



# SIBIUAS

Revista de la Dirección General de Bibliotecas

ISSN (en trámite)



U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

EXPERIENCIAS Y TESTIMONIOS



## FOMENTANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS EN NIÑAS A TRAVÉS DE LA CURIOSIDAD Y LA LIBERTAD: EXPERIENCIAS COMPARTIDAS

*FOSTERING SCIENTIFIC VOCATIONS IN GIRLS  
THROUGH CURIOSITY AND FREEDOM: SHARED  
EXPERIENCE*

MAYRA IXCHEL GRANO-MALDONADO

 0000-0001-7519-379X  
granomayra@uas.edu.mx

SANDRA POMPA-MANSILLA

 0000-0001-9627-6826  
sandra\_pompa@hotmail.com

Recibido: 15 de octubre de 2023.

Aceptado: 07 de noviembre de 2023.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

SIBIUAS Revista de la Dirección General de Bibliotecas  
Núm. 2, ISSN (en trámite)

## FOMENTANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS EN NIÑAS A TRAVÉS DE LA CURIOSIDAD Y LA LIBERTAD: EXPERIENCIAS COMPARTIDAS

### *FOSTERING SCIENTIFIC VOCATIONS IN GIRLS THROUGH CURIOSITY AND FREEDOM: SHARED EXPERIENCE*

Mayra Ixchel Grano-Maldonado <sup>1</sup>

Sandra Pompa-Mansilla<sup>2</sup>

#### RESUMEN

**E**n este documento se aborda, desde la pedagogía Montessori, la crucial labor de guías y educadores en el estímulo constante del interés por el conocimiento y la curiosidad específica, reconociendo la libertad de cada niño para dirigir sus esfuerzos hacia sus intereses. Se comparte la experiencia en el Laboratorio de Parasitología Acuática y Ambiental en el CA-UAS-162<sup>3</sup>, ubicado en la Facultad de Ciencias del Mar en Mazatlán, Sinaloa, el cual ha sensibilizado a las hijas de las madres estudiantes en temas científicos mediante experiencias prácticas, fortaleciendo así la labor de divulgación científica. Se comparten testimonios de docentes investigadoras que han participado como guías en el proyecto que enfatizan la importancia de propiciar la libertad para expresar inquietudes, la curiosidad y un acercamiento guiado al mundo científico, resaltando la innata tendencia a la exploración e investigación de los infantes. Dentro del laboratorio, niñas de 3 a 17 años interactúan directamente con organismos marinos, explorando el fascinante mundo de los parásitos. Se destaca la manera en que el uso de herramientas, equipos y microscopios permite a las niñas observar y manipular estructuras como las patas articuladas de crustáceos, retirar piojos de la superficie de peces, y explorar órganos como el hígado, intestino, gónadas, branquias y bazo; incluyendo la recolección y conteo de parásitos intestinales, así como la comprensión de formas y adaptaciones de la vida parasitaria. Se espera que estas experiencias motiven a las interesadas a estudiar la vida desde una perspectiva integral de las ciencias biológicas, de manera que en un futuro puedan aspirar a convertirse en biólogos y a continuar explorando y descubriendo en este fascinante campo.

---

1 Doctora en Veterinaria Acuática por la Universidad de Stirling, Reino Unido. Investigadora en el CA-UAS-162, Lab. Parasitología en la Facultad de Ciencias del Mar en la Universidad Autónoma de Sinaloa en la ciudad y puerto de Mazatlán. Sistema Nacional de Investigadores CONAHCYT, Investigadora Honorífica del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos. Mi línea de investigación es el papel de los organismos parásitos como indicadores de la salud de los ecosistemas acuáticos desde una perspectiva multidisciplinaria. Guía Montessori de lengua inglesa comunidad infantil y casa de niños (1-5 años).

2 Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México, especialista en conservación de recursos naturales con énfasis en el ambiente marino. Directora de la Comunidad de Adolescentes del Colegio María Montessori en Mazatlán.

3 CA-UAS-162, es el Cuerpo Académico “Ecofisiología de organismos acuáticos” en la Universidad Autónoma de Sinaloa (con número de registro 162)

**Palabras clave:** Educación científica, Desarrollo infantil, Método Montessori, Parasitología, Ciencias biológicas.

## ABSTRACT

This article delves into the crucial role of guides and educators in fostering constant knowledge and specific curiosity through the lens of Montessori pedagogy. It recognizes the freedom of each child to direct their efforts towards their interests. The shared experience takes place in the Aquatic and Environmental Parasitology laboratory at CA-UAS-162<sup>4</sup>, located in the Faculty of Marine Sciences in Mazatlán, Sinaloa. This laboratory has sensitized the daughters of student mothers to scientific topics through practical experiences, thereby strengthening the work of scientific outreach. Testimonials from teachers-researchers who have participated as guides in the project underscore the importance of fostering freedom to express concerns, curiosity, and a guided approach to the scientific world. They highlight the innate tendency of infants to explore and investigate. Within the laboratory, girls aged 3 to 17 interact directly with marine organisms, exploring the fascinating world of parasites. The article emphasizes how the use of tools, equipment, and microscopes enables girls to observe and manipulate structures such as the articulated legs of crustaceans, remove lice from the surface of fish, and explore organs such as the liver, intestine, gonads, gills, and spleen. This includes the collection and counting of intestinal parasites, as well as understanding the forms and adaptations of parasitic life. It is hoped that these experiences will inspire those interested to study life from a comprehensive perspective of biological sciences, aspiring to become biologists and to continue exploring and discovering in this fascinating field.

