquecen la cultura y el pensamiento de nuestra sociedad.

Para Susana Ochoa, activista y productora de *Hilando fino*, el *podcast* democratiza el acceso a los medios de comunicación; te permite ir construyendo opinión pública sobre las coyunturas en el país. Y es justo en este ejercicio de democratización que surgieron muy diversas iniciativas para comunicar ciencia en México, en radio y en podcast.



Las posibilidades de comunicar ciencia en formatos sonoros a través de la radio y el *podcast* continúan en un desarrollo acelerado. Sus contenidos se van adaptando a las posibilidades creativas, tanto de las personas que conducen, producen y editan los materiales sonoros, así como a los intereses y demandas de las audiencias. Uno de los grandes retos a los que nos enfrentamos las personas que nos dedicamos a estos medios es mantener el interés de nuestros escuchas a través de historias originales y con calidad sonora y emotiva que permita comprender los alcances y la complejidad de la ciencia como una actividad humana llena de emociones y posibilidades.

Algunas propuestas de programas para escuchar y conocer.

- 1. Habitare.** Agenda ambiental inaplazable. Un programa radiofónico conducido por Clementina Equihuau y Mariana Vega desde Radio UNAM. El programa busca generar conciencia y acción sobre el cuidado del ambiente. Los archivos digitales también están disponibles en iTunes.
- 2. La ciencia que somos.** Este programa de Radio UNAM trata de una revista semanal con entrevistas, mesas redondas, cápsulas y enlaces en vivo en México e Iberoamérica. La conducción está a cargo de Ana Cristina Olvera y Ángel Figueiroa.
- 3. La Ensalada.** Un programa de radio que surgió en 2015 en la Radio de la Universidad Veracruzana con énfasis en la comunicación ambiental de solución y es conducido por Citlali Aguilera Lira, investigadora del Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes de la Universidad Veracruzana.
- 4. En15días radio.** Programa semanal radiofónico cuyo enfoque es el periodismo socioambiental y los derechos humanos. Se transmite desde la radio de la Universidad Vasco de Quiroga en Morelia, Michoacán; la conducción está a cargo de Gilbert Gil Yáñez y Pedro García.
- 5. Mándarax.** Un *podcast* sobre ciencia que realizan Alejandra Ortiz-Medrano y Leonora Milán en el que ofrecen conversaciones y explicaciones científicas para los fenómenos de la vida diaria (y no tan diaria).
- 6. Celebrar la Vida.** Aventura sonora a través de la Red Mundial de Reservas de Biosfera y las extraordinarias historias de las personas que viven en armonía con la naturaleza, creado en el marco de los 50 años del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO. Producido desde México por el equipo de Ciencia Beat.
- 7. Ciencia Moloch.** Iniciativa del Departamento de Divulgación de la Ciencia de la ENES Mérida, de la UNAM. Es un espacio multimedia para compartir el conocimiento científico de una forma alegre y divertida. La conducción del programa está a cargo de Daniela Tarhuni y Fabián.
- 8. Pan pa'l susto.** *Podcast* narrativo que cuenta historias centradas en testimonios de personas que viven con alguna enfermedad o condición de salud; en cada historia las conductoras buscan desmitificar o confirmar ideas que tenemos sobre la salud. De Aleida Rueda.



# RETADORAS Y DIVERTIDAS: LAS MATEMÁTICAS

Isabel Hubard

INSTITUTO DE MATEMÁTICAS DE LA UNAM

@matematicascdmx

@CDMXOMM



na gran parte de la población sufrió —o sufre— con las matemáticas en la escuela, y muy probablemente las olvidaron en el instante en que aprobaron su último examen. Se suele pensar que son áridas, mecánicas y aburridas.

En la Olimpiada Mexicana de Matemáticas (OMM) nos dedicamos a acercarlas de formas creativas, retadoras y divertidas a la niñez y juventud de nuestro país.

Los estereotipos nos pueden hacer pensar que las personas que hacen matemáticas son raras y viven en su propio mundo y, además, solemos visualizarlas como masculinas. Así es que, cuando nos enteramos que existen competencias de matemáticas, nos resulta natural pensar que sean dominadas por hombres.

Cierto es que no es sorprendente que en la OMM haya una reducida participación de mujeres. Los estereotipos de género inciden en las jóvenes desde que son niñas, y esto se ha visto reflejado, históricamente, en la baja participación de mujeres en concursos de matemáticas.

Por eso, desde hace algunos años se han hecho diversos esfuerzos para incluir y visualizar a las mujeres que trabajamos en STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés), mismos que han permeado el mundo de las matemáticas y de las olimpiadas de ciencia.

Por ejemplo, hace más de 10 años dieron inicio las olimpiadas matemáticas femeniles en China y en Europa, que tienen como objetivo revertir los estereotipos, impulsar una mayor participación de mujeres en estos concursos y estimular su incorporación futura a profesiones relacionadas con las matemáticas o la actividad científica.

Este año en México se realizará el Segundo Concurso Femenil de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas. El concurso surgió como un esfuerzo temporal que ayude a alcanzar un balance de género dentro de la OMM, y dejará de realizarse una vez se logre este objetivo.

“  
**Los estereotipos de género inciden en las jóvenes desde la niñez.**

Un concurso nacional de matemáticas dirigido exclusivamente a chicas puede enriquecer las olimpiadas de matemáticas de la siguiente manera:

- Fomentar la participación de chicas en concursos de matemáticas en cada estado, con el fin de tener más chicas en los concursos nacionales de la OMM;
- Buscar que cada estado haga énfasis en la participación de las chicas en sus concursos y les brinde un espacio de colaboración y confianza en el que puedan desarrollar sus habilidades matemáticas en un entorno de resolución de problemas;
- Establecer redes entre las concursantes de diferentes estados, con el fin de que se conozcan, apoyen e inspiren las unas a las otras;
- Promover que, tanto las chicas que están terminando el bachillerato como sus entrenadoras, sean modelos a seguir para las más jóvenes;
- Tener una competencia nacional con un fuerte factor colaborativo, pues el concurso femenil cuenta con un examen que se realiza en equipos, además de los dos tradicionales exámenes individuales.

La baja participación de mujeres dentro de la OMM incluye a las competidoras, entrenadoras, profesoras, delegadas y, en general, mujeres participando en labores académicas dentro de la olimpiada. Por ello, con el concurso nacional también se pretende promover que las jóvenes que participaron en la olimpiada en ediciones pasadas, o que cursan carreras afines a las matemáticas puedan incorporarse a los comités estatales y a las labores académicas del concurso.

La primera edición del concurso fue en 2022, y se realizó de manera virtual. Así, en 2023 sucederá la primera edición en formato presencial, y se espera la participación de casi 200 estudiantes que provienen de los 32 estados de nuestro país, además de las entrenadoras y profesoras que las acompañarán. El concurso tendrá lugar la segunda semana de junio en Oaxtepec, Morelos y la Ciudad de México, y quienes lo organizamos seguimos en búsqueda de recursos económicos para llevar a cabo todas las actividades de la mejor manera posible.

Si deseas poner tu granito de arena para contribuir con esta misión, puedes encontrar más información en: [www.olimpiadafemenil.matem.unam.mx/apoyos](http://www.olimpiadafemenil.matem.unam.mx/apoyos).

## Ciencia y tecnología ilustradas

Aunque muchos tienen esa idea, los libros ilustrados no son sólo para niños, contienen mucha información que puede ser un “aperitivo” muy estimulante para lectores de toda edad.

Deseando que te inspires para futuras lecturas, aquí mostramos seis ejemplos, de muchísimos más, de libros ilustrados que abordan con maestría temas de ciencia y tecnología.



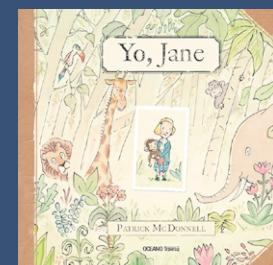
Gabriela Frías Villegas  
SextoPiso, 2022



Irene Civico Embuenaya y  
Parra Castillo Sergio  
Editorial Montena, 2022



Aitziber López y  
Luciano Lozano  
Flamboyant, 2018



Patrick McDonnell  
Océano Travesía, 2015



Federica Buglioni y  
Anna Resmini  
Océano Travesía, 2020



Mireia Trius y Joana Casals  
Zahorí Books, 2019



# PROYECTO PAUTA: CONOCIENDO A XÓCHITL

Alejandro Frank

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

@pautaac

@PAUTAAC



**X**óchitl Guadalupe Cruz López es chiapaneca, vive en San Cristóbal de las Casas, tiene trece años de edad y es excepcional. El 11 de febrero de 2018, a los ocho años, se convirtió en la primera niña en recibir el Reconocimiento ICN a la Mujer, otorgado por el Instituto de Ciencias Nucleares de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Fue premiada por su diseño de un calentador de agua construido con materiales reciclables y que funciona a partir de energía renovable producida por el Sol.

Xóchitl, junto con otros miles de niños, ha aprendido a indagar sobre el mundo que le rodea, comprenderlo mejor y desarrollar habilidades para resolver problemas. Desde que tenía cuatro años participa en Pauta, un proyecto que busca impulsar el talento para las matemáticas y las ciencias en niños y jóvenes.

## Baño caliente

Bañarse con agua fría es una buena motivación para construir un calentador. Pero para Xóchitl también era importante “que los pájaros de la comunidad tuvieran un árbol al cual llegar, y que las personas no tuvieran que talar los árboles para poder calentar el agua que utilizan para bañarse”.

En su proyecto, también reflexionó sobre los altos costos del gas, que pueden impedir a muchas personas tener acceso a calefacción por gas. Por lo tanto, su proyecto para construir un calentador debía considerar materiales accesibles y de bajo costo, de preferencia reciclables, así como aprovechar un recurso disponible para todos: la energía solar. Cabe mencionar que, tras el reconocimiento, Xóchitl ha mejorado su diseño y ha participado en otros proyectos de su invención.



