



Foto: Juan J. Morales-Trejo

## Niñas hoy, poderosas mujeres mañana: ciencia para un futuro desafiante

► Juan J. Morales-Trejo\* y Alicia A. Bautista\*\*

Imaginemos un futuro. Ya alcanzamos la vejez y nuestra energía para levantar la voz ha ido menguando. Con alivio notamos que ya no es necesario seguir la lucha, las luchas, hemos conquistado los derechos, hemos asumido las obligaciones, hemos destruido, deconstruido y construido la mejor de las sociedades. La época de la lucha solo es un recuerdo de otra época, de una turbulenta. Atravesamos las escuelas, las universidades y en todas vemos consumadas las demandas en forma de personas felices, sin preocupaciones como las que fueron nuestras.

Estas personas, jóvenes muchas de ellas, están caminando sobre un sendero que busca la cura de lo que para nuestro tiempo eran las enfermedades nuevas, caminan hacia el espacio exterior, construyen los nuevos motores del mundo y descubren las más potentes formas de hacer computación. Muchas de estas personas jóvenes, mujeres, no importa si se asumen o nacieron como tal porque ya es irrelevante en esta época de igualdad de género, sonríen a una vida sin prejuicio. Comparten el espacio con el resto de las personas y velan por la humanidad que les antecedió. Toman decisiones, recuperan la naturaleza, mitigan el cambio en el clima del planeta y nos enseñan a cuidarlo. Opinan, escuchan y se comparten. Seguimos caminando, imaginando.

Tomar acción ante la realidad desafiante que nos rodea es imprescindible para avanzar hacia un futuro mejor. Las interrogantes, si las hay, recaerán en cuáles acciones y sobre qué realidades queremos actuar. Desde la trinchera de *El Jarocho Cuántico* nos gustaría disparar hacia las formas y los fondos de la realidad de la ciencia, el abordaje de la cuestión de género, el qué le toca hacer a cada quién en términos del cambio climático y por supuesto en el quiénes están sumando sus manos para pintar ese futuro utópico de los primeros párrafos de esta editorial.

Necesitamos echar a andar la maquinaria del sabernos en lo que estamos haciendo para informar a otras personas sobre cómo está aquel espacio de la ciencia que les llama. Informarles que si son niñas o mujeres hay un contexto en el que podrán desarrollar sus capacidades sin límite alguno y que habrá otro que se presentará retador e independiente al quehacer de la ciencia. Uno de esos contextos que todavía debe ser cincelado e incorporado a la revolucionaria actualidad de las sociedades.

Y sin embargo, aún antes de cargar con responsabilidades a las infancias, a quienes se les dedica este número del suplemento, nos gustaría mostrarles un cuadro de la ciencia pintado por las mujeres de ahora. Permitamos que las niñas de hoy jueguen, sueñen, se mojen las manos en la corriente de agua del saber lejos de la catástrofe. Alimentemos su espíritu para que esas niñas felices de hoy, sean las poderosas mujeres de la ciencia del mañana.

Por otro lado, ¿te puedes imaginar cómo nace una estrella?, es decir, una nueva científica, ¿en quién se inspira?, ¿por qué decide dedicarse a eso que tanto le está

apasionando? ¿por qué la atrapó eso a la que llaman ciencia?. Esto es parte de ese futuro que posiblemente pueda concretarse a la voz de “apoyemos a nuestros juveniles y niñas” o bien a esos futuros guardianes ambientales que están en proceso de informarse al especializarse y conocer más acerca del bosque mesófilo de montaña, de sus servicios ambientales, la fotografía que más adelante servirá de posibles registros que bajo la utilidad de aquello que llamamos tecnología desarrollarán las futuras infancias, cuando eligen la carrera o profesión que les apasione. Es hoy, cuando el apoyo hacia nuestros niños y niñas se vuelve imprescindible.

\*Biólogo por la Universidad Autónoma de Puebla, maestro en ciencias por el Instituto de Ecología A.C., divulgador y asesor de ciencia. Es fundador de la iniciativa para la promoción y divulgación de la ciencia El Nudo: Ciencia.

\*\* Bióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pertenece al Colectivo de Divulgación de la Ciencia y la Educación (CoDICE). Actualmente cursa la carrera de Lengua y Literatura Hispánicas en la Universidad Veracruzana.

### El Jarocho a la décima potencia

#### El Árbol

El árbol en su mullida  
clínica para el futuro,  
es un tanque de aire puro  
que nos mantiene con vida,  
zurce la tela raída  
de nuestra capa de ozono,  
y en un trueque sin abono  
con su lienzo vegetal,  
calma con aire vital  
nuestra fiebre de carbono.

Mauro Domínguez Medina

Coordinan este número: Juan J. Morales-Trejo y Alicia A. Bautista Vega

Autores: Danna X. Sánchez Hernández, Marquidia Pacheco Pacheco, Estephania > Villalva, Juan J. Morales-Trejo, Citlalli Alhelí González Hernández, Citlalli Alhelí González Hernández, Ana Mónica de Jhesú García García, Jazmin Cobos Silva Yumei Cabrera Carrasco, Adolfo Balcázar Arias y > Alicia A. Bautista Vega

Director: Tulio Moreno Alvarado / Subdirector: Leopoldo Gavito Nanson / Edición: Moxel Alberto Pola Sánchez

Comité Editorial: Lilia América Albert Palacios, Lorenzo M. Bozada Robles, Isela Pacheco Cabrera, Beatriz Torres Beristain y Georgina Vidriales Chan

Correspondencia y colaboraciones: [eljarochocuantico@gmail.com](mailto:eljarochocuantico@gmail.com) • [Facebook.com/ElJarochoCuántico](https://www.facebook.com/ElJarochoCuántico) • [Twitter: @jarochocuantico](https://twitter.com/jarochocuantico)

# La mujer y la niña en la ciencia

► Danna X. Sánchez Hernández y Dra. Marquidia Pacheco Pacheco\*



**M**i nombre es Danna Ximena Sánchez Hernández, lo que me encanta de la astronomía y la tecnología va desde poder observar las estrellas y los planetas, hasta ver los asombrosos robots. Aunque también me preocupa mi planeta porque está peligrando por el calentamiento global. Ahora, con mi corta edad de 14 años me encanta hablar de ciencia, subir videos en mis redes sociales y conocer grandes científicas. Así fue que tuve el gusto de platicar con la Dra. Marquidia Josseline Pacheco Pacheco, una mujer que me ha inspirado mucho, gran investigadora en México. En el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares se dedica a desarrollar nuevas aplicaciones del plasma para cuidar a nuestro planeta del cambio climático, así como para hacerlo más pacífico. Pertenece a la Catedra Matilda que reúne Ingenieras de toda Latinoamérica, así como al movimiento Sembrando Con-Ciencias que promueve las carreras STEM en las niñas mexicanas.