**Keywords:** Scientific education, Child development, Montessori method, Parasitology, Biological sciences.

## INTRODUCCIÓN

“No se puede ser libre, si no se es independiente.”

María Montessori

México no ha sido capaz de resolver problemas relacionados con la desigualdad de oportunidades educativas (Blanco, 2021), el rezago educativo, la ausencia de oportunidades laborales dignas para las nuevas generaciones y la insuficiente inversión en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, entre otras (Santa Cruz-Vargas, 2023). En concordancia con este enfoque, la Universidad Autónoma de Sinaloa ha establecido en su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) con Visión de Futuro 2025 (UAS, 2023), el objetivo de promover el desarrollo científico con una perspectiva humanística que impulse la cultura, el respeto al medio ambiente, la diversidad y los derechos humanos; valores que deben manifestarse de manera evidente en los modelos educativos, en los que se destaque:

4 CA-UAS-162, is the Academic group "Ecophysiology of Aquatic Organisms" at the Autonomous University of Sinaloa (registration number 162).

La necesidad de fortalecer el modelo de universidad pública como la mejor vía para que responda con oportunidad, y con la celeridad de los cambios actuales, a los retos de la sociedad del conocimiento y genere cambios duraderos para impulsar el desarrollo del país. (UAS, 2023 p. 4)

Esta meta, consideramos, se alinea con los principios de la pedagogía Montessori. En este contexto, desde principios de 2022, como pioneros en el campo de la Parasitología Acuática y Ambiental (CA-UAS-162) en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, con sede en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, hemos impulsado un grupo de investigación y divulgación científica de naturaleza multidisciplinaria.

Nos enfocamos en la investigación de los parásitos que afectan a los organismos acuáticos y su interacción con el entorno. Buscamos abordar preguntas fundamentales, como cuántos parásitos de vertebrados existen en Sinaloa, especialmente en el entorno acuático. Aunque la respuesta puede parecer clara, con una mayor presencia de gusanos parásitos, conocidos como helmintos, que residen en los peces de las aguas sinaloenses (Grano-Maldonado & Pérez Ponce de León, 2023), la proximidad de nuestro laboratorio al océano facilita considerablemente nuestras investigaciones marinas.

En el laboratorio estudiamos animales acuáticos que se enferman, como los vertebrados (animales que tienen espina dorsal o vértebras, como los peces), invertebrados (animales que no tienen vértebras), por eso pueden ser blandos (ostiones y crustáceos) y plantas costeras como los manglares, porque *los manglares* también se enferman (Grano-Maldonado et al., 2021). Estos son solo algunos de un sinnúmero de especies que alberga el diverso mundo de los parásitos y que han invitado a muchos estudiantes a integrarse al laboratorio. Algunas de ellas son universitarias, en su mayoría mamás y papás de niñas de entre los 1 y 5 años de edad.

## NIÑAS CIENTÍFICAS

El Laboratorio de Parasitología Acuática y Ambiental, dentro de este grupo de investigación y divulgación científica multidisciplinaria, ha desarrollado un taller educativo que contribuye al fortalecimiento del desarrollo profesional docente. Este taller busca difundir la investigación de manera accesible, con la idea de facilitar su comprensión por parte del público en general.

En este contexto, la Facultad de Ciencias del Mar ofrece programas académicos en Biología Pesquera, Acuícola y Gestión Costera. En nuestro laboratorio, participan mujeres estudiantes que realizan su servicio social y tesis. Destaca la presencia de mujeres estudiantes que también son madres de niñas de 3 a 5 años. Estas mamás han acompañado a sus hijas al laboratorio desde que eran bebés (entre los 9 a 12 meses).

Considerando este entorno social y sin perder de vista el propósito de divulgar el conocimiento, en 2022 surgió el programa "Niñas Científicas", liderado por la doctora Mayra Grano Maldonado. El objetivo de este programa es acercar a las niñas al mundo científico, brindándoles la oportunidad de participar en actividades reales de investigación (Figura 1). Esto incluye el uso de batas, la calibración y observación a través de un microscopio, así como el manejo de herramientas que les permiten tocar y manipular peces, crustáceos y sus órganos internos.

**Figura 1.**  
*Práctica de investigación de niñas en el taller de “Niñas Científicas”.*



*Fuente: Fotografías tomadas por Mayra Grano Maldonado durante el taller.*

El programa Niñas Científicas proporciona a las niñas, con edades comprendidas entre 3 y 17 años, la oportunidad de interactuar y manipular organismos marinos, sumergiéndolas en el fascinante mundo de los parásitos (Figura 2). Las niñas participan en actividades como contar y separar parásitos de peces, observarlos al microscopio y describir sus formas. Este enfoque práctico y participativo contribuye significativamente a su comprensión y aprecio por la ciencia.