Cuando se le preguntó por qué había recibido el premio, Xóchitl explicó: “Por los años que llevo en Pauta, por ser una niña con mucho interés en la ciencia y por divulgarla”. Xóchitl se destaca por el cuidado y meticulosidad que pone durante el registro y medición de sus datos. Ella es todo imaginación, disciplina y compromiso. “Pauta me ayuda a reflexionar y a saber cómo podemos entender y hacer muchas cosas, especialmente en ciencia.” Esa es la verdadera esencia



del premio que recibió y la verdadera conmemoración de aquel día: promover que más niñas y niños puedan indagar, experimentar y analizar lo que ocurre a su alrededor.

## Pauta

El Programa Adopte un Talento (Pauta) nació en 2007 por iniciativa de Alejandro Frank, Jorge Hirsch y Julia Tagüeña, tres investigadores de la UNAM cuya idea fue crear puentes para que investigadores, maestros y

padres de familia pudieran apoyar a niños y jóvenes con interés y talento, de manera que tuvieran espacios donde desarrollar sus aptitudes.

¿De qué se trata Pauta? Uno de sus fundadores lo resume bien: “¿Cómo puede saber un niño si es buen nadador si jamás ha conocido una piscina? Por ello, queremos abrir cientos o miles de piscinas científicas para que los niños y jóvenes puedan saber si les gustaría acercarse a la ciencia”. Más allá de si estos jóvenes decidan seguir una carrera científica o no, el pensamiento crítico y el escepticismo son dos cualidades esenciales en un mundo donde la ciencia y la tecnología tienen gran impacto, y que pueden mejorar la calidad de vida y ayudar a tomar mejores decisiones.

Pauta brinda espacios para vivir la ciencia de una manera cercana y divertida; busca el desarrollo de habilidades científicas que fomenten el pensamiento crítico en niños, niñas y jóvenes para que cuestionen su entorno y propongan maneras de mejorarlo. El acercamiento con la comunidad científica abre grandes

**Pauta brinda espacios para vivir la ciencia de una manera cercana y divertida.**

posibilidades para aquellos niños, niñas y jóvenes con interés, vocación y talento para la ciencia. Para ello, se ha desarrollado una metodología que involucra talleres de ciencia, mentorías con científicos y ferias estatales y nacionales, así como la participación de académicos, maestros y padres de familia.

Hoy el programa tiene sedes en diversos estados de la República como Chiapas, Morelos, Michoacán, Querétaro, Nuevo León y Ciudad de México, entre otros. El programa ha sido reconocido por organizaciones nacionales e internacionales, y a lo largo de los años ha apoyado a más de 10 mil niños y jóvenes de preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, así como a sus maestros.



## Referencia

Vargas-Parada, L. (2018, 8 marzo). *En el Día Internacional de la Mujer hablamos de la ciencia detrás del proyecto de Xóchitl Cruz López: primera niña en ganar el “Reconocimiento ICN a la Mujer”*. Centro de Ciencias de la Complejidad. <https://www.c3.unam.mx/noticias/noticia17.html>

# EXAMINAR SESGOS EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA: METCALFE

Cuando Jenni Metcalfe inició su carrera en comunicación de la ciencia a finales de los ochenta en Australia, ni siquiera se hablaba de esta profesión. Ella misma pensaba que su rol era ayudar a la comunidad científica a comunicar sus investigaciones. Con los años fue descubriendo que investigar sobre comunicación de la ciencia y practicarla era mucho más complejo.

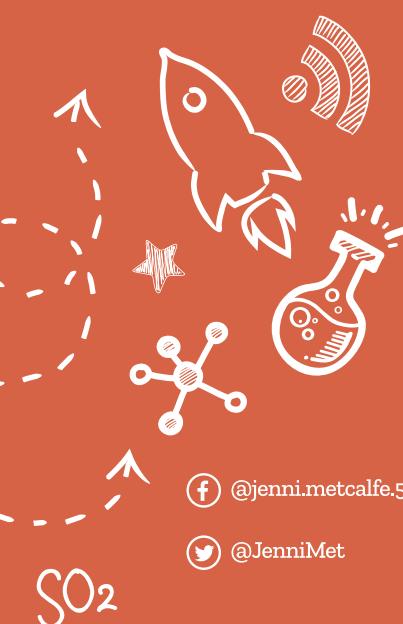
Hoy Jenni Metcalfe es una de las comunicadoras de la ciencia más relevantes del mundo. En 1996 se integró al Comité Directivo de la Red Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología (PCST, por sus siglas en inglés), la comunidad de comunicación de la ciencia más grande del mundo. Y desde junio de 2021 se convirtió en su presidenta y la encargada de organizar la conferencia mundial del PCST, que se llevó a cabo del 11 al 14 de abril, en Rotterdam, Países Bajos.

Desde el primer día en Rotterdam, Jenni no ha dejado de saludar a la gente. Sonríe, abraza, escucha atenta cada sesión. Cuando Jenni habla, las personas la escuchan y le aplauden. Reconocen en ella el esfuerzo de décadas para fortalecer la comunicación de la ciencia, desde la investigación y la práctica, y por hacer una conferencia cuyo tema fue crear un terreno común, construir conocimiento en colectivo y redirigir esfuerzos hacia una comunicación de la ciencia con menos prejuicios, más abierta al diálogo y sensible a las diferencias. Conversamos con ella desde Rotterdam un día antes de que termine la conferencia y de que concluya su gestión como presidenta del PCST.

## ¿Cómo empezó tu carrera en la comunicación científica?

Fue más o menos un accidente. Cuando terminé la preparatoria no podía decidirme entre el periodismo o la ciencia, así que acabé estudiando ambas. Y después de trabajar como periodista durante un corto periodo, solicité un trabajo en una agencia de investigación científica en Australia llamada CSIRO y eso combinaba perfectamente mi pasión por la ciencia y por el periodismo. Así fue como entré en esto.

**Como comunicadoras no sólo debemos ser porristas de los científicos, sino tener una posición crítica hacia la ciencia.**



Por Aleida Rueda  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD, UNAM

## ¿Cómo era el contexto de la comunicación de la ciencia en esos años?

Estamos hablando de hace 34 años. El término comunicación de la ciencia no se había acuñado en ese momento. Ya habían ocurrido un par de conferencias PCST, pero era un pequeño grupo. Se hablaba más de estudios de ciencia y sociedad, historia o filosofía de la ciencia. No era realmente sobre la práctica de la comunicación de la ciencia.

## Y en ese entonces, ¿cuál creías que era tu rol como comunicadora de la ciencia?

Al principio pensé que mi papel era el de traductora; ayudar a los científicos a explicar su trabajo de forma sencilla para que la gente lo entendiera y pudiera acceder a él. Creo que también había una parte de mí —porque era una apasionada de la ciencia, en particular de las ciencias ambientales— que quería promover y predicar sobre la ciencia. Pero esa idea evolucionó. Por lo menos hace 15 o 16 años empecé a darme cuenta de que la base de la comunicación efectiva está en las relaciones entre las personas. Incluso si estás hablando de la comunicación unidireccional a través de los medios de comunicación, las relaciones entre comunicadores, científicos y ciudadanía pueden marcar la diferencia a la hora de escuchar e interpretar las historias que se comparten.

## ¿Qué hizo que cambiara tu visión hace 15 años?

Me di cuenta de que cuanto más se adentra una en la ciencia, más incertidumbre hay, y que como comunicadoras no sólo debíamos ser porristas de los científicos, sino tener una posición crítica hacia la ciencia. Supongo que mi faceta de periodista se vio reflejada en eso. Entendí que la ciencia —la occidental, en particular— es sólo una forma de conocimiento y que, sobre todo en los campos del medio ambiente y la ecología, hay muchas otras formas de conocimiento. Supongo que me di cuenta de que había que cambiar el poder de la ciencia en todo el proceso de comunicación.

## ¿Cuándo empezaste a darte cuenta de la importancia de este tipo de conferencias para conocer y fortalecer la comunicación de la ciencia con una perspectiva global?

Creo que lo sabía desde el inicio, pero las conferencias fueron cambiando. En la de Melbourne, Australia [1996], tuvimos un buen número de personas que estaban involucradas en la práctica de la comunicación científica y menos participantes involucrados en la investigación. Y en la siguiente, en Berlín, hubo un esfuerzo consciente por parte de la organización para tener una mezcla de ambos. Creo que eso ha aumentado con cada conferencia y que la de Rotterdam podría ser una de las mejores en tener esa mezcla. La investigación puede aprender de la práctica y viceversa.



Crédito de fotografías: PCST Network

### ¿Cómo planearon esta conferencia? ¿En qué sentido crees que se diferencia de las anteriores?

Esta conferencia se centró mucho en la diversidad, la inclusión, la apertura y la equidad. Todas las ponentes principales son mujeres, no fue algo deliberado, pero cuando vi que lo eran pensé que era representativo de un campo en el que la mayoría de los académicos y practicantes de la comunicación de la ciencia son mujeres, así que es más representativo de lo que ha sido nunca en el pasado. Como organizadora, también intenté alejarme del formato tradicional en el que alguien da un discurso y el público hace preguntas, o en el que hay un panel y sólo entre ellos debaten. Hicimos diferentes formatos para involucrar a la gente a debatir sobre cuestiones que son fundamentales y críticas, lejos del formato clásico del erudito.

Además, espero que esta conferencia haya demostrado que no necesitamos que venga gente de fuera de nuestra comunidad a decirnos lo que tenemos que hacer, como hemos hecho en plenarias en el pasado, sino que podemos recurrir a nuestra propia comunidad, aprender los unos de los otros y escuchar su riqueza.