Su trayectoria me ha llenado de gran inspiración, ya que gracias a su arduo trabajo, la Dra. Marquidia Pacheco, ha sido reconocida en innumerables ocasiones. Por mencionar algunas de las distinciones que ha recibido se encuentran: El Galardón AMC-UNESCO-L'Oréal para las Mujeres en la Ciencia, Líder internacional de mujeres ingenieras, otorgado por la Nuclear and Plasmas Sciences Society de la IEEE, finalista del premio internacional Women For Climat C40, y en este año fue elegida como Mentora en la Ciencia por el British Council.

Algo que hizo que me identificara con ella, es que desde pequeña,

ella se escapaba para subir al techo y poder observar las estrellas. Se preguntaba de qué estaban hechas, y es de ahí que surge su curiosidad por el plasma, ya que las estrellas como nuestro sol, están conformadas de plasma. A mí me parece impresionante observarlo también, claro con las debidas precauciones, como con un filtro solar para no dañar nuestros ojos.

Ella me platicó la importancia del plasma para sintetizar nanoestructuras como los nanotubos. Estos se usarían en nanorobots, como esos que he visto en series de ciencia ficción pero que podrían usarse muy pronto para transportar medicamentos en el cuerpo humano. Otra parte interesante de su investigación es que con el reactor de plasma se pueden degradar gases y salen gases limpios. Estaría genial aplicarlo para que los automóviles no contaminen nuestro planeta.

La Dra. Marquidia y yo platicamos de nuestra gran preocupación por el calentamiento global, ya que hemos llegado a un extremo tal, que al cambio climático se le da una connotación más grave y se habla ya de una crisis climática, pues los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más violentos. La gran injusticia que no encuentra explicación lógica nuestra mente, es que siendo los países desarrollados los que más contaminan, son los países más pobres quienes terminan más afectados. Dentro de esta injusticia se aferra otra más, porque son las poblaciones vulnerables, como los niños y las mujeres, las más lastimadas.

Del total de personas en situación de pobreza en nuestro planeta, el 70% son mujeres. Además, aunque las mujeres sean las que produzcan más alimentos, (imagina: ellas producen entre el 50% y el 80%), ellas poseen menos del 10% de las tierras para sembrar [1]. Al haber sequías prolongadas o lluvias intensas, las siembras se pierden y la situación económica de las campesinas se vuelve cada vez más frágil.

La UNICEF reporta datos muy tristes en cuanto a la situación de la niñez, pues más de 66 millones se ven afectados cada año por el clima extremo, y esta cifra podría alcanzar los 175 millones en la próxima década. 8 de cada 10 niños que mueren provienen de países pobres. Las niñas y mujeres mueren en mayor proporción debido a que, entre otras causas, son ellas quienes dejan de comer para dejar parte de su alimento a los varones [2].

La situación en América Latina y el Caribe también es muy grave pues 9 de cada 10 niños y niñas están expuestos al menos a dos crisis climáticas y ambientales, como por

ejemplo, olas de calor, escasez de agua, enfermedades como el Dengue y Zika, contaminación atmosférica y ciclones [3]. Yo creo que podríamos solucionarlos con otras investigaciones aparte del plasma, que hace la gran comunidad científica de nuestro país.

¡Cuántas veces hemos escuchado que la niñez es el futuro de nuestro país! Pienso que más bien somos el presente del país, ya que nos está tocando ver cómo se está acabando nuestro planeta y podemos poner un granito de arena para hacer el cambio. Por eso hacer la labor de divulgar ciencia es llegar a incentivar a más niñas y jóvenes para que se involucren en la ciencia y puedan hacer proyectos que puedan generar un beneficio para nuestro entorno. Dejemos volar nuestra imaginación y dejar salir nuestro talento, tal vez haciendo un cartel, un video, un dibujo, una colaboración en alguna revista o periódico de tu localidad para mandar un mensaje sobre el cuidado de nuestro planeta.

Creemos que para llegar a ser grandes científicos y lograr un gran cambio en nuestro planeta, no debe-

mos dejar a un lado nuestra curiosidad y atrevernos a preguntar. Decía un físico llamado Richard Feynman "No hay que tenerle miedo a las dudas, las dudas son bienvenidas para ser discutidas, la duda jamás debe ser temida." No debemos tener miedo y perseguir nuestros sueños.

\*Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, UNAM  
dannaxsh@gmail.com

## Referencias

1. Balgis Osman-Elasha, Le femmes... dans le contexte des changements climatiques, <https://www.un.org/fr/chronicle/article/le-femmes-dans-le-contexte-des-changements-climatiques>
2. UNICEF, Le changement climatique et les enfants, <https://www.unicef.fr/convention-droits-enfants/changements-climatiques/>
3. <https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/ninos-ninas-america-latina-y-caribe-expuestos-cambio-climatico>

## ¡Juguemos una sopa de letras!

Busca las siguientes palabras que están relacionadas con la ciencia:

IONES, ELECTRONES, MOLÉCULAS, ÁTOMOS, ELÉCTRICA, PLASMA, RAYO, SATÉLITES, MARTE Y FUSIÓN.