**Figura 2.**  
*Manipulación de organismos marinos por niñas en el taller de “Niñas Científicas”.*



*Fuente: Fotografías tomadas por Mayra Grano Maldonado durante el taller.*

Estas actividades que llevan a cabo las pequeñas científicas las difundimos en redes sociales<sup>5</sup>, lo que ha permitido que se sumen más niñas al programa que este laboratorio diseñó y así promover el interés científico de futuras mujeres.

Dicho programa ha sido un éxito y ha crecido de tal forma que ahora, por la demanda, hemos creado el Taller Viernes de Ciencias del Mar y tecnología con el lema “Enséñame”, en colaboración con los colegas, el licenciado Rogelio Maytorena, la doctora Stephanie Navarro y el doctor Francisco Flores, con quienes hemos tenido el gusto de dar la bienvenida a niños y niñas de diversas edades. Esta iniciativa ha inspirado a otros colegas de la Facultad a llevar a cabo actividades de difusión, lo cual aplaudimos por el beneficio científico de la niñez, a quienes visitan de manera ocasional en las escuelas primarias.

## **LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA**

La divulgación científica engloba una serie de acciones destinadas a interpretar y poner al alcance de la sociedad el conocimiento científico. Se refiere a todas aquellas iniciativas que acercan el saber científico a individuos interesados en comprender o informarse sobre este tipo de conocimiento. Las principales características de la divulgación científica son fomentar la curiosidad y proporcionar la información necesaria para que la sociedad adquiera nuevos conocimientos y pueda compartirlos. En esencia, se trata de crear contenido que facilite la comprensión y el interés general.

## **ONU MUJERES, GOBERNANZA INSTITUCIONAL**

La incorporación de las mujeres a la ciencia no ha sido un camino fácil. Durante mucho tiempo se le negó el acceso a la educación y anteriormente era mal visto que estudiaran una carrera profesional. Hoy en día estas barreras están desapareciendo, pero aún falta mucho para lograr un avance equitativo entre mujeres y hombres (Corona, 2022).

Desde el 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero como Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, para impulsar el acceso y la participación plena y equitativa de ellas en este campo, esto según la resolución 64/289 establecida por la ONU Mujeres (ONU, 1995).

En 2016, la ONU Mujeres apoyó a 82 países en el fortalecimiento de la igualdad de género en sus planes de desarrollo y presupuestos locales, nacionales y sectoriales. Veintiocho países notificaron aumentos en las asignaciones presupuestarias para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU, 2017).

A pesar de los avances logrados en las últimas décadas, todavía es reducido el número global de investigadoras mujeres en el campo de las ciencias. De acuerdo con datos de la UNESCO de 2019, la tasa mundial promedio de mujeres investigadoras era de solo 29.3%; cabe destacar que la brecha de género se amplía conforme las mujeres avanzan en sus carreras como investigadoras (Corona, 2022).

---

5 CA-UAS-162, is the Academic group "Ecophysiology of Aquatic Organisms" at the Autonomous University of Sinaloa (registration number 162).

En México, las niñas cuyas familias fomentan la exploración y desarrollo de sus intereses y habilidades en áreas como Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) tienden a perder ese interés durante la transición entre la secundaria, preparatoria y la carrera universitaria. Aquellas que perseveran y completan sus estudios profesionales representan un pequeño, pero significativo porcentaje de mujeres en STEM en comparación con sus contrapartes masculinas.

Otra “poda” de las mujeres en la ciencia en nuestro país viene cuando estas mujeres forman una familia: 4 de cada 10 mujeres profesiones STEM abandona su carrera de tiempo completo, una vez que tienen o adoptan a su primer hijo (Garduño y Reyes 2022).

Si bien podemos afirmar que la ciencia no tiene género, las mujeres han enfrentado mayores obstáculos para participar de ella, ya que históricamente ha sido dominada por hombres; asimismo, la obtención del reconocimiento necesario de su inclusión ha sido más complejo, especialmente para aquellas que son madres y estudiantes universitarias. Es precisamente para apoyar a estas mujeres y sus hijas que nació el programa “*Niñas Científicas*”.

## **LAS MARAVILLAS DE LA VIDA A TRAVÉS EL OJO CIENTÍFICO DE MARÍA MONTESSORI**

“Lo que la mano hace, la mente lo recuerda”.