¿Crees que la comunidad de comunicación de la ciencia global debe volverse más inclusiva y diversa? Sí, creo que la gente es cada vez más consciente de ello. Hoy soy consciente de la necesidad de analizar mis propios prejuicios y sesgos. Me encantaría no pensar nunca en la raza o el género, pero es evidente que lo hago porque tenemos prejuicios implícitos que ni siquiera sabemos que tenemos a nivel individual. Creo que es necesario que todas las personas que hacemos práctica o investigación en comunicación de la ciencia examinemos nuestros propios sesgos. A veces, incluso, puede haber discriminación inversa. Ya sabes, cuando hay un viejo hombre blanco, entonces se convierte en objeto de discriminación.

### ¿Cómo trabajar en colectivo para hacer estos cambios en nuestra propia comunidad de comunicación de la ciencia?

Creo que tenemos que ser amables los unos con los otros, y generosos; dar a la gente el beneficio de la duda; tener una conversación con ella y hasta decirle cómo nos hizo sentir su comportamiento. Pero hay que escucharlos también, intentar explorar de

dónde vienen esos sesgos. Hay que intentar entender realmente lo que la gente piensa para averiguar si hay potencial para que cambie.

Creo que, en la práctica de la comunicación científica, hay dos cosas críticas: la primera es la capacidad de escuchar. Y mucho de eso se trata de ir y hacer preguntas y realmente escuchar las respuestas sin hacer suposiciones. La segunda cosa es la amabilidad; es darse cuenta de que todos tenemos nuestro propio contexto cultural y bagaje, que todos estamos lidiando con diferentes problemas en nuestra vida de diferentes maneras. Hay que reconocerlo y no juzgar, ni clasificar a esa persona como una cosa u otra. Es muy importante cuando estás tratando de reunir a personas con diferentes orígenes y diferentes valores para crear, cocrear y codiseñar algo que realmente puede ayudar a todos.

Me dijiste que las primeras conferencias PCST fueron muy pequeñas. Ahora son más grandes, con cientos de participantes. ¿Crees que esta tendencia es positiva? ¿Qué entre más grande es una conferencia es mejor?

Es una gran pregunta. Probablemente una de las conferencias que más he disfrutado ha sido la de Turquía, en la que, por motivos políticos, varios participantes no pudieron asistir, pero eso dio lugar a una gran riqueza de conversaciones. Sin embargo, tampoco creo que el tamaño de las conferencias defina las buenas conversaciones. Aquí, en Rotterdam, nos hemos asegurado de que haya muchos descansos de media hora para comer y eventos sociales para permitir que se establezcan contactos y ocurran esas conversaciones. Y creo que sí han ocurrido.

**Me di cuenta de que había que cambiar el poder de la ciencia en todo el proceso de comunicación.**

Finalmente, Jenni, en dos años esta conferencia será en Aberdeen, Escocia. Con la experiencia de Rotterdam, ¿qué tipo de conversaciones quisieras ver en esa y las próximas conferencias?

Esperaría ver menos discursos sobre que necesitamos tener confianza en la ciencia, o que tenemos que superar a los antivacunas, y más una conversación sobre cómo la investigación y la enseñanza de la comunicación científica pueden contribuir a la participación y al diálogo. Y de cómo podemos compartir conocimientos en beneficio mutuo.





# BUSCAR EL SENTIDO DE LA CIENCIA

## Entrevista a Estrella Burgos Ruiz

Por Luisa F. González A.

**T**raductora, correctora de estilo, autora de libros y cuentos, editora, periodista científica, profesora, guionista y conductora. Estrella Burgos Ruiz, ganadora del Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia Alejandra Jáidar 2017, nos cuenta cómo es que la ciencia ha delineado su vida y su quehacer profesional.

### En busca de su vocación

Durante su infancia, en casa no había televisión, pero abundaban los libros. Por tanto, desde muy pequeña leía vorazmente. La ciencia llegó a su vida mucho antes que la divulgación: "Fue un camino muy curioso. Siempre quise ser escritora, pero tras tomar un curso de verano con mi profesor de física de la preparatoria, me enamoré de la fisicoquímica. Era muy buena en matemáticas y física y, aunque la química no se me daba, me inscribí a la facultad de química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estudiaba todo el día pero era malísima porque no entendía el sentido de lo que me enseñaban en clase. Además entré al equipo de atletismo y entrenaba tres horas al día".

Decidió entonces ir a la facultad de ciencias: "Estudiare biología, los bichitos deben ser más simpáticos que las marchas catiónicas". Pero su rendimiento académico no mejoró. Para ese entonces, ya trabajaba. "Me aceptaron en el Programa Experimental de Comunicación de la Ciencia, que pertenecía a la SEP y dirigía el doctor Luis Estrada; después se convirtió en el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC) de la UNAM. Al principio traducía noticias del *New scientist*, y luego me encargaron hacer un boletín, que se llamaba *PRENCI* (por Prensa Científica)".

A sus 20 años asistió al primer curso en México de periodismo científico, organizado por el Conacyt. "Era lo máximo; todos los días escuchábamos conferencias de científicos y periodistas. Ahí conocí a alguien muy importante para mi posterior desempeño: Enrique Loubet, y que a la sazón dirigía *Comunidad Conacyt y Revista de revistas*".

Estrella quería hacer un viaje a Europa, por lo que solicitó licencia sin goce de sueldo y emprendió el

vuelo. Desde allá enviaba a Loubet, por correo postal, reportajes sobre temas científicos, y él los publicó en *Comunidad Conacyt*.

Al volver a México se cuestionó: "Si a mí siempre me gustó la física, ¿por qué no estudio eso? En la UNAM no me permitieron cambiar de carrera otra vez, así es que ingresé a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Iztapalapa. Pero me quedaba lejísimos, entrenaba atletismo, dormía menos, elegí una carrera que no es sencilla y seguía trabajando en el CUCC".

En la UAM le divertían los experimentos, como medir la aceleración de la gravedad. "Pero, ¿por qué la tenía que medir, por qué es importante? Yo podía resolver ecuaciones pero, ¿por qué se inventaron? ¿Por qué Newton y Leibnitz inventaron el cálculo y revolucionaron la matemática? No nos decían en las clases. Yo buscaba libros que me ayudaran a entender, pues en los de texto no se explicaba".

Tras año y medio dejó la UAM, y también su trabajo. Para independizarse, laboró en un centro de instrumentación científica, donde se maravilló con instrumentos como microscopios, espectrofotómetros y balanzas. Pero pronto se percató de algo: "yo quería seguir haciendo divulgación de la ciencia, porque me fascinó".

### El sentido de la ciencia

Volvió entonces al CUCC, y comenzó a trabajar con la editora de la revista *Naturaleza*, Alicia García. "Ella me enseñó a corregir estilo, y a arreglar los artículos de los investigadores, para que los lectores pudieran entenderlos".

También se involucró en la planeación de las actividades que el CUCC ofrecía en la Feria del Libro Infantil y Juvenil (exposiciones, juegos, demostraciones, folletos y *rallys*), escribió libros para niños, hizo cápsulas de radio y audiovisuales. "Después de todos mis conflictos académicos, por fin entendí el sentido de la ciencia y la importancia de contar su historia. Cuando eso sucedió, me deslumbré".

¿Cómo llegó Estrella al periodismo científico? "Mucho después, y muy de ladito. Yo hacía divulgación, y no sabía muy bien qué era el periodismo a pesar de tener una mamá y una hermana periodistas. Pero ingresé a la Escuela de Escritores de la Sociedad General de Escritores de México; ahí tuve un gran maestro de periodismo: Héctor Anaya".



### Primera vez dirigiendo una revista

Más tarde nació la revista *¿Cómo ves?* de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. Había sido planeada por Juan Tonda, Julieta Fierro y Juan Manuel Valero, y estaría dirigida a jóvenes de bachillerato y primeros años de licenciatura.

Estrella se integró al proyecto en agosto de 1998. En un principio sería coordinadora científica, pero finalmente obtuvo el puesto de editora y pudo aplicar todo lo que aprendió con Luis Estrada y Alicia García. El primer número salió en diciembre del mismo año. "Pero en abril de 1999 cerraron la UNAM, por la huelga estudiantil. Esa circunstancia, que fue muy desafortunada para la universidad, a nosotros como equipo nos fortaleció y cohesionó".

### Seguir las pistas

Estrella suele decir que la ciencia es una labor *detectivesca*. "Quien investiga un fenómeno natural o social debe seguir pistas; se plantea una pregunta científica, busca cómo la va a responder, muy a menudo tiene que diseñar una metodología, a veces



 @estrellaburgos



le sale bien, a veces no. Por otro lado, quien hace divulgación de la ciencia debe investigar (mucho!) y descubrir qué es importante comunicar, de un tema particular, para el público. Solemos recabar 10 veces más información de la que vamos a usar, pero la necesitamos para comprender eso de lo que estamos hablando”.

“Quizá el reto más grande es lograr que a los lectores les interese el tema, y para eso hay que usar historias. Sobre todo, debemos crear suspense, es decir, no vender la trama sino presentar un conflicto, mostrar una pregunta y darle respuesta como en cuento de detectives, buscando y siguiendo pistas. La ciencia es muy compleja, y hay que contarla en su complejidad; en *¿Cómo ves?* tratamos de hacer eso. Cuando participan autores que hacen investigación, hay que convencerlos de que cuenten su experiencia: qué hicieron, a dónde fueron, qué midieron, por qué, qué les pasó, dónde estuvo el problema, cómo se resolvió”.