V	E	S	E	N	O	R	T	C	E	L	E
Á	I	U	E	M	V	F	U	S	I	Ó	N
Y	N	E	N	O	R	T	C	E	L	E	S
A	T	I	O	L	C	H	O	T	E	M	M
T	M	E	L	É	C	T	R	I	C	A	Á
N	E	S	R	C	V	O	N	L	I	R	T
R	É	B	A	U	Ó	S	E	É	A	T	O
T	O	L	Y	L	N	G	C	T	M	E	M
Á	P	A	O	A	P	E	J	A	A	N	O
I	O	N	E	S	S	U	E	S	O	T	S



# Ciencia en una habitación propia

► Estephanie Villalva\*

“Escribid, mujeres, escribid, que durante siglos se nos fue negado”  
**Virginia Woolf, 1929**

**C**orrían los años 90 y yo tenía 7 años, una habitación con libros que hablaban sobre plantas, animales y lugares lejanos, pero, sobre todo, un deseo creciente de caminar por la selva, de seguir el inminente llamado de lo salvaje. A esa edad, a una niña latinoamericana promedio solo se le ha enseñado poco sobre cómo hacer realidad sus sueños. Más de veinte años después, sigo luchando por hacerlos realidad en un contexto donde las oportunidades de desarrollarse profesionalmente aún no son equitativas.

El camino, mis elecciones y el apoyo incondicional de mi madre me han traído hasta las ciencias biológicas. Estudié una licenciatura en biología y, más tarde, cursé una maestría en ciencias. Si bien la academia me dio las bases teóricas necesarias para comprender con mayor profundidad la complejidad de los seres vivos y sus interacciones, cuando salí a buscar trabajo me sentí terriblemente perdida. El mundo en el que había crecido cuando leía los libros no existía en los trabajos que se me presentaban.

Un día tocó a mi puerta la propuesta de trabajar criando mariposas en la selva que me vio nacer. La tomé sin dudarle (mucho) y así fue como aprendí sobre las mariposas de los Tuxtlas en el estado de Veracruz. No obstante, el mayor aprendizaje que obtuve en ese sitio tuvo que ver con mi interacción con las personas y la importancia de llevar la ciencia a los espacios públicos, de recordarles que compartimos este planeta, nuestros hogares, con muchas otras especies.

La vida siguió su curso y llegó la pandemia, un capítulo difícil en la vida de los seres humanos. Para mí representó un momento de cambio que me arrastró con exactitud a los espacios que soñé desde la infancia. Primero, a la escritura. Trabajé en “El Nodo: Ciencia” al lado de escritoras y escritores maravillosos, igual de apasionados y comprometidos con la difusión de la ciencia. Mi parte favorita de este espacio fue la libertad creativa y la búsqueda activa de la equidad de género. El segundo sitio al que me llevó, fue el ecoturismo. Este es mi trabajo actual, llevar personas a la selva, los bosques, los ríos y sembrar en ellos una idea clave: la necesidad de entender y conservar el entorno biológico en el que vivimos o visitamos.

Es en este último capítulo donde reflexioné por primera vez de forma consciente las repercusiones de ser mujer en un trabajo como el que elegí. Me gustaría contarles una historia sobre triunfos sencillos y colaboraciones armónicas. Lo que he encontrado es que el poder para que una mujer pueda decidir a qué dedicarse, ya sean las ciencias biológicas o cualquier otra rama de las ciencias, es algo por lo que hay que pelear en el día a día.

Las expectativas y las cargas sociales que se han impuesto sobre las mujeres no exentan a aquellas que deseamos desarrollarnos en una actividad distinta a los roles de género usuales. El camino para alcanzar la equidad de género, pienso, inicia en nuestra forma de relacionarnos con otras personas, las cosas que les decimos que pueden o no hacer, los ejemplos que les damos, las palabras e ideas a las cuales les alentamos a perseguir.

De toda esta historia, lo más importante para mí es decirle a todas las ni-

ñas y niños allá afuera que el mundo y lo que hay en él, es para todas las personas.

Escribir porque podemos

Los siguientes extractos de algunos artículos que escribí como divulgadora de ciencia demuestran el enorme cariño y pasión que siento por la tierra donde vivo. Me gustaría contagiar de esa cálida chispa con el fin de provocar la escritura que surge de admirar la imponente naturaleza que nos rodea.

“Hacia las seis de la tarde el sol empieza a caer con lentitud en el horizonte. Su luz dorada y el furioso calor del trópico inundan la cima de montañas salpicadas por diminutas flores blancas. Abajo, en el valle, un mar de potreros envueltos por cercas vivas, compuestas en su mayoría de palos mulatos, se enciende con los últimos rayos del sol.

Tras las escarpadas montañas que se elevan en la distancia yace la promesa inequívoca de otros valles, de lomeríos y, por supuesto, más montañas, llanuras secas pobladas de pastizales, de fríos bosques donde se enreda la niebla. No faltan las selvas cargadas de sonidos, manglares y grutas oscuras por donde el agua se escurre formando cascadas y pozas que siguen su camino por ríos y cañones hasta el Golfo de México. Pensar en el estado de Veracruz es una invitación ineludible a la diversidad paisajística”

Extracto de “El paisaje veracruzano: la ecología oculta en el horizonte”

“Cada visita que hacemos a la selva, el bosque de niebla, un acahual, o cualquier otro ecosistema, es una oportunidad de sorprenderse. Además del espectáculo visual que nos ofrece el paisaje y las abundantes sensaciones al avanzar entre la vegetación,

una de las experiencias más gratificantes que nos puede brindar una caminata es el encuentro con la fauna silvestre del ecosistema que se visita. En muchas ocasiones es un acontecimiento anunciado para quien sabe prestar atención: el crujir de una rama, los contornos de las huellas frescas marcadas en el fango e incluso los sonidos distintivos y lejanos de algún ave o mamífero. Otras veces la emoción es todavía mayor cuando sobreviene un encuentro visual e inesperado con algún animal, en el sendero que estamos recorriendo.”

Extracto de “Fantasmas de los ecosistemas: ¿qué es la defaunación?”

**\*Maestra en ciencias. Guía ecoturística en la organización para la conservación del medio ambiente OCELOT**  
Correo: estephvillalva@gmail.com

Para saber más:

Adamo, S. A. (2013). Attrition of women in the biological sciences: Workload, motherhood, and other explanations revisited. *BioScience*, 63(1), 43-48.