María Montessori

María Montessori fue una doctora, bióloga y antropóloga italiana reconocida por su “método de enseñanza<sup>6</sup>” basado en la observación científica de lo que llamó las “tendencias humanas” y su influencia en la educación (Montessori, 2001). Montessori, siguiendo las tendencias naturales del desarrollo del niño, observó: a) la capacidad de este para aprender en gran medida por sí mismo (es decir, un aprendizaje autónomo) y b) un aprendizaje progresivo y en función del ritmo de los propios descubrimientos del niño (Santerini, 2013). De acuerdo con Santerini (2013), María Montessori es una de las figuras más representativas de la corriente pedagógica moderna, y simplifica la denominada enseñanza Montessori de la siguiente manera:

En el centro del pensamiento del niño, se encuentran las ideas de naturaleza y libertad. La educación no es impartida por el maestro, sino que se trata de un proceso natural a través del cual el niño crece y se desarrolla experimentando de forma directa con el mundo que le rodea. Naturaleza y libertad se unen: educar es promover la auto educación. El método para comprender al niño debe ser científico, basado fundamentalmente en la observación y en el respeto de sus propias leyes de desarrollo. (Santerini, 2013, p. 1)

La pedagogía Montessori cobra relevancia precisamente en el plano del desarrollo, tal como su autora denominó a las diferentes etapas de la vida de los niños, donde sus características y necesidades experimentan cambios evidentes (Grazzini, 2004). Este enfoque se aplica específicamente a las niñas

---

6 Portada del libro, *Il Metodo della Pedagogia, Scientifi ca applicato all'educazione infantile nelle Case dei Bambini.*, Città di Castello, Casa Editrice S. Lapi, 1909.

que participan en el programa Niñas Científicas, ya que es durante el período de los 6 a los 12 años cuando la mente de los niños se transforma en una mente razonadora; desean explorar el mundo y explicarlo basándose en las experiencias que han tenido y en los conocimientos que pueden generar desde su perspectiva de pequeños investigadores.

Si aplicamos la triada fundamental en el desarrollo del niño en el marco de la pedagogía Montessori (1. el niño, 2. el adulto preparado, y 3. el ambiente), el programa cuenta con los tres elementos: 1) las niñas que participan en él, 2) el investigador responsable de guiar el conocimiento a través de 3) experiencias vivenciales reales y manipulables que generan aprendizajes significativos.

Mantener y estimular la curiosidad de las niñas para explorar y comprender mejor los seres que habitan en el océano y su función en el ecosistema es la fuerza impulsora que lleva al investigador a presentarles a las niñas los organismos (peces, crustáceos, moluscos, etc.) y las herramientas de manipulación (bisturí, pinzas, charolas, microscopio, etc.). De esta manera, se guía el descubrimiento de las partes que componen estos organismos y, en el caso de los parásitos, los animales que residen dentro o fuera de ellos. El investigador juega un papel crucial al dirigir a las niñas hacia el conocimiento y la adquisición de habilidades, surgidos de su propia curiosidad y libertad para hacer preguntas sobre el funcionamiento de los organismos y el papel que desempeñan en nuestro planeta.

Como resultado tenemos un proceso de aprendizaje donde la inquietud nace de la niña, no la necesidad de “enseñar” un tema que el investigador considera interesante. En este sentido, el adulto permite que el conocimiento se genere a través de experiencias vivenciales *learning by doing* (Ord, 2012); las niñas abren, observan, tocan, cuentan, huelen y adquieren la información del medio real y no desde un libro o material audiovisual.

Las niñas aprenden al participar activamente en la experiencia de aprendizaje junto con el experto, en este caso, el (la) investigador(a). El conocimiento se descubre de manera significativa y contribuye al desarrollo de un criterio propio, dado que, en un entorno donde el aprendizaje es libre y los objetivos son perseguidos de manera activa, las niñas no solo adquieren un nuevo conocimiento, sino que también experimentan la satisfacción de haberlo descubierto o razonado por sí mismas. Este tipo de aprendizaje les proporciona un sentido de apropiación del conocimiento que han generado, brindándoles un fundamento sólido para las decisiones que puedan tomar en el futuro en relación con el tema.

Respecto a lo anterior, el trabajo de María Montessori no solamente era desarrollar una nueva manera de enseñanza, sino descubrir y ayudar a alcanzar al niño a desplegar su potencial como ser humano, a través de los sentidos, en un ambiente preparado y utilizando la observación científica de un profesor entrenado. Sobre este particular, Ramírez Espejo (2009) señala:

El Método Montessori de educación que ella obtuvo de su experiencia, ha sido aplicado exitosamente a todo tipo de niños y es muy popular en muchas partes del mundo, sin embargo es difícil para nosotros comprender el impacto que tuvo en la renovación de los métodos pedagógicos a principios del siglo XX, pues la mayoría de sus ideas hoy nos parecen evidentes e incluso demasiado simples, pero en su momento fueron innovaciones radicales, que levantaron gran controversia especialmente entre los sectores más conservadores. (p. 6)

Considerando lo anterior, compartiré el testimonio de investigadoras que han participado activamente en nuestro proyecto, destacando cómo la filosofía Montessori, más allá de su aplicación en el ámbito educativo convencional, se ha integrado de manera innovadora en la investigación científica. Sus experiencias proporcionarán una perspectiva valiosa sobre la forma en que la filosofía

Montessori no solo influye en la enseñanza, sino también en la forma en que abordamos y conducimos la investigación, creando un puente entre los principios fundamentales de Montessori y la exploración científica contemporánea. Estas voces enriquecerán nuestra comprensión sobre la aplicación práctica y los beneficios de incorporar los principios de Montessori en contextos científicos.