Los divulgadores deberían pensar como niños, pues para ellos nada es obvio, hacen muchas preguntas, van al fondo del asunto. “Si eres como niño no darás las cosas por sentadas, no pensarás que algo es obvio, seguirás preguntando, aprenderás mucho, entenderás más del mundo y, además, te vas a maravillar. Es muy importante darle a la gente elementos para que experimente el placer del conocimiento; eso va a impactar positivamente en su bienestar porque se va a sentir muy satisfecha. Si logramos que la gente tenga esa sensación, van a querer seguir experimentando, buscando, preguntando y diciendo: ‘¡Ah, me cayó el veinte!’. Entender algo es de lo más gratificante”.

“**Entender algo es de lo más gratificante. Es muy importante darle a la gente elementos para que experimente el placer del conocimiento.**

#### Compartir lo aprendido y pasar la estafeta

Burgos considera que su tarea como profesora es todo un reto. “Lo primero que debe lograr alguien que quiere hacer divulgación o periodismo científico es entender qué es la ciencia y cómo funciona, es fundamental. No iremos muy lejos si no comunicamos la naturaleza de la ciencia, su sentido y todos sus claroscuros. Y si te quieres dedicar a esto, debes tener curiosidad por el conocimiento”.

A finales de 2023, *¿Cómo ves?* cumplirá 25 años. Al preguntarle cuál es su legado, expresó: “No sé si es un legado; cualquier publicación es un trabajo en equipo, pero mis aportaciones son: aplicar lo que yo aprendí en el CUCC; armar un buen equipo de trabajo; y dar mucha importancia a la venta, para recuperar una parte de la inversión que hace la universidad”.

En marzo de este año, Estrella dejó su cargo en *¿Cómo ves?*, debido a su salud. Está convencida de que es buen momento para que la revista se renueve. “Los medios han cambiado mucho, y el público también. Se necesitan ideas frescas, gente más joven y entusiasta”.

Por supuesto, ha trabajado para muchas otras instituciones, editoriales y publicaciones; este relato no cubre ni la mitad de su vasta experiencia. Pero algo queda muy claro: leer mucho desde niña, acompañar a su madre a las imprentas para hacer revisión de galeras, transitar por aulas de diversas facultades, la disciplina del atletismo, su curiosidad, visitar bibliotecas con frecuencia y hacer aquellas traducciones del *New scientist* le dieron a Estrella, tal vez sin planearlo, las primeras bases y herramientas para convertirse en una fantástica contadora de historias de ciencia.

Estrella Burgos es integrante del Consejo Editorial del suplemento *Obsidiana*. Fue presidenta de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica en el periodo 2007-2009. Es miembro de la Asociación Nacional de Escritores de Ciencia de Estados Unidos desde 2008 y de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia. En 2013 recibió el Premio La Ciencia y el Hombre, de la Universidad Veracruzana. En 2014, la Fundación Civitella Ranieri de Estados Unidos le otorgó una beca de escritora para una estancia en Italia.

Mira esta charla en la que Estrella explica cómo contar historias de ciencia:



Al escuchar estos conceptos o palabras, Estrella respondió con lo primero que llegó a su mente.

- |   |          |  |
|---|----------|--|
|  | 1 ➤ ➤ ➤  | <b>Familia:</b> Todo   |
|  | 2 ➤ ➤ ➤  | <b>Hobbie:</b> La lectura  |
|  | 3 ➤ ➤ ➤  | <b>Pasión:</b> Dos pasiones: ciencia y literatura                              |
|  | 4 ➤ ➤ ➤  | <b>Cultura científica:</b> Fundamental para el desarrollo de las sociedades    |
|  | 5 ➤ ➤ ➤  | <b>Divulgación de la ciencia:</b> Mi vida                                      |
|  | 6 ➤ ➤ ➤  | <b>Comida favorita:</b> La paella  |
|  | 7 ➤ ➤ ➤  | <b>Bebida favorita:</b> El vino  |
|  | 8 ➤ ➤ ➤  | <b>Música:</b> Es lo mejor que hay, la mayor creación humana                   |
|  | 9 ➤ ➤ ➤  | <b>Escritor(a) favorito(a):</b> Muchos y muchas. El más favorito, Ray Bradbury |
|  | 10 ➤ ➤ ➤ | <b>¿Qué te inspira?:</b> El conocimiento y la bondad                           |



# JULIETA FIERRO, LA GRAN DIVULGADORA MEXICANA

Por Omar López-Cruz

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA



**A**penas me enteré que la gran Julieta Fierro había sido electa como miembro honorario de la *American Academy of Arts and Science* (Academia Estadounidense de Artes y Ciencias), comencé a buscarla.

Siempre contesta su correo electrónico y tiene mucha paciencia con quienes, como yo, desean entrevistarla y felicitarla, pero en estos días la llaman de todos lados, por lo que no tuve una respuesta inmediata.

Julieta es muy popular, la conocen y la quieren en cada rincón de México. No hay medio que se le escape: ha publicado 43 libros, 162 artículos sobre educación o divulgación, ha ofrecido 993 conferencias en todos los estados de la República Mexicana y en 41 países alrededor del mundo, además de memorables participaciones en programas de radio y televisión.

¿Te puedes imaginar que una de tus profesoras de astronomía salga a llamar al público en patines, con una campana y un velo largo, diciendo que es un cometa? En efecto, Julieta es el cometa más hermoso que ha cruzado los sueños de muchos jóvenes que han deseado acercarse a la ciencia. Su incansable labor como profesora, investigadora y divulgadora ha tocado las conciencias de miles a lo largo de cinco décadas.

Tuve mi muy afortunado primer encuentro con ella durante mis visitas al Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1989. Era muy muy notorio cuando Julieta andaba cerca, pues se movía por los pasillos con paso ágil, una falda larga, el cabello suelto (que le cubría hasta la parte media de la espalda), y desparramaba sonrisas al pasar. Un día me encontró de frente, hasta entonces no habíamos cruzado más allá de los saludos.



“

**En abril de este año, Julieta fue electa como miembro de la *American Academy of Arts and Science* (Academia Estadounidense de Artes y Ciencias).**

—Oye, ¿quieres ir a *Radio Rin*, hoy por la noche? Tengo otro compromiso y no voy a poder ir.

Titubeando dije que sí. *Radio Rin* era una estación para niños de la SEP (Secretaría de Educación Pública).

—Alistate, van a hablar de los astronautas y las estrellas.

A la semana siguiente, Julieta me volvió a ver para agradecerme y me dijo que lo había hecho muy bien. Más adelante fuimos juntos a la estación, para ofrecer una charla. El escenario era el patio de *Radio Rin*, donde había micrófonos con los cables más largos que jamás había visto. Esa noche, bajo el cielo contaminado

e iluminado por las luces de los edificios de la Ciudad de México, de las 6 mil estrellas que se pueden apreciar a simple vista, sólo pudimos identificar unas cinco; pero gracias a Julieta, imaginábamos ver hasta los cuásares (fuentes de radiación celeste muy intensa).

Por primera vez disfruté de la magia de Julieta en acción, explicaba de un modo tan simple y claro que todo en la ciencia parecía

sencillo. Me pasaba el micrófono y sólo me quedaba decir dos o tres oraciones para reafirmar sus extraordinarias palabras. Era poco por agregar ante mi estado atónito, maravillado y desbordado por el asombro y la emoción. Aquella experiencia fue simplemente inolvidable.

Después de semanas de buscarla, Julieta aceptó mi llamada el pasado 10 de mayo. Estaba emocionado pues no había tenido contacto telefónico con ella desde antes de la pandemia y esto fue lo que platicamos:

**Julieta, felicitaciones por haber sido elegida como miembro de la *American Academy of Arts and Sciences*. ¿Cómo fuiste admitida? ¿Enviste una solicitud?**

No Omar, no tuve que hacer nada. Me mandaron una invitación muy amable, donde me preguntaban si aceptaba ser nominada como candidata a miembro de la Academia. Dijeron que si quería podía mandar información adicional para apoyar mi candidatura, pero que si no deseaba hacerlo, el proceso continuaría.

**¿Qué sentiste?**

Mucha emoción, mira que no lo esperaba. Pero lo que me parece más interesante, es que no conozco a la persona o personas que me nominaron. Eso me emociona porque quiere decir que hay quienes conocen y aprecian mi trabajo; sobre todo, en estos momentos tan inciertos para la ciencia en México. Este logro es muy importante para las mujeres; ya estuve viendo quiénes son los fundadores de la Academia en 1780: puros hombres, viejitos estirados.

**Hasta ahora 14 mexicanos habían sido electos miembros de la Academia Estadounidense de Artes y Ciencias, entre los que figuran José Sarukhán Kermez y Marcos Moshinsky Borodiansky.**

No los he contado, seré la número 15 entonces. Toda la formalización se hará en la Universidad de Harvard, en septiembre, habrá muchas ceremonias y eventos. Estoy muy contenta porque además estaré acompañada por mi hijo Agustín, quien es director de las Humanidades en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), y también veré a mi nieto.

La Academia Estadounidense de Artes y Ciencias, desde su fundación, reconoce el conocimiento y las artes, honrando la excelencia y el liderazgo de personas excepcionales. También busca desarrollar la educación como una forma de promover el bienestar de los ciudadanos.

**Otro de los grandes premios internacionales que te otorgaron, en 1995, es el Premio Kalinga de la UNESCO, el mismo que ganó George Gamow.**

Ese premio lo recibí en la India; pregunté qué parte de mi trabajo era lo más relevante, pero la secretaria no me dio mayor información, sólo me dijo “usted ha



hecho un trabajo muy importante en divulgación de la ciencia".

El Premio Kalinga lo han otorgado desde 1952; pero, hasta 1970 a una mujer, a Margaret Mead. Una mujer extraordinaria que hizo estudios antropológicos en Papúa-Nueva Guinea y Bali; también extraordinario fue su trabajo en divulgación científica. Poner mi nombre en la lista de ganadores junto a Margaret Mead me resultó muy inspirador.