Villalva, Estephanie. “El Paisaje Veracruzano: La Ecología Oculta En El Horizonte.” Web log. Blog Con Ciencia (blog). El Nodo: Ciencia, April 19, 2021. <https://www.elnodo.science/blog/volumen-1-a%C3%B1o-2021/serie-1-el-paisaje-veracruzano/el-paisaje-veracruzano-la-ecolog%C3%ADa-oculta-en-el-horizonte>.

Villalva, Estephanie. “Fantasmas De Los Ecosistemas: ¿Qué Es La Defaunación?” Web log. Blog Con Ciencia (blog). El Nodo: Ciencia, April 19, 2021. <https://www.elnodo.science/blog/volumen-1-a%C3%B1o-2021/serie-1-el-paisaje-veracruzano/fantasmas-de-los-ecosistemas-qu%C3%A9-es-la-defaunaci%C3%B3n>.

**Entendiendo a la naturaleza**

**P**roceder del siglo XX otorgaba la oportunidad, y el privilegio, de crecer en medio de bosques a la par de las criaturas que en ellos vivían. También se despertaba un monstruito curioso cargado de preguntas que solo unas pocas veces obtenían respuestas. Cuando se quería saber del porqué la tierra olía tan bien después de las primeras lluvias o qué era aquel animal parecido a un gato pero de cola anillada, se recurría a la experiencia de las personas mayores. Con suerte, si la existía, ellas propondrían una respuesta que sonaría convincente para apaciguar momentáneamente ese pequeño monstruo generador de preguntas.

Por otro lado, venir del siglo XXI ha otorgado muchas otras oportunidades a las infancias pero es posible que una de esas, en las que se pueda crecer en medio del bosque o cerca de un río, ya no sea posible o incluso, una buena idea. Si bien el monstruito curioso siempre acompaña a las personas, la posibilidad de que una atractiva herramienta tecnológica sacie su hambre de respuestas a los fenómenos de la naturaleza es tan real que esta cuestión invita a reflexionar sobre la tecnología misma.

Si en el siglo XX las respuestas a las curiosidades que emanaban de las infancias provenían de otras personas, el siglo XXI parece que se orienta hacia una sociedad dependiente de la Inteligencia Artificial que radica en servidores de compañías tecnológicas transnacionales. La basta información que muchas veces será utilizada como fuente de entrenamiento para responder un fenómeno de la naturaleza podría no estar verificada produciendo sesgos en el aprendizaje de personas en la infancia y la adolescencia. Este escenario no dejaría tan mal parada a la persona cargada de experiencia del siglo XX frente a una Inteligencia Artificial que podría no ser tan inteligente después de todo.

**Alfabetizar a través de bichos, árboles y otras curiosidades**

El desafío del siglo XXI con toda su tecnología muestra un área de oportunidad para que niñas y niños se reconozcan como parte fundamental de la naturaleza. Las personas adultas con formación en diferentes disciplinas de la ciencia pueden transformarse en facilitadoras de conocimientos a través de sus bases más simples. Enseñar con humildad cuántas patas hay en un insecto o la diferencia entre una estrella y la Luna, aunque puedan parecer conocimientos dados por hecho según nuestros tiempos, puede contribuir a un aprendizaje crítico y encaminado a la comprensión de la complejidad de la naturaleza.

Ayudar desde una perspectiva sensible a que niñas y niños reconozcan a los seres vivos como organismos que también pasan tiempos difíciles cuando no llueve o cuando hay temperaturas inusuales, abre la posibilidad de generar actitudes positivas porque esas situaciones también las viven en primera persona: el calor agobia, da sueño, se anhela el agua. Cuidar de las plantas, animales, hongos y microorganismos porque son nuestros vecinos se debería acompañar de visitas al árbol más cercano, de tocar las cortezas, de darle nombre a las costras líquénicas o de remojar el musgo que crece sobre las rocas para verlo a través de una lupa. Incluso, usar el olfato de vez en cuando suma al conjunto de experiencias.

Hay una cita que se le atribuye a

# Crece con ciencia

▶ Juan J. Morales-Trejo\*

## HUERTO DE LA ESCUELA TLALNECAPAM, UN ESPACIO EDUCATIVO ORIENTADO HACIA LA ALFABETIZACIÓN ECOLÓGICA



John Muir que menciona que cuando jalas alguna cosa en la naturaleza, esta cosa jalará a otras porque todo está conectado. Qué fascinante sería transmitir esta cálida idea que en definitiva una fría máquina no podría, porque lo huma-

no es todavía propio de quién lee esta nota, espero que tú en compañía de una infancia. Ellas, las infancias ávidas de saberes, notan con facilidad eventos que el ojo de las personas adultas a veces ignora. La clave para aprovechar



OBSERVANDO UN INSECTO CON LA CÁMARA DE UN TELÉFONO MÓVIL A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO FOLDSCOPE

esos eventos está en potenciar la curiosidad a través de preguntas sencillas, el dibujo de las situaciones que ven y la narrativa resultante de su experiencia.

Es importante mencionar algo esencial de esta alfabetización a través de la naturaleza como laboratorio. Cuando se orienta a las infancias desde esta perspectiva no se debería enfatizar el dominio de los tecnicismos, la memorización de términos o la rigidez con que a veces se aborda la ciencia. Por el contrario, alfabetizar debería ser una actividad amena en la que se compartan quienes aprenden y quienes enseñan, sabiendo que al final del día habrán cambiado pa-peles.

**Laboratorios para vivir la ciencia**

En la sección anterior se alude a la posibilidad de caminar entre árboles, pensando en un lugar como Xalapa, pero es cierto que contar con un solo árbol a veces resulta una fortuna o un mero privilegio. La ausencia de espacios verdes se puede solventar con una maravillosa herramienta: los huertos. Ya sea que se monten en casa, en un parque público o en la escuela, los huertos son imprescindibles para conocer la naturaleza. Mejor aún cuando se trabaja con infancias. El huerto es un laboratorio natural por excelencia. Trabajar en su montaje y mantenimiento promueve la colaboración, a la vez que se aprovechan todos los elementos para platicar sobre el funcionamiento de la vida en la naturaleza.

En un huerto pueden existir situaciones tan complejas como la interacción entre abejas nativas, arañas, hormigas, chinches y moscas en un solo racimo floral. En este ejemplo, para acercar a las infancias al entendimiento de lo que sucede, bastaría con mostrar que hay más que abejas cuando se habla de flores y que puede haber moscas jugando a ser abejas. La observación y el trabajo con el huerto abren el camino, la decisión de andarlo depende de las ganas de hacerlo.