### **LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN NIÑAS SINALOENSES – (MAYRA, COMUNICACIÓN PERSONAL, S.F.)**

Mi experiencia personal en torno a la convivencia con niños inicia desde el cuidado familiar de niños más pequeños a los que me “tocaba” cuidar. Atribuyo que la capacidad de interacción a mi vinculación natural con la educación se vive desde la niñez, ese lazo se concretó por el amor a los niños, el cual viví desde temprana edad. Recuerdo jugar a la “escuelita” con mis hermanos, primos y vecinos... siendo siempre la maestra.

Mi mamá era maestra de educación especial y este hecho de la interacción con niños con discapacidad, familiares con deficiencias auditivas, motoras, de aprendizaje, o todos esos síndromes *de mil nombres*, marcó mucho la visión en mí respecto de que cada niño tiene un proceso cerebral y un comportamiento diferente, aun entre hermanos, compartimos genes, pero somos diferentes.

Recuerdo que hubo una película que marcó mi manera de acercarme al mundo educativo, fue la vida de *Helen Keller*, lo casi imposible de lograr en los 1880 “comunicarse con una niña ciega y sorda” que era alimentada sin dignidad. Una escena que perdura en mi memoria narra cómo la niña tenía la libertad de desplazarse de un plato a otro, tomando la comida con las manos de otras personas. El dramatismo se intensifica alrededor de la incapacidad de la familia para comunicarse con ella, destacando la asombrosa conexión que Anne Sullivan, su guía, logra establecer. Anne se convierte en el vínculo fundamental que conecta a la niña con el mundo que la rodea<sup>7</sup>. Lo cual me trae a la memoria la siguiente observación de María Montessori:

“Yo veo con mis manos.” Ellos solos, entonces, pueden comprender plenamente el drama del misterioso privilegio que tu alma ha conocido. Cuando, en la oscuridad y en silencio, su espíritu queda libre para expandirse, su energía intelectual se redobla, se vuelven capaces de leer y escribir sin haber aprendido, casi como si fuera por intuición, ellos, sólo ellos, pueden comprender, en parte, el éxtasis con el que Dios te obsequió en el luminoso sendero del aprendizaje. (Montessori, 1914)<sup>8</sup>

Posteriormente, en mis estudios de posgrado, este cuidado se convirtió en una fuente de ingresos económicos al trabajar como niñera por más de 10 años y finalmente como guía Montessori en la enseñanza del idioma inglés a niños (1-5 años). Este acercamiento me ha permitido tener las bases

7 La película se titula “The miracle worker” (2000). Esta puesta cinematográfica se basó en “The Story of My Life”, la autobiografía de Helen Keller (1903) y las luchas de Anne Sullivan (su maestra) para enseñarle y lograr vincularla con la familia y el mundo. La película se estrenó el 12 de noviembre de 2000 por parte del Maravilloso Mundo de Disney.

8 COEDI – Complejo Educativo de Desarrollo Integral presenta esta traducción al español de la obra “Dr. Montessori’s own handbook”, publicada originalmente en 1914, en los Estados Unidos, en inglés, por la propia doctora María Montessori.

para motivar y promover un ambiente de curiosidad donde se desarrollan niñas de diferentes edades.

Tras adentrarme y experimentar la pedagogía, en mi mente quedaron tatuadas frases de María Montessori como: “Cualquier ayuda innecesaria es un obstáculo para el desarrollo” o, “La alegría, sentir la propia valía, ser apreciado y amado por otros, sentirse útil y capaz de producir, son factores de gran valor para el alma humana”.

Así, las hijas de mis estudiantes y otras amigas biólogas quedaban bajo mi cuidado cuando sus madres tenían que trabajar o completar sus tesis (ver tabla 1). La sensibilidad en el enfoque hacia las niñas y la motivación adicional residía en que, en cada visita, la niña tenía la oportunidad de crear un dibujo y exhibirlo en el "periódico científico" (la puerta de mi oficina), permitiéndole dejar su propio legado. Esta empatía no es con la estudiante, es con la mujer que es madre y requiere ese tiempo atesorado de continuar superándose. Dejar el *ego* y ayudar a la mujer para impulsarla, es muy complejo para el pensamiento del “científico(a) *SNI*” actual, pero debemos recordar que somos personas antes de ser “doctores”.

### **LA LLAVE DEL CONOCIMIENTO – (SANDRA, COMUNICACIÓN PERSONAL, S.F.)**

En mi experiencia como estudiante, desde la licenciatura hasta el postdoctorado, no encontré tutor(a) que favoreciera las condiciones de sus estudiantes ante un proceso de gestación, parto, puerperio y crianza. La empática, significativa y necesaria tarea de apoyar a estas madres y padres de familia que se da en el laboratorio de Parasitología en el CA-UAS-162 es de resaltarse en este contexto.