El trabajo de Julieta no se limita a la divulgación de la ciencia, también colaboró para que el conocimiento científico se incluyera como un derecho humano en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

Julieta visitará Loreto, Baja California Sur para 2024; será su primera vez participando en el programa Loreto, Puerto de la Ciencia. Mientras, el Instituto Politécnico Nacional se prepara para otorgarle este año un doctorado honoris causa. Será el cuarto que recibe de una institución pública de educación superior.

Muchos estamos agradecidos con Julieta por su mente tan brillante y creativa, por ser tan amable, por su hermosa sonrisa, por su paciencia, por tener siempre las palabras apropiadas que son como una caricia pero, sobre todo, por su gran generosidad.

¡Que siga brillando Julieta! Si fuese posible, deberíamos nombrar una constelación en su honor para que nunca se aparte del cielo.



“

**Julieta es el cometa más hermoso que ha cruzado los sueños de todos los jóvenes que han deseado acercarse a la ciencia.**



### Julieta Fierro

No es raro verla en patines, o en zapatillas de ballet y tutú, usando una máscara o un sombrero llamativo en sus charlas y conferencias; Julieta Fierro Gossman utiliza todo tipo de objetos, hace que el público participe y se involucre para que la experiencia sea significativa y difícil de olvidar. Esa forma particular de enseñar la desarrolló al convivir con su hermano Miguel, quien tenía síndrome de Down, y Julieta quería que él aprendiera de todo, por lo que siempre buscaba formas sencillas de explicar las cosas.

Desde niña, Julieta era muy buena en matemáticas, le fascinaban, siempre sacaba cero en francés, pero 10 en matemáticas. Así es que sabía que su camino sería en el mundo de la ciencia. Años después accedió a la carrera de física, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y concluyó con excelentes calificaciones.

Más adelante estudió una maestría en astrofísica; se especializó en materia interestelar y el sistema solar, y se convirtió en una gran astrónoma. Julieta es investigadora titular del Instituto de Astronomía de la UNAM y profesora de la facultad de ciencias. De 2000 a 2004 fue Directora de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.

Ahora se dedica exclusivamente a divulgar la ciencia, porque le apasiona socializar el conocimiento científico para lograr que otras personas lo aprecien o al menos no le tengan miedo.

Le han otorgado múltiples reconocimientos nacionales e internacionales, como el Premio a la divulgación de la Academia Mundial de Ciencias, el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia “Alejandra Jáidar”, y la Medalla al mérito en ciencias 2021 Ing. Mario Molina.

Dieron su nombre a una especie de luciérnaga recién descubierta en México: *Pyropyga julietafierroae*. Ah, y también le han hecho este año un mural de más de 12 metros de altura. Se titula “Rebelión, ciencia y felicidad”, y forma parte de 12 mega murales que integran el andador “Siempre vivas”.

Julieta afirma que aún se necesitan más mujeres en todas las áreas del conocimiento, en particular en la ciencia, porque las mujeres aportan cosas diferentes a los hombres; pues piensan y resuelven problemas de forma distinta.

Por Luisa F. González A.

@FierroGossman

julieta@astro.unam.mx





AMORFO



# MENTORÍAS: CONSTRUIR NUEVOS REFERENTES FEMENINOS

@mentorias\_steam

<https://mentoriateam.mx/>

Daniela Tarhuni Navarro

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA, UNAM

**E**n 2022, Kassandra Chan Itzincab cursaba el primer año en el Colegio de Bachilleres en Tizimín, Yucatán, la quinta ciudad más poblada del estado. Quería estudiar derecho, pero al participar en Mentorías STEAM, su futuro cambió por completo.

Le gustaban las ciencias y siempre mostró habilidades en física, química y matemáticas, pero nunca se había planteado dedicarse a ello. Tras varias semanas en el programa y de la mano de su mentora, la Dra. María de Lourdes Hernández Rodríguez, experta en desarrollo regional, la joven se dio cuenta de que quería dedicarse a la ciencia... y que el camino para lograrlo requeriría de mucho trabajo.

La formación de Kassandra (Kass) y de miles de jóvenes es un reto diario. A pesar de vivir en la cabecera municipal, Kass realizaba trayectos de poco más de una hora para llegar al bachillerato y pensaba en las dificultades económicas que acarrearía a su familia continuar con sus estudios profesionales. Entonces, el objetivo de trabajo con su mentora fue centrarse en buscar becas para continuar su formación, y en esa búsqueda encontró las oportunidades que brinda el bachillerato de la Universidad Autónoma de Chapingo.

Así fue como decidió quemar las naves a sus 16 años: no sólo tomó la decisión de repetir el primer año de bachillerato, sino que tuvo la fortaleza de dejar todo su mundo conocido, incluida familia y amistades, para ingresar al bachillerato de Chapingo. En ese camino hubo muchas primeras veces, como viajar a Mérida, a 167 kilómetros de distancia, para presentar su examen de ingreso en el Centro Regional Universitario Península de Yucatán, una unidad de Chapingo en el estado.

Las dudas y miedos se hicieron presentes en el tiempo de espera de los resultados.

—¿Y si no me admiten?

—Pues vuelves a intentarlo...

María de Lourdes continuó alentándola en sus encuentros virtuales de cada semana. Más allá de los conocimientos y explicaciones sobre temáticas científicas, las mentorías le ayudaron a Kass a reforzar su autoestima, a tomar decisiones autónomas y ser consciente de que el proceso para convertirse en científica es largo y que debía trabajar en ello diariamente.

Dedicarse a la ciencia no siempre es un camino sencillo, más si es una mujer quien quiere hacerlo. A veces, las trayectorias académicas de las mujeres acaban siendo una compleja carrera de obstáculos.



“  
**La falta de inclusión de mujeres en carreras STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, por sus siglas en inglés) es un problema mundial.**

## Referencias

Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEAM). (2019). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000366649>

Villar, A. (s. f.). Entre mujeres hay que apoyarnos y no sólo cuando a ti te va mejor: Katya Echazarreta. *Forbes México*. Recuperado 7 de marzo de 2023, de <https://www.forbes.com.mx/entre-mujeres-hay-que-apoyarnos-y-no-solo-cuando-a-ti-te-va-mejor-katya-echazarreta/>



Kassandra Chan Itzincab y su mentora, la Dra. María de Lourdes Hernández.

Hagamos memoria: las mujeres siempre se han desenvuelto en todos los campos del saber, pero históricamente se han invisibilizado sus aportes; muchas tuvieron que vivir a la sombra de sus contrapartes masculinas, relegadas por las élites científicas de diferentes épocas.

¿La historia podría haberse escrito de manera diferente para Lise Meitner, Rosalind Franklin o Vera Rubin? ¿La respuesta de la industria química norteamericana hubiera sido la misma ante la investigación sobre el uso generalizado de pesticidas si la hubiera hecho un hombre y no Rachel Carson? ¿Si se hubiera reconocido el trabajo de las mujeres a lo largo de la historia, seguiríamos hablando de la brecha de género en la ciencia?

En febrero, con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia que, desde el 2015, visibiliza la importancia del acceso y participación plena de mujeres, jóvenes y niñas a la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación, leemos o escuchamos frases como *¡Sé lo que quieras ser! ¡Rompe el techo de cristal! ¡Nunca te límites!* Pero ¿es suficiente con quererlo? ¿Qué pasa si hablamos de las desigualdades culturales y socioeconómicas que sufren niñas y jóvenes respecto al acceso a la educación y al conocimiento?

No sólo se trata de las oportunidades para asistir a la escuela, sino también la calidad de la educación que recibirán, los estudios que podrán seguir tanto por cuestiones socioeconómicas como por los estereotipos de género que aún permean socialmente y que, en última instancia, determinan las trayectorias de vida. Sabemos que la falta de inclusión de mujeres en carreras STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, por sus siglas en inglés) es un problema mundial.

De acuerdo con datos de la UNESCO, alrededor de los 15 años las jóvenes pierden el impulso por estas carreras y sólo 30% de las mujeres elige estudiar una

carrera de estas características. Es ahí cuando vemos que no es suficiente con decir *¡Sé lo que quieras ser!*

#### Una experiencia basada en compartir

Desde hace varias décadas se han establecido en el país diversos programas de fomento a las vocaciones científicas que, sin distinción de género y al margen de la educación formal, brindan la experiencia de profundizar en diversos conocimientos científicos, conocer el trabajo que se realiza en universidades, institutos o centros de investigación o comprobar si las habilidades o intereses de quienes participan en estos programas son compatibles con las actividades de investigación; sin embargo, en años recientes han surgido programas con un enfoque centrado en brindar mentorías científicas, que han mostrado tener un fuerte impacto dentro de la formación estudiantil al construir nuevos referentes para las juventudes.

Y es que los referentes son fundamentales: muchas niñas y jóvenes mexicanas quizás se planteen ir al espacio gracias a Katya Echazarreta, ingeniera electrónica que en 2022 se convirtió en la primera mujer mexicana en viajar al espacio exterior, pero la propia Katya ha mencionado que ella no tenía un referente cercano en quien pudiera reflejarse. Es así que las personas mentoras comparten su experiencia y se convierten en una fuente de inspiración para quienes reciben las mentorías, de modo que puedan trazar las rutas para alcanzar sus objetivos.