**Ciencia: ser parte**

La ciencia es una de esas cosas inherentes a la historia de la humanidad, una historia que se ha pintado desde una perspectiva dispareja relacionada a quienes han tenido el poder, la pluma y la tinta para dibujarla. El futuro que hoy vivimos no será el mismo para quienes han nacido en las décadas de este nuevo siglo. Con una sociedad dispuesta a reconstruirse podría ser posible que las infancias comiencen a escribir su historia en la ciencia mucho tiempo antes de lo que empezaron las generaciones anteriores al siglo XXI. La clave que les permitirá hacerlo es dejar el adultocentrismo atrás. La naturaleza se explica a veces por sí sola, sencilla y en un lenguaje que las infancias entienden mejor que quienes vivimos creyendo que sabemos lo que sabemos.

**\* El Nodo: Ciencia, una iniciativa para promover y divulgar la ciencia en México**  
info@elnodo.science

Más información aquí:

Aranda Sánchez, J. M. (2015). La alfabetización ecológica como nueva pedagogía para la comprensión de los seres vivos. *Luna Azul*, (41), 365-384.

Morales, H., Hernández, C., Mendieta, M., & Ferguson, B. (2016). Sembramos ciencia y conciencia: Manual de huertos escolares para docentes. *El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México*.

# 5 consejos para las niñas intrépidas que sueñan en grande

► Citlalli Alhelí González Hernández \* y Flor Gabriela Vázquez Corzas \*\*

¿Has usado algún celular o computadora?, ¿te has divertido con algún videojuego?, ¿has tomado algún medicamento cuando te has enfermado? Seguro que respondiste “sí” a alguna de estas preguntas, pues todos esos beneficios que usamos provienen de las áreas STEM. Los avances en las áreas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, popularizadas actualmente como STEM los aprovechamos día a día.

Cuando crezcas puedes llegar a ser parte de los equipos de investigación científica que generan estos avances e innovaciones. Sería maravilloso influir en la vida diaria de las personas y buscar soluciones a los problemas que existen en el mundo, ¿no lo crees?

Aunque estamos atravesando una revolución tecnológica y de la información, muchas personas no tienen acceso a todos sus beneficios. Aún existen barreras para que las visiones, necesidades e ideas de todas las personas se incluyan en el desarrollo de los avances STEM. Por ejemplo, piensa en una niña o niño que habita en una comunidad que no tiene acceso al agua potable, ni a escuelas dignas y sin posibilidad de usar computadoras o internet.

En el caso de las niñas y las mujeres, algunas de las barreras inician con algunas creencias que han pasado de generación en generación. De esta forma, aún es común escuchar frases como ¡las niñas se visten de rosa y los niños de azul!, ¡los carritos son juguetes para niños y las muñecas para niñas!, ¡las ingenierías son para hombres!, ¡las matemáticas son más difíciles para las mujeres!, ¡a las niñas no les gusta la tecnología!

Algunas de estas frases pueden hacernos pensar que las niñas y mujeres no tenemos aptitudes para las STEM, pero aquí te damos cinco consejos para romper con estos estereotipos:

**A las niñas también nos puede gustar la tecnología, si tenemos acceso a usarla.** Si escuchas que de manera “innata” o “natural” a las niñas no les gusta la tecnología, estas son creencias sin pruebas. Más bien, las niñas y mujeres tenían —o tienen— mucho menor acceso a tecnologías, impidiéndoles alcanzar su potencial. *Deja fluir tu creatividad e impulsa tus habilidades tecnológicas y digitales.*

**Podemos elegir la carrera o profesión que nos apasione.** Tradicionalmente se pensaba que carreras como las ingenierías eran para hombres y que áreas relacionadas con los cuidados eran para mujeres, como el trabajo social. Hoy sabemos que las mujeres y hombres tenemos las capacidades intelectuales para elegir cualquier carrera. *Indaga y profundiza en tus intereses para elegir tu vocación; confía en ti misma.*

**Las niñas podemos ser buenas en matemáticas y en otras ciencias.** Niñas y niños pueden obtener los mismos resultados en matemáticas, siempre y cuando se tengan confianza. *Para desarrollar tu potencial, busca formas creativas y divertidas para aprender; aplica tus aprendizajes.*

**Podemos optar por el empleo de nuestros sueños y tener derecho a un pago justo.** Desde hace algunos años, las mujeres han luchado para que recibamos el mismo pago que los hombres cuando tenemos el mismo puesto, al contar con las mismas capacidades. Esto es un derecho. El área STEM será de amplia demanda, por lo que habrá oportunidades de empleo para desarrollar al máximo tus capacidades. *Prepárate y reconoce tus metas hacia el futuro. Busca formas creativas y divertidas para aprender; aplica tus aprendizajes.*

**Sensibilidad y percepción es una fortaleza de la niñez.** Reconocer nuestras emociones nos permite comprender

mejor a las personas para trabajar en equipo, despertar la creatividad, poner atención a los detalles y saber analizar el contexto para tomar mejores decisiones en momentos críticos. Así que si te dicen ¡lloras como niña!, puedes responder que sí, y esto no significa que sea una debilidad sino una virtud. *Desarrolla tu inteligencia emocional; es una habilidad que te ayudará a lo largo de tu vida.*

**Hacia una ciencia más equitativa e inclusiva**

La ciencia debe responder a las necesidades de la sociedad y a los desafíos mundiales, por ello debemos seguir avanzando hacia la igualdad de oportunidades para todas las personas. Esto también implica la inclusión de grupos vulnerables y menos representados, por ejemplo; la gente que vive en pobreza, las personas migrantes, las personas de la tercera edad o con alguna discapacidad, hablantes de lenguas indígenas, comunidades en zonas remotas, entre otras.

La participación de niñas y mujeres como parte de la innovación en ciencia y tecnología es crucial para hallar soluciones, pues para hacer de este planeta un lugar mejor necesitamos incluir las visiones, experiencias e ideas de todas y todos, ¡la tuya es importante!