Como madre de dos y trabajadora, considero que el lugar de trabajo alguna vez fue visto como un “sitio” separado del hogar y la familia, una separación definida en gran medida por los roles de género. Sin embargo, durante mi transitar por la ciencia y mi formación profesional he sido testigo de la creciente participación de las mujeres en la fuerza laboral remunerada, cambios en la estructura de las familias y un aumento de las familias con doble carrera. Me incluyo en esta nueva tendencia. Para que esto sucediera creo que la sociedad ha tenido que voltear a valorar tanto la importancia de una educación que fluya acorde al proceso de desarrollo de los niños y las niñas, si es que deseamos —y lo creo así—, un futuro próspero y digno, al mismo tiempo que logramos el bienestar materno y familiar responsable de estos. De esta nueva y consciente perspectiva emanan iniciativas como las “Niñas Científicas” que velan por este bienestar integral de la familia y así evitar la deserción escolar y laboral.

Como educadora evoco la premisa de María Montessori:

El niño no debe ser considerado como una criatura débil e indefensa cuya única necesidad es ser protegido y ayudado, pero un embrión espiritual, poseído de una vida psíquica activa desde el día en que nace y guiado por instintos sutiles que le permiten construir activamente la personalidad humana. (Montessori, 1976).

En este sentido, si entendemos que no debemos “enseñarles” el conocimiento simple de lo que nosotros adultos creemos “necesario e importante”, estaremos dando el primer paso hacia el reconocimiento de las capacidades del niño de descubrirlo por sí mismo. Si somos conscientes que el mundo no cabe en un aula o en un libro, seremos capaces de presentarle el mundo al niño a través de experiencias reales. Así, las niñas que recibe el programa Niñas Científicas cuentan con necesidades específicas (identificadas por María Montessori en su segundo plano del desarrollo<sup>10</sup>) que son satisfechas a través de estas experiencias vivenciales significativas que las impulsan a desarrollar su máximo potencial de manera libre y orgánica.

Como miembro de la sociedad, y con los roles que desempeño hoy, estoy convencida de que es necesario que la educación dé un giro, y ese giro lo representa el adulto preparado ante la voracidad de los niños por conocer el mundo. Las respuestas a sus preguntas ahí están, hay que guiarles a que las descubran. Imagínense el futuro de la educación, desde preescolar hasta posgrado, si comenzamos hoy a respetar y venerar la capacidad de las niñas, niños y adolescentes de descubrir, respetar y honrar el cosmos presentándoles la llave del conocimiento: la curiosidad.

---

10 Es la etapa de la Educación Cósmica (El propósito de la educación cósmica es que, acompañados por el adulto, los niños y las niñas sean capaces de: Tomar consciencia de su individualidad como parte del todo, al responder cuestiones como: ¿quién soy?, ¿de dónde vengo?, ¿a dónde voy?, ¿por qué estoy aquí?, ¿cómo empezó la vida?). El niño descubre la relación entre objetos y cosas. Buscan un orden para la comprensión del funcionamiento del mundo que les rodea.

11 El adulto pierde su protagonismo en el aula para dar la máxima atención a cada uno de los niños y niñas. No se trata de dar una clásica clase magistral en la pizarra y pedir que todos atiendan a la vez independientemente, de si les interesa o de las emociones que estén fluyendo en el grupo. Tampoco consiste en que todos hagan la misma actividad, sino más bien dar a cada uno lo que necesita en cada momento, permitir que construyan su propio aprendizaje con base en la libre elección y al desarrollo de su voluntad.

Es la etapa de la Educación Cósmica (El propósito de la educación cósmica es que, acompañados por el adulto, los niños y las niñas sean capaces de: Tomar consciencia de su individualidad como parte del todo, al responder cuestiones como: ¿quién soy?, ¿de dónde vengo?, ¿a dónde voy?, ¿por qué estoy aquí?, ¿cómo empezó la vida?). El niño descubre la relación entre objetos y cosas. Buscan un orden para la comprensión del funcionamiento del mundo que les rodea.

## EXPERIENCIAS Y TESTIMONIOS COMPARTIDOS DEL NIÑO-GUÍA-PADRE

*La libertad de escoger, gracias a que el material de trabajo es accesible al niño es una de las filosofías Montessori; esto ha trascendido en la configuración de los talleres que hemos descrito, donde la libertad de elección se convierte en un pilar fundamental. Esta característica se refleja en la experiencia compartida por los niños, las niñas, guías y padres, como se detalla en la Tabla 1, "Experiencias y testimonios compartidos del niño-guía-padre".*