#### La fuerza de la sororidad

Mentorías STEAM inició en 2021 como una experiencia en línea y gratuita que, durante tres meses, establece mentorías *una a una* en los campos STEAM para mujeres que viven, preferentemente, en el sureste mexicano. A nivel grupal desarrolla diversas dinámicas como círculos de mujeres y talleres sobre estos campos del conocimiento, pero también se reflexiona sobre cuestiones de género y las herramientas necesarias para que las jóvenes se preparen para los estudios superiores. El programa busca formar redes de apoyo entre mujeres al propiciar un intercambio de experiencias en el que las jóvenes se sientan animadas, capaces y reconocidas para que puedan elegir su futuro sin condicionamientos, y al mismo tiempo, que las mentoras se nutran de las

experiencias y perspectivas de vida de las jóvenes y de otras compañeras que se dedican a la ciencia. A lo largo de tres ediciones han participado un total de 117 chicas de bachillerato y cerca de 80 mentoras. En términos cuantitativos quizás estas cifras no digan mucho, pero si consideramos que cada una de ellas ha tenido una experiencia en términos personales, educativos y de empoderamiento<sup>1</sup>, el impacto es distinto. Las jóvenes adquieren la confianza y autoestima necesarias para hacer frente a las desigualdades que limitan su desarrollo, pero también generan estrategias que les permitan cambiar su posición.

La experiencia de Kass no concluyó con el viaje a Mérida. Tras ser admitida en Chapingo tomó por primera vez un avión, junto a su mamá, para llegar a la Ciudad de México gracias al compromiso e impulso de Lourdes y las demás mentoras del programa, quienes aportaron los recursos necesarios para costear todos los gastos que implicó el traslado. También cuenta con diferentes apoyos de manutención que le permiten dedicarse a sus estudios. Sus experiencias de aprendizaje se han entremezclado con las de vida: no daba crédito a la cantidad y variedad de flores de los jardines de Chapingo y la primera semana visitó la enfermería de la universidad pues comió frutas diferentes a las que se consumen en el sureste. Y enfocada en sus estudios, continúa adaptándose a su nueva vida.

“  
**Lo más valioso de este tipo de experiencias es que, quienes transitan por ellas, aprecien el valor del conocimiento.**

Y así como la de Kassandra hay cerca de 200 experiencias totalmente distintas, unidas por el gusto de compartir el conocimiento, sostenido por la sororidad, entendida como una propuesta política que busca la alianza entre mujeres contra las desigualdades.

El principal reto de los programas de fomento o mentorías es el seguimiento. Pasarán varios años antes de saber en dónde se encuentran estas jóvenes y si realmente optaron por una carrera científica o tecnológica. Pero en última instancia, si pensamos en términos de cultura científica y apropiación social, lo más valioso de este tipo de experiencias es que, quienes transitan por ellas, aprecien el valor del conocimiento, que lo incorporen a sus prácticas cotidianas y que encuentren el enorme gozo y el disfrute que el pensamiento científico nos ofrece.

<sup>1</sup> Entendido como un proceso que parte de hacer consciente la situación de desigualdad que se vive, y en el que las personas desarrollan las herramientas y capacidades que les permiten ejercer una participación equitativa en la sociedad.



# NOCHE DE LAS ESTRELLAS: MIRADAS AL CIELO NOCTURNO

El evento de divulgación científica más grande de México e Iberoamérica cumple 15 años

Por Emiliano Cassani

@EmilianoCassaniSerrano

ólo con levantar la mirada al cielo nocturno podemos percibir que, aún en medio de la oscuridad, la luz sigue presente.

Con el objetivo de mover conciencias, despertar vocaciones científicas y encontrar algunas de las respuestas que permitan descubrirnos a nosotros mismos, es que para conmemorar el Año Internacional de la Astronomía, en 2009 nació el evento de divulgación científica que hoy, 14 ediciones después, es el más grande de nuestro país y de toda Iberoamérica.

En 15 años de trabajo ininterrumpido, la Noche de las Estrellas acercó el cosmos a alrededor de 3.5 millones de personas desde las distintas sedes de la República Mexicana, y también en países como China, Costa Rica, Argentina, Colombia, Brasil, Guatemala, Perú, España y Estados Unidos.

Al observar las estrellas podemos sentirnos insignificantes en el vasto Universo, como un grano de arena en una inmensa playa; pero aún así, podemos regocijarnos de reconocernos parte del infinito.

“No obstante de cautivar por años a los mexicanos, desde hace cuatro años la Noche de las Estrellas no recibe financiamiento público. Para organizar un evento de esta magnitud se necesitan insumos tan básicos como agua y playeras para que el staff pueda ser reconocido por los visitantes; además de generar productos para las distintas actividades como mapas celestes y contratar planetarios móviles.

“Es una pena que los eventos masivos de divulgación de la ciencia en México hayan dejado de recibir financiamiento público. La Noche de las Estrellas se puede hacer gracias a la sociedad civil, porque en realidad cada año tenemos alrededor de 7 mil voluntarios que apoyan en todas las actividades sin que se les pague un solo peso. Si se sumara lo que cuesta el proceso de preparación, capacitación y el armado de las sedes, tendríamos una fracción muy grande de los costos asumidos por la sociedad civil”; lamentó el doctor José Franco, quien es el creador de la Noche de las Estrellas en México.

## Historia de la Noche de las Estrellas

La Noche de las Estrellas está inspirada en la versión francesa, *Nuit des Étoiles*. Astrónomos profesionales y aficionados conocieron este evento en un viaje académico, y analizaron la posibilidad de hacer uno en México vinculando instituciones como el Museo del Espacio de Toulouse, el Museo de las Ciencias Universum y el Instituto Politécnico Nacional.

Como resultado de aquel viaje, y para que la Noche de las Estrellas tuviera un tinte nacional, se decidió invitar al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) con el fin de realizar el primer evento en zonas arqueológicas de nuestro país.

“Después de una planeación de años, y para verificar qué tan bien iba la organización, se planeó una observación en el Zócalo Capitalino del primer eclipse de luna que fue visible en nuestro país, en febrero de 2008. Se llevaron telescopios y se realizaron algunas actividades para quien se interesaba por la observación astronómica. Fue todo un éxito y eso nos dio la confianza de que podíamos utilizar el Zócalo como sede principal para la Noche de las Estrellas.

“Más tarde, en noviembre de 2008, hicimos otro ensayo en un sitio arqueológico; se realizó en Xochicalco y

también fue un rotundo éxito. Eso nos hizo saber que estábamos preparados”, contó el doctor José Franco en entrevista para *Obsidiana*.

El doctor Raúl Mujica, representante de la Noche de las Estrellas en Puebla, recapitula: “la sensación de angustia es probablemente lo que más recuerdo de la primera edición en 2009. La combinación de sitios arqueológicos con la observación del cielo atrajo a una gran cantidad de personas, lo que fue generando, poco a poco y a medida que la fila crecía sin parar, cierta angustia.

“Esperábamos unas 3 mil y llegaron cerca de 8 mil personas. Por cuestiones de conservación y seguridad; sólo teníamos permiso de ingreso para 3 mil a la zona arqueológica de Cholula y, aunque lo estiramos hasta 3 mil 500, las otras 4 mil 500 personas nos recordaron nuestro segundo apellido. Los boletos se agotaron en menos de una hora.

“Desde entonces, el número de asistentes a la Noche de las Estrellas ha ido en aumento, pero también el número de actividades, colaboradores, área de la sede y número de sedes. En la edición previa a la pandemia, en una sola sede (la misma del 2009) llegaron cerca de 15 mil personas y coordinamos 26 sedes en todo el estado. La sensación ya no fue de angustia, sino de gran satisfacción”.

## Ni la pandemia por Covid-19 detuvo la Noche de las Estrellas

Tras una pausa de dos años debido a la pandemia por Covid-19, en 2022 la Noche de las Estrellas regresó a su formato presencial.

“Uno de los retos más grandes, después de la pandemia, fue volver a integrar el trabajo para que todas las sedes de la Noche de las Estrellas se activaran nuevamente. Cuando regresamos al formato presencial muchos de los recursos que tenían las sedes habían decaído y, entonces, ya no contaban con la capacidad de desarrollar el evento en su estado.

“En 2009 empezamos con 26 sedes en todo el país. Hasta antes de la pandemia, durante tres años se contó con más de 100 sedes, pero en pandemia bajamos a 60. Para la edición número 15 en este 2023 se tienen contempladas unas 80 sedes. Es

decir, Noche de las Estrellas ha tenido un crecimiento cercano al 80% desde su creación”, expuso Emilede Velarde, encargada de las sedes del evento.

Las diversas actividades ofrecidas a lo largo de 14 años han podido realizarse gracias a los héroes de este evento: más de 70 mil voluntarios conformados por astrónomos profesionales y aficionados, divulgadores y estudiantes que han puesto a disposición de los participantes sus propios equipos astronómicos, unos 17 mil 500 telescopios.

“El éxito de la Noche de las Estrellas radica en escuchar a nuestro público, no nada más damos la información que consideramos importante que éste sepa. Generamos una retroalimentación y nuestras actividades están planeadas en función de lo que nos piden los participantes. Nos visitan niños, adultos jóvenes que descubren su vocación científica, padres de familia, pero también un público muy interesante de la tercera edad”, comentó Brenda Arias, responsable de la sede principal de la Noche de las Estrellas y coordinadora de comunicación en el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien además es tutora de personas con discapacidad visual y auditiva en el evento.

El proyecto “Los Abuelos y la Astronomía”, a cargo de la doctora Nahiely Flores (coordinadora de contenidos científicos de la Noche de las Estrellas), organiza actividades específicas para adultos mayores. En 2019, este proyecto fue considerado entre las mejores propuestas de la novena Conferencia Comunicando Astronomía con el Público en la Era de las Crisis Globales, organizado por la Sociedad Astronómica Internacional (IAU, por sus siglas en inglés).



Crédito: Instituto de Astronomía, UNAM

En México no existía un programa de extensión dedicado exclusivamente a las necesidades de las personas mayores. El objeto de “Los Abuelos y la Astronomía” es compartir conocimientos astronómicos a través de actividades recreativas, al mismo tiempo que se observan las estrellas. Sus dinámicas y formas de apropiación del conocimiento son específicas, por lo que deben ser abordadas de manera particular.