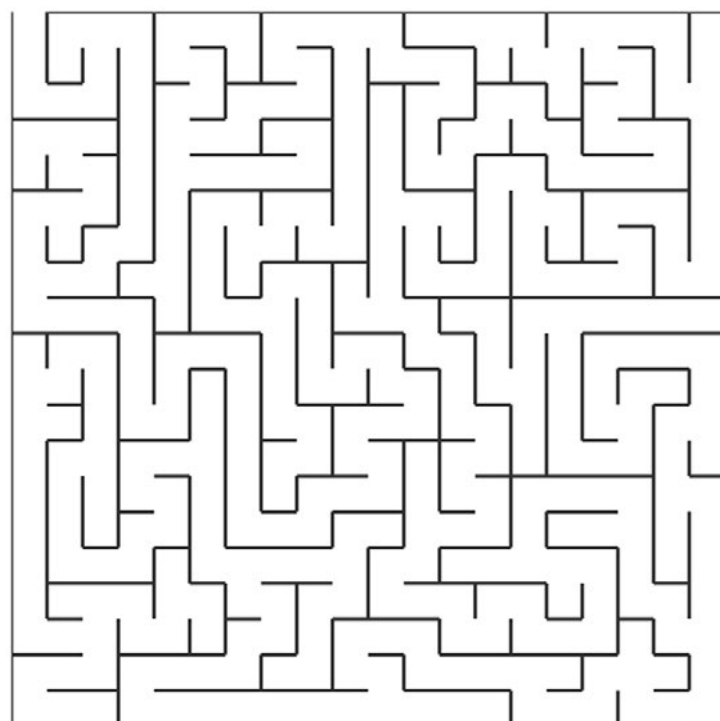
**Recuerda, las niñas y mujeres podemos lograrlo:**

- Conócete, cree y confía en ti misma.
- Plantea, visualiza metas y objetivos para lograr tus sueños.
- Busca mentoría y una red de apoyo, como los programas para niñas en las STEM.
- Trabaja en equipo y aplica tus conocimientos en proyectos.
- Elimina las etiquetas de profesiones y carreras. Si algo te apasiona, investiga y conoce para decidir.

\*Técnica académica titular.  
Red de Ambiente y Sustentabilidad.  
Instituto de Ecología, A.C.  
citlalli.gonzalez@inecol.mx

\*\*Coordinadora de proyectos  
Pronatura Veracruz A. C.  
fvazquez@pronaturaveracruz.org

**Ahora podríamos jugar, ¿nos ayudas a llevar a nuestra joven amiga hacia un futuro en la ciencia? ¡Atraviesa el laberinto!**



íconos: Flaticon.com



## Referencias

Agencia Vasca de la Innovación (10 de febrero de 2017). 6 mitos sobre la brecha de género en las carreras científicas [noticia]. [https://www.innobasque.eus/microsite/escuela\\_innovacion/article/6-mitos-sobre-la-brecha-de-genero-en-las-carreras-cientificas/](https://www.innobasque.eus/microsite/escuela_innovacion/article/6-mitos-sobre-la-brecha-de-genero-en-las-carreras-cientificas/)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2015). Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030: resumen ejecutivo. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407_spa)

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] East Asia and Pacific. (s.f.). Innovation and Technology for Gender Equality. GenderTech Toolkit: Building digital solutions for, with, and by girls [página web]. <https://www.unicef.org/eap/innovation-and-technology-gender-equality>

Ciudades amigas de la infancia y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (14 de febrero de 2022). Las ciencias no son solo cosa de chicos: las niñas necesitan referentes [nota en boletín]. <https://ciudadesamigas.org/ciencias-ninas-referentes/>

# Las niñas científicas salvarán al mundo

▶ Ana Mónica de Jhesú García García\*

**E**l Foro Económico Mundial, en su reporte de brecha de género, estima que para lograr las mismas oportunidades y derechos entre hombres y mujeres a nivel global se necesitarán 60 años, mientras que en México serán 200 años (Holgado et al., 2019; WEF, 2022).

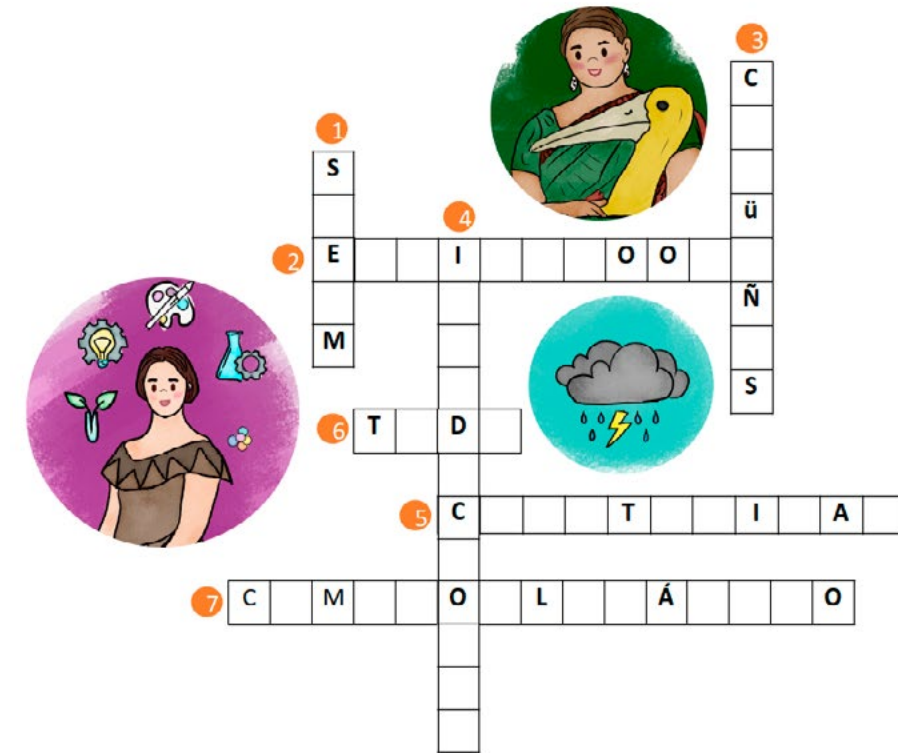
Asimismo, las mujeres tienen mayor vulnerabilidad (situaciones que las ponen en peligro) ante el cambio climático. Los eventos hidrometeorológicos extremos como el cambio en la temperatura y precipitación que incrementa huracanes, tormentas, enfermedades por vectores (como los mosquitos con dengue), así como sequías e inundaciones, intensifican las crisis como la económica, ocasionando el desempleo (IPCC, 2022).