**Tabla 1.**  
*Experiencias y testimonios compartidos del niño-guía-padre (ver Figuras)*

NIÑO	TESTIMONIO NIÑO	TESTIMONIO PAPÁ-MAMÁ-TUTOR **
<p><i>Mar (6 años)</i></p> <p>Es la hija de una gran amiga, bióloga también, que compartimos la filosofía Montessori.</p> <p><i>Mar, tiene una visión muy integral del entorno, pudo identificar la anatomía interna de un pescado. Admiró el ver moverse a un ser que fue extraído de los intestinos, separar y contar los parásitos (nemátodos) de peces marinos.</i></p>	<p>“Uy, mira, qué grande, el parásito se mueve -está vivo-”</p>	<p><i>Pasé por ella y me platicó muy emocionada que conoció “las partes del pez y sus órganos”, además que vestirse con una bata y estar en compañía de amigas, le gustó mucho. Además, “¡saqué un gusano vivo!” de un pez muerto fue muy impresionante para ella.</i></p>
<p><i>Scarlet (3 años)</i></p> <p>Hija de Karina, estudiante de Biología Acuícola y tesista del laboratorio.</p> <p><i>A Scarlet le gusta mucho el microscopio, siempre quiere ver “todo” bajo la lupa.</i></p>	<p>“Toco el pez y está bien”</p>	<p><i>Nunca había vivido la experiencia de tocar un ojo, la piel y las escamas de un pez. Ver las branquias y simularle la respiración al mover el opérculo... El hecho de tocar el pez, sin miedo, fue la mejor experiencia. La doctora deja que Scarlet se meta al laboratorio, le pone la bata, la sienta y la pone hacer muchas cosas y puede pegar sus dibujos en la puerta cada vez que visita de su oficina.</i></p>

---

*Kaylani (5 años)*

Hija de Denisse, estudiante de Biología Acuícola y tesista del laboratorio.

*Kaylani logró identificar las partes internas y externas de un pez y dibujarlas. Le gusta mucho dibujar con lápiz y tiene muy buena memoria.*

“El hígado es el más grande y el intestino el más largo”

*Siento mucha tranquilidad de dejar a Kaylani en el laboratorio, el no preocuparme -si la puedo llevar o no- y me gusta que a ella le emocione ir y aprender. ¡Ella se emociona cuando vamos al laboratorio, y va con gusto a saludar a la maestra Mayra; siempre aprende algo nuevo y sale con una manualidad como una maceta en una botella y una galleta! Y la maestra coloca sus dibujos en la puerta.*

---

*Laura (9 años)*

Hija de Rebeca una colaboradora de la Facultad, que nos ayuda a mantener limpio el laboratorio.

*Laura estuvo tres horas disectando peces, además de separar los parásitos de la piel. Hasta el día de hoy recuerda que los peces tienen piojos.*

“Los peces tienen piojos”

*Hasta el día de hoy, Laura no olvida que los peces tienen piojos y se lo dice a todo el mundo. Quedó fascinada con la visita al laboratorio. Nunca pensé que se entretuviera tanto tiempo abriendo peces. Me emocionó ver su emoción cuando ayudó en el laboratorio. ¡Quiere regresar! Dice que quiere estudiar para ¡Bióloga Marina!*

---

*Jade (10 años)*

Sobrina de un estudiante, de Isaac, Biología Acuícola de la escuela.

*Jade, conoció y tocó una langosta por primera vez, observar y mover sus patas articuladas, disectarla y observar sus órganos, sin miedo. Logro diferenciar entre peces y crustáceo, vertebrados e invertebrados. Pudo mencionar las partes de un crustáceo. Y logró retirar unos gusanos.*

“Nunca había visto una langosta”

*A Jade le gustó mucho la visita en la Facimar, estaba muy emocionada con la experiencia en el laboratorio, que pudo observar y tocar una langosta y como sus espinas le ayudaban para defenderse, pudo mover las patas y tocar las antenas. También me dijo de unas bacterias que tenía el pez dorado que pudo observar con el microscopio. Jade quiere seguir aprendiendo e integrarse más en otros proyectos del laboratorio y quiere ¡estudiar Biología ¡Quiere volver a ir!*

*Valeria (16 años)*

Hija de un colega y amigo. Su papá Omar, tiene un plan continuo de expandir y desarrollar la mente de su hija y que aprenda idiomas. Yo le hablaba en inglés

*Valeria viene conmigo cada año en el verano, a vivir el mundo de la ciencia. Aprendió rápidamente a identificar parásitos, coleccionarlos y conservarlos. Apoyó de Juany e Hilda en su tesis. Hizo registros de cada uno. ¡Ella quiere ser Ingeniera aeroespacial y viajar al espacio!*

“Me gusta venir y aprender en el laboratorio”

*Valeria, tuvo contacto con la ciencia en el medio natural al ser parte de un proyecto sobre parásitos peces de la playa norte en la bahía Mazatlán, Sinaloa. Aprendió a elaborar posters científicos y difundir su conocimiento con adecuada ortografía. Muy apropiado para su futura carrera profesional.*

*Alisson (9 años)*

Hermana de Gibran, estudiante del Posgrado. Allison mostró gran interés por observar los parásitos crustáceos en los peces. ¡Los parásitos tienen mala fama, pero son hermosos! Logré que Allison tocara un isópodo, sin temor.

“¡¿Viven en la boca?! Uy, parecen como cucarachas amarillas”

*Alisson\* quería conocer de parásitos después de ver un video en TikTok, y por eso decidí llevarla al laboratorio para que aprendiera con una experta. Me pareció muy interesante la visita y una bonita experiencia, aprendí de los “Argulus” que son piojos y tienen ojos y los isópodos en la boca de los peces. Quiero que me vuelva a invitar (\*audio de Alisson)*

*Nicole (3 años)*

Hija de Alexia, una colaboradora que nos ayuda a mantener limpia la Facultad. Nicole mostró interés en una actividad en particular: contar branquias. Es una niña que se concentra muy bien, logró identificar las partes de un pescado, con sólo dos repeticiones.