#### Empresas y sociedades involucradas en el mayor evento de divulgación de la ciencia

Celestron México es uno de los patrocinadores oficiales de la Noche de las Estrellas. Patricia Rojas, como parte de la vinculación de la empresa con el evento, cuenta que, a partir de la participación de Celestron en la Noche de las Estrellas, han empezado a recibir cada vez más historias, anécdotas y aventuras que sus clientes logran realizar con sus telescopios, lo cual ha motivado mucho a los colaboradores.

Otro de los patrocinadores, Kosmos Scientific, promueve la astronomía entre los aficionados. “Es un placer darse cuenta que la Noche de las Estrellas influye directamente en despertar vocaciones científicas y es un gran portal para que los jóvenes se acerquen a la ciencia en general, la fotografía, las artes, etc. Enhorabuena a quienes tan atinadamente dieron inicio a este proyecto”, dijo su director, José García Batarse.

Por su parte, Gerardo Rizo, presidente del Consejo Directivo de la Sociedad Astronómica de Guadalajara, resaltó que la fortaleza de la Noche de las Estrellas es el trabajo en equipo.



Sin embargo, como lo relata, “lo más complicado es conseguir el apoyo local de las autoridades. Cuando hemos solicitado espacios públicos a nuestros legisladores, el diputado que pertenece a la Comisión de Ciencia y Tecnología se tarda mucho en recibirnos. Además, es increíble y a la vez vergonzoso que a los astrónomos nos confunden con gastrónomos y astrólogos; ese es el nivel de ciencia y tecnología de quien nos gobierna. La realidad es que nos ha sido muy complicado conseguir el apoyo de los gobiernos locales, saben de todo menos de lo que están haciendo en el puesto”.

Todas las culturas antiguas, sin excepción, observaron el cielo y lo utilizaron como referente. De especial forma, las culturas Mesoamericanas tenían una devoción muy especial por mirar los cuerpos celestes. En la actualidad, la Noche de las Estrellas ha provocado que, en especial nuestro país, esté retomando ese entusiasmo por observar el cielo nocturno.

Si quieras mantenerte al tanto de las próximas emisiones de la Noche de las Estrellas, visita su sitio web.



“  
Los héroes de este evento: más de 70 mil voluntarios conformados por astrónomos profesionales y aficionados, divulgadores y estudiantes.



Crédito: INAOE



# RAÚL GONZÁLEZ

@raulglezp

**R**

aúl González ha dedicado 15 años de trabajo a investigar mundos pequeños. Sus imágenes, que amplifican de 10 a 4 mil veces el tamaño de granos de arena, copos de nieve, algas marinas, alas de aves y de mariposas, han sido expuestas en el Instituto Smithsonian, sede de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

"Uso la cámara como prótesis para fotografiar cosas que son muy pequeñas, suceden muy rápido o son muy oscuras para ser observadas a simple vista".

Su propuesta central es utilizar herramientas de ciencia para crear obras artísticas.

Raúl cuenta con más de diez premios internacionales, incluyendo el segundo lugar en el concurso más importante de fotografía microscópica en el mundo, el *Nikon Small World* 2006, y el primer lugar en el Concurso Nacional de Fotografía Científica del Conacyt 2008.

La comunidad científica internacional ha reconocido su obra al incluirla en revistas especializadas como *National Geographic*, *Nature* y *American Laboratory*.

Actualmente enfoca su atención en fotografiar microorganismos que viven en el mar.

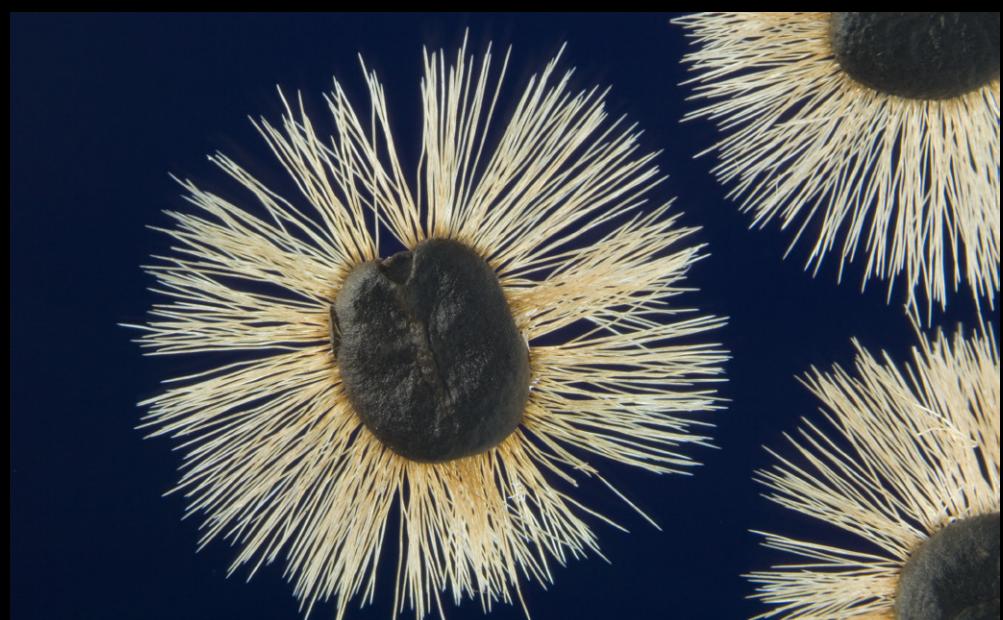
"Debajo de nuestros sentidos, existe un mundo que sólo podemos alcanzar con las herramientas adecuadas. Uso una cámara adaptada a un microscopio para acercarme y ampliar mi percepción".



Hormiga chicatana. Esta hormiga chicatana, originaria del estado de Tlaxcala, fue fotografiada para la exposición "El arte de comer insectos" del museo de San Ildefonso, usando la técnica de apilamiento para extender la profundidad de campo.



Muda de balano. Los balanos, del mismo modo que muchos invertebrados, cambian de piel durante su crecimiento y dejan una muda vacía.



Semilla de Heliocarpus donada por el jardín botánico Faustino Miranda de la ciudad de Tuxtla.



Gusano Marino. Gusano poliqueto de la Ensenada de La Paz, Baja California Sur.



Abeja Melipona Yucateca.

# SILVANA ANDRADE

@silvia\_andrade

@Silvana Andrade

A

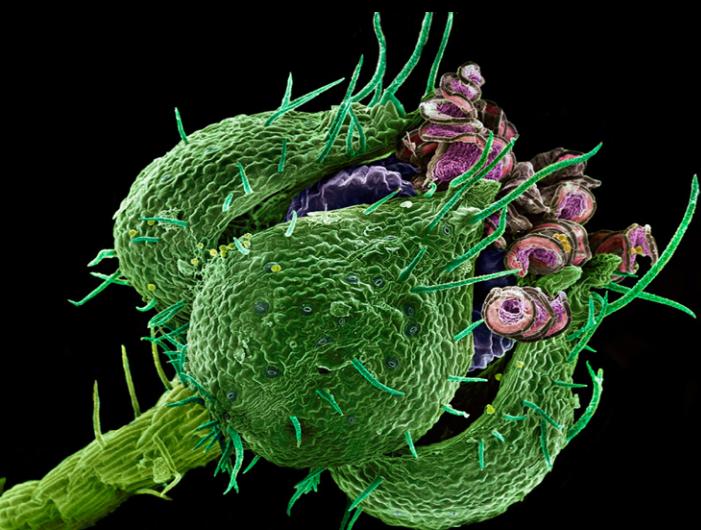
Iguna vez ha pensado en la belleza de la ciencia? Silvia Andrade (Silvana) muestra desde niña un interés y fascinación por los patrones naturales, por el mundo invisible a nuestros ojos. Gracias a sus padres, quienes la inician e involucran en la vida científica, es que Silvana comienza la exploración con el microscopio a la edad de ocho años. Al observar el mundo microscópico, el universo de Silvana se vuelve macro, su visión se expande y se afana a la microscopía electrónica.

Su trayectoria científica, su talante y su talento, le permiten experimentar con el microscopio electrónico de barrido, un instrumento que utiliza electrones en lugar de luz para formar una imagen, permitiendo así crear piezas que se distinguen por la interdisciplina entre el arte y la ciencia.

Actualmente es la encargada del microscopio de barrido en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Las piezas mostradas en estas páginas pertenecen a la exhibición *Estrambótico* (Galería Jesús Gallardo. León, Guanajuato) y provienen de tres series fotográficas: *Megacerus*, La inteligencia de las flores y *Gypsophila*. Todas le han valido la obtención de galardones nacionales e internacionales, entre el que destaca el Premio Nacional de México dentro del concurso *Sony World Photography Awards*.

Influenciada por el naturalista alemán Ernest Hoeckel, Andrade propone obras coloridas, intervenidas y finalmente extraídas. Son piezas hermosas que cuestionan el lugar en el mundo de la humanidad (no el tamaño), que ratifican nuestras limitaciones y que muestran el artificio de una estética recóndita.

Texto y curaduría: Óscar Ascencio Covarrubias.



# ALEJANDRA JÁIDAR (1938-1988)

Crédito fotografía: Archivo IFUNAM.

**C**uando se tituló en física experimental en 1961, por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Alejandra Jáidar Matalobos se convirtió en la primera mujer que obtenía ese grado en México, pero su título decía “físico” (y no “física”), y eso no le gustó en absoluto.

Veracruzana de nacimiento, Alejandra fue la mayor de cuatro hermanos. Siempre tuvo una gran pasión por el conocimiento, y amaba la música. Su campo de estudio fue la experimentación en física nuclear, aunque también hizo una gran labor como divulgadora o comunicadora de la ciencia. Sus amigos y familiares cuentan que se caracterizó por alcanzar cualquier meta que se proponía.