En contexto, uno de los principales criterios que se asocian al desempleo para las mujeres, son la falta de oportunidades y preparación en las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) indica que las principales causas que alejan a las niñas de las áreas STEAM son la escuela, la familia, los grupos cercanos y la sociedad. Por consiguiente, las mujeres seleccionan carreras enfocadas a la administración y al cuidado por la creencia de que son carreras para mujeres (UNESCO, 2017). En México tenemos tan sólo el 33% de mujeres en áreas STEAM (RRHHDigital, 2023).

Todo comienza desde que somos niñas. A las niñas no las dejan salir a explorar para desarrollar su curiosidad y solucionar problemas, mientras que a los niños se les permite aprender a manejar máquinas para la tierra que requieren habilidades de ingeniería. La creencia de que las niñas necesitan aprender quehaceres del hogar o situaciones que no necesitan fuerza, las aleja de las ciencias naturales o exactas (UNESCO, 2019). Sin embargo, para enfrentar una crisis climática necesitamos que las niñas refuercen su conocimiento en la ciencia y la tecnología. Al limitar la ciencia a las niñas, estamos limitando las oportunidades de solucionar los problemas e incrementando su vulnerabilidad ante el cambio climático.

Siempre me he preguntado ¿qué pasaría con el cambio climático si hubiéramos escuchado a Eunice Foote?

La científica Eunice Foote fue la primera en descubrir el calentamiento global y el cambio climático. Sin embargo, su trabajo fue presentado por Joseph Henry en la Octava Reunión Anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia en 1857, debido a que no aceptaban mujeres. Sorprendidos, más tarde reconocieron



en el periódico local sus hallazgos:

“...Los experimentos de la señora Foote ofrecen abundante evidencia de la capacidad de la mujer para investigar cualquier tema con originalidad y precisión...”

Debido a esto, tuvimos un retraso en el conocimiento climático al atribuir años después a John Tyndall y a otros científicos, sólo por ser hombres, estos descubrimientos, pero sin ella no tendríamos las bases científicas que hoy tenemos. Por lo tanto, los techos de cristal (barreras invisibles para las mujeres) dentro de la ciencia no sólo retrasan el conocimiento, sino las soluciones para enfrentar problemas y salvar personas (NATGEO, 2019).

Se dice que un país sin oportunidades para las niñas y las mujeres, es un país sin desarrollo (Marchioni, et al., 2019), debido a que son el principal motor de innovación y conocimiento. El Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC, 2022) destaca que el trabajo colectivo, y redes de apoyo entre mujeres, no sólo incrementa la adaptación al cambio climático sino que también disminuye la vulnerabilidad social.; El trabajo colectivo es como una pequeña bola de nieve que cae desde lo más alto de la montaña, y crece tanto que en ocasiones provoca una gran avalancha.

Podemos citar varios ejemplos: El proyecto Hargila Armi, fundado por la doctora Purnima Devi Barman, trata sobre un grupo de mujeres que salvaron a la Gran Cigüeña; una especie en extinción rara y única en la India. Se destaca por su organización para dar educación ambiental a través de materiales en los cuales concienciaron su conservación, y a su vez, permitieron

a las niñas y mujeres salir de su hogar, aprender nuevas cosas, participar en decisiones importantes y obtener ganancias para ser independientes (ONU, 2022).

Asimismo, en Quintana Roo el grupo Orquídeas de Sian Ka'an, fundada por la Sociedad de Mujeres Mayas Ulu'umil Beh, ha unido fuerzas para integrarse al grupo de ecoturismo, lo que ha incrementado las oportunidades de ingresos económicos y el cuidado de las reservas naturales al ser guías de turistas, artesanas y profesoras, que de manera indirecta y directa son acciones de adaptación al cambio climático (Xyaat, 2022).

Por último, el programa de robótica en El Salvador por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia ha impulsado a que más niñas encuentren un nuevo objetivo más allá de la idea del hogar, de casarse y ser madres (UNICEF, 2022). Esto demuestra que a través de la educación y de las oportunidades sin tabúes, las niñas renuevan la ciencia, la sociedad y la cultura.

La importancia de las niñas y las mujeres en materia de adaptación al cambio climático ya no se limita a ser administradoras y protectoras del hogar, sino también son promotoras colectivas de soluciones en la sociedad, cuya sinergia involuntaria permite la conservación de los ecosistemas.

En este sentido, es urgente que las niñas tengan apoyo para convertirse en científicas ambientales, sociales o culturales. Se necesitan fortalecer las áreas STEAM para alimentar su curiosidad y desarrollar en ellas capacidades que aseguren su futuro y el de todos nosotros. No como una carga social u obligación para ellas, sino

1 Áreas que necesitan las niñas para salvar el planeta.

2 ¿Quién fue la primera científica en descubrir el calentamiento global y el cambio climático?

3 Especie en peligro de extinción

4 Una de las consecuencias del cambio climático

5 ¿Qué necesitamos para enfrentar el cambio climático?

6 ¿Qué pueden estudiar las niñas?

7 ¿A qué son vulnerables las niñas?

como una acción subsecuente que genera cambios a nivel global. Asimismo, nuestro mayor reto en la ciencia climática ha sido generar cambios desde una escala local, y es evidente que quienes lo están logrando son las niñas y las mujeres.

Finalmente, una de las cosas que junto a mis colegas estamos investigando, es el desafortunado riesgo de aumento de matrimonios infantiles por el cambio climático, ya que en otros países se intercambian niñas por tierras, dinero, agua y comida. Sin embargo, cuando se muestra a las niñas el mundo de posibilidades STEAM, con oportunidades, opciones y conocimiento para valerse por sí mismas, su vulnerabilidad social, no sólo ante el cambio climático, sino ante la pobreza, la marginación y la violencia sexual, disminuyen (UNESCO, 2019).

Por lo tanto, podemos asegurar que la ciencia salva a las niñas y las niñas salvan al mundo.

**\*Doctorado en Estudios Latinoamericanos, Territorio, Sociedad y Cultura. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades a138808@alumnos.uaslp.mx**

**Consulta las referencias de este artículo en:**

<https://teleg.aph/Las-ni%C3%B1as-cient%C3%ADficas-salvar%C3%A1n-al-mundo-03-28>

Respuestas al crucigrama:  
Horizontales: 2.- eunicefoote, 5.- científicas, 6.- todo, 7.- cambio climático. Verticales: 1.- steam, 3.- cigüeñas, 4.- inundaciones

## Sembrando agua, sombra y conocimiento en las escuelas de zonas cafetaleras

▶ Jazmin Cobos Silva\*, Yumei Cabrera Carrasco y Adolfo Balcázar Arias

**E**n la región central de Veracruz, una de las principales problemáticas es la pérdida de vegetación por el cambio de uso de suelo, entre 1989-2015 la superficie de vegetación disminuyó en un 57%. Esto pone en riesgo el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), un ecosistema prioritario por el grado de amenaza que presenta, los servicios ecosistémicos que nos brinda y la biodiversidad endémica que alberga (102 especies de reptiles, 100 especies de anfibios, 201 especies de aves, y 46 especies de mamíferos).

Una herramienta que contribuye a mitigar de manera activa y participativa los efectos de la problemática ambiental es la Educación Ambiental (EA). De acuerdo con la agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, la EA se compone por cinco componentes a través de los cuales podemos: crear conciencia y sensibilidad, generar conocimiento y entendimiento ante el ambiente y su problemática, provocar un cambio de actitud, desarrollar habilidades y fomentar la participación activa en acciones que mitiguen los impactos negativos del cambio climático.

En este sentido, Pronatura Veracruz A. C. implementa el proyecto **Conservation of shade coffee plantations of NMB in Mexico**, el cual es financiado por el U. S. Fish and Wildlife Service. A través de este proyecto, buscamos incrementar y mejorar el hábitat clave para aves migratorias neotropicales y fortalecer las capacidades de productoras/es de café y otros actores clave para la incorporación de mejores prácticas que conserven las poblaciones de aves.

Como parte del proyecto, diseñamos el programa **“Sembrando agua, sombra y conocimiento en las escuelas de zonas cafetaleras”**. El cual se basa en los principios de la Educación Ambiental para lograr la reforestación con especies nativas de Bosques Mesófilos de Montaña, de áreas verdes de 10 escuelas de nivel básico y medio. El programa incluye herramientas lúdicas y sesiones presenciales que promueven el respeto y cuidado hacia los espacios naturales, generando conciencia que permita el compromiso de 100 alumnos con el mantenimiento de los árboles a largo plazo.

Este programa está alineado con el principio: respecto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente, establecido en la nueva escuela mexicana y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 3. Salud y bienestar, 4. Educación de calidad, 6. Agua limpia y saneamiento, 11 Ciudades y comunidades sostenibles, 13 Acción por el clima y 15 Vida de ecosistemas terrestres.

Educarnos en temas ambientales para crear conciencia e incrementar un conocimiento que genere un cambio en nuestras actitudes, es tan importante para niños y niñas de todas las edades como para los adultos. Sin embargo, el dejar esta responsabilidad solo a los centros escolares es tan irresponsable como la omisión de nuestras acciones. La sociedad civil juega un rol activo ante la problemática ambiental, a través de nuestras acciones sembramos agua, sombra y conocimiento con los que podamos construir un mejor planeta para los actuales y futuros habitantes.

\* Coordinadora del programa Cafetales y biodiversidad  
Pronatura Veracruz A. C.  
jcobos@pronaturaveracruz.org



## Las mujeres del bosque mesófilo de montaña

▶ Juan J. Morales-Trejo\* y Alicia Bautista\*\*

**L**as mujeres de las comunidades que habitan cerca del bosque mesófilo de montaña de México tienen una relación muy importante y particular con este ecosistema. A menudo, son ellas quienes llevan a cabo prácticas tradicionales como la recolección de plantas medicinales, la cosecha de frutos y la cría de animales, lo que las convierte en guardianas de la biodiversidad y de la cultura de su comunidad.

Además, las mujeres han desarrollado conocimientos específicos sobre el bosque mesófilo de montaña y sus recursos. Por ejemplo, conocen las plantas medicinales que se encuentran en el bosque y cómo utilizarlas, así como la ubicación de los manantiales y ríos para la recolección de agua.

En muchas comunidades, las mujeres también son las encargadas de la transmisión de conocimientos y de la educación sobre el uso sostenible de los recursos del bosque mesófilo de montaña a las generaciones futuras. Asimismo, muchas mujeres se han organizado para la defensa y protección de los derechos de las comunidades y del bosque, y han desarrollado proyectos productivos sostenibles basados en el uso de los recursos naturales del bosque.

Es importante destacar que, a pesar de su papel fundamental en la conservación y manejo del bosque mesófilo de montaña, las mujeres enfrentan desafíos como la discriminación de género y la falta de acceso a recursos y decisiones importantes en relación con el bosque. Por ello, es necesario reconocer y valorar su conocimiento y aporte a la conservación del bosque mesófilo de montaña, y promover su participación activa y equitativa en la toma de decisiones y en la gestión de los recursos naturales.

Te invitamos a conocer un ejemplo del trabajo organizado por mujeres de la comunidad de Otilpan, Tlalnehuayocan. Su experiencia y conocimiento de la tierra y la naturaleza dio como resultado un cuadernillo de plantas medicinales de su comunidad. Las plantas que se mencionan en el cuadernillo fueron organizadas en una guía digital disponible de manera pública y gratuita en la plataforma NaturaLista.

Consulta aquí: <https://www.naturalista.mx/guides/10742>

\* El Nodo: Ciencia, una iniciativa para promover y divulgar la ciencia en México.  
info@elnodo.science

\*\* Alicia A. Bautista-Vega es bióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pertenece al Colectivo de Divulgación de la Ciencia y la Educación (CoDICE)