Cuando Alejandra Jáidar fue aceptada en la universidad tenía 17 años. En aquella época no era común que una mujer tuviera acceso a estudios universitarios en una facultad de ciencias, pero eso no representó un obstáculo para ella. Más adelante fungió como coordinadora de los laboratorios de física de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y luego se incorporó como profesora en esa misma facultad. También fue investigadora en el Instituto de Física de la UNAM; ahí mismo ocupó el cargo de jefa del Departamento de Física Experimental.

En homenaje a la importancia de sus aportaciones, algunas instalaciones del Instituto de Física de la UNAM llevan el nombre de Alejandra Jáidar, como el auditorio y la sala de experimentación del acelerador de partículas Van de Graaff.

Sin planteárselo, quizá, fue pionera en la divulgación de la ciencia en México, junto con Luis Estrada, pues Alejandra fue coordinadora y fundadora de la colección de libros *La ciencia desde México* (que

después adoptó el nombre *La ciencia para todos*), publicada por el Fondo de Cultura Económica. Con su poder de convencimiento, Alejandra propició que muchos investigadores mexicanos salieran de su zona de confort y escribieran libros para jóvenes, en un lenguaje propio de la divulgación. Este proyecto fue uno de sus más grandes orgullos, y podría decirse que se trata de la serie de libros en español más importante de divulgación científica.

Siempre tuvo interés por profesionalizar la divulgación científica. Fue una de las 19 personas cofundadoras de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt), en 1986, y formó parte de la primera mesa directiva. Cada año, la Somedicyt entrega un premio que lleva su nombre, el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia “Alejandra Jáidar”. Este galardón se entrega, desde 1991, a divulgadores(as) que residan en México, como reconocimiento a su trayectoria y trabajo destacado en el campo de la divulgación de la ciencia y la técnica en este país.

Como es de suponer, Jáidar fue muy activa impulsando que las mujeres tuvieran más acceso a la ciencia, promoviendo las aportaciones de las mujeres en la ciencia y defendiendo los derechos de sus congéneres. De acuerdo con su hijo, Arturo de Alba Jáidar, ella solía repetir con frecuencia la siguiente frase: “nos tenemos que enfocar a la mayor fuga de cerebros que tiene este país, que es a la cocina”.

“Divulgar la ciencia no es un juego intelectual que aunque pueda resultar divertido, no es su propósito principal, ya que se trata de una actividad que implica —al igual que hacer ciencia— una responsabilidad, y su impacto en la sociedad puede ser definitivo en su desarrollo, fomentando una actitud participativa y libre.”

—Alejandra Jáidar (Revista de la Sociedad Mexicana de Física, 1987)

## Fuentes

Jáidar, A. (1987). La divulgación de la ciencia en México. *Revista Mexicana de Física*, 33(3), 377. <https://rmf.smf.mx/ojs/index.php/rmf/article/view/1940/1908>

Pérez Benavente, R. (2018, 26 julio). *Alejandra Jáidar, la primera física de México, empeñada en contagiar la ciencia a todo el mundo*. Mujeres con ciencia. Recuperado 4 de mayo de 2023, de <https://mujeresconciencia.com/2018/07/26/alejandra-jaidar-la-primer-fisica-de-mexico-empenada-en-contagiar-la-ciencia-a-todo-el-mundo/>

Ramos Lara, M. de la P. (2008, octubre). Alejandra Jáidar y su contribución a la divulgación científica. *Revista Ciencia*. Recuperado 4 de mayo de 2023, de [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/59\\_4/PDF/11-Jaidar.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/59_4/PDF/11-Jaidar.pdf)

*Vindictas Ciencias. Capítulo 9, Alejandra Jáidar.* (2020, 22 noviembre). [Vídeo]. TV UNAM. Recuperado 4 de mayo de 2023, de <https://www.youtube.com/watch?v=M9rMZqZAPM8>





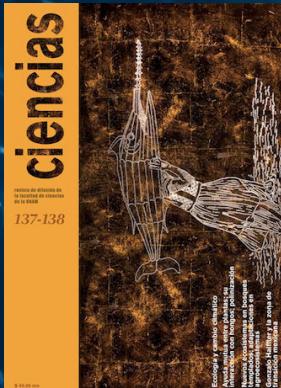
CÓRTEX

# REVISTAS MEXICANAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

¿Eres curioso por naturaleza y te gusta la lectura? ¡Eureka! En México contamos con una buena variedad de revistas periódicas de divulgación o comunicación de la ciencia. Algunas son digitales, y otras también cuentan con versión impresa y las puedes conseguir en tu puesto de periódicos. ¡Pásale a leer!



Academia Mexicana de Ciencias



Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México



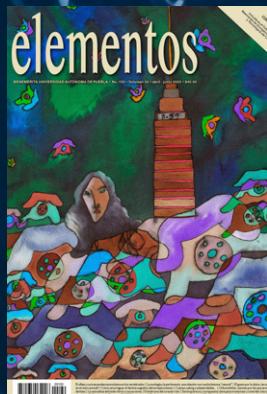
Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM



Dirección de Difusión de Ciencia y Tecnología del Instituto Politécnico Nacional



Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



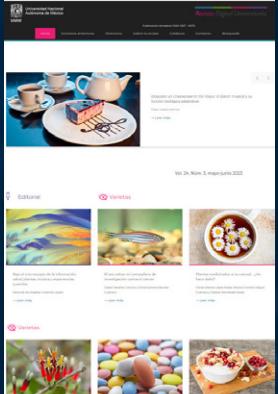
Gobierno del Estado de Morelos



Hipócrita Lector, diario



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Revista Digital Universitaria, UNAM



Universidad Autónoma del Estado de Morelos



El Colegio de la Frontera Sur



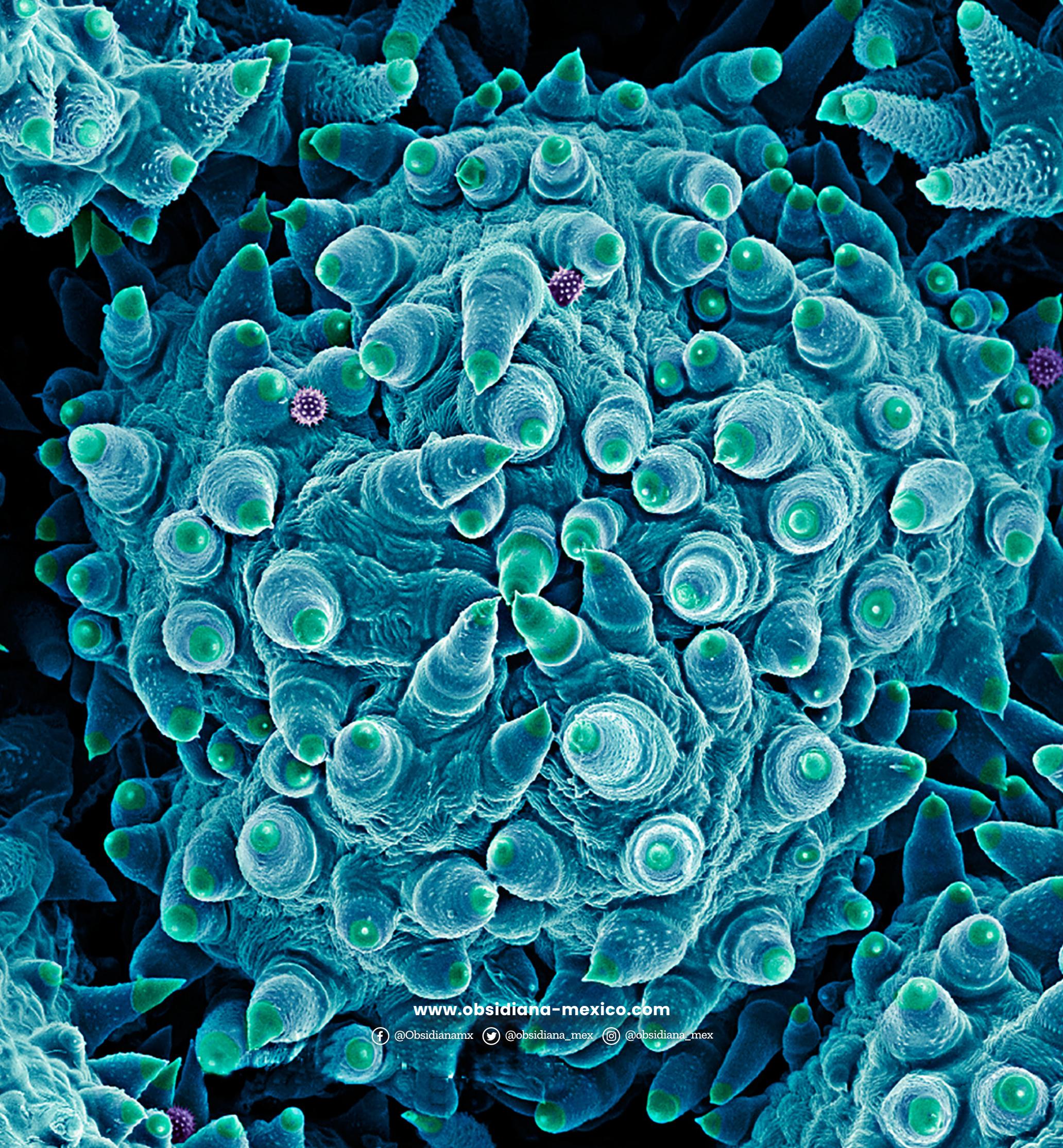
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional



Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial



[www.obsidiana-mexico.com](http://www.obsidiana-mexico.com)

 @Obsidianamx  @obsidiana\_mex  @obsidiana\_mex