“Me gustó contar las branquias del pez”

*Al llegar, la maestra Mayra le puso una bata, y me emocioné mucho, con lágrimas en los ojos, sentí mucha emoción de ver a mi hija sentada y viendo en el microscopio. Nunca pensé que se podía hacer eso. Mirar como la maestra le decía y ella le contestaba. Yo quiero que mi hija estudie y se supere, y verla, así como la vi.*

*Nota, el padre, madre o tutor ha traído a su hija o hijo al laboratorio y ha dado el permiso para colocar su foto en esta publicación con fines de divulgación científica. Fuente: Creación propia en base a las entrevistas a las participantes.*

Al laboratorio, cada día se acercan por redes sociales papás y mamás colaboradores de la escuela, para acercar a sus hijos e hijas a la vivencia adulta de un laboratorio. Para que haya un impacto real en la mente de los niños, esta actividad de aprendizaje no se puede realizar en foros amplios, ya que cada niño requiere su espacio propio de aprendizaje, llevar al niño al mundo real es lo más importante. No cabe duda, la filosofía Montessori ha sido el catalizador de ambos talleres.

## **CONCLUSIONES**

Los niños y las niñas, al contrario de los adultos, conservan la capacidad de asombro constante, tanto en las maravillas de universo, como en su sentido de pertenecer y ser útiles a la sociedad. El trabajo del adulto es entonces mantener viva la chispa de la curiosidad que se transformará en imaginación; y, con ella, la voluntad de crear y de convertirse en el ser humano pacífico y feliz que está destinado a ser.

## REFERENCIAS

- Blanco, E. (2021). La desigualdad de oportunidades educativas en México (1958-2010)-Desplazamiento y reconfiguración. *Perfiles educativos*, 43(171), 8-26.
- Corona M. (2022) Avances de las mujeres en la ciencia. Ciencia UNAM. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Recuperado a partir de <https://ciencia.unam.mx/leer/1224/avances-de-las-mujeres-en-la-ciencia->
- Garduño, E., y Reyes, A. (2022). Mujeres y educación en STEM: una mirada con perspectiva de género. Apuntes para México. Documento de trabajo. México: Mujeres Unidas por la Educación- Movimiento STEM.
- Grano Maldonado, M. I., & Pérez Ponce de León, G. (2023). Gusanos parásitos en vertebrados de Sinaloa, ¿qué tanto sabemos de ellos? Parasitic worms in vertebrates from Sinaloa, how much do we know about them?. *SIBIUAS Revista De La Dirección General De Bibliotecas*, 1(1), 28–38. Recuperado a partir de <https://revistas.uas.edu.mx/index.php/SIBIUAS/article/view/351>
- Grano-Maldonado, M.I., Ramos-Payan, R., Rivera-Chaparro, F., Aguilar-Medina, M., Romero-Quintana, J.G., Rodríguez-Santiago, A., Nieves-Soto, M. (2021). First Molecular Characterization of *Colletotrichum* sp. and *Fusarium* sp. Isolated from Mangrove in Mexico and the Antagonist Effect of *Trichoderma harzianum* as an Effective Biocontrol Agent. *Plant Pathol J.*, 37(5):465-475. doi: 10.5423/PPJ.OA.03.2021.0048
- Grazzini, C. (2004). The four planes of development. *NAMTA JOURNAL*, 29(1), 27-62.
- Montessori, M. (1976). *Education for Human Development: Understanding Montessori*. Shoken Books. Nueva York. 119 pp.
- Montessori, M. (2001). *Tendencias humanas y educación Montessori*. Reimpresión de la conferencia de Mario Montessori en Holanda (1956). 2º ed. Association Montessori Internationale. Centro de Estudios de Educación Montessori A. C. México D.F. 60 pp.
- ONU Mujeres (2017), Informe anual de la Secretaria General Adjunta y Directora Ejecutiva sobre la ejecución del Plan Estratégico 2014-2017 pág. 15.
- ONU (1995). *Gobernanza Institucional*. Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, Beijing, 4 a 15 de septiembre de 1995 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.96.IV.13), cap. I, resolución 1, anexos I y II.
- Ord, J. (2012). John Dewey and Experiential Learning: Developing the theory of youth work. *Youth & Policy*, 108(1), 55-72
- Ramírez-Espejo, P. (2009). “Una maestra especial: María Montessori”. *Educación especial*, pág. 1-10.
- Santa Cruz-Vargas, M. (2023). El rezago educativo en México: apuntes y reflexiones. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S1), 153-157.
- Santerini, M. (2013). Grandes de la educación: Maria Montessori. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (349). Recuperado a partir de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/959>
- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) 2023. Plan de Desarrollo Institucional con Visión de Futuro 2025. Recuperado a partir de [https://sau.uas.edu.mx/pdf/PDI\\_con\\_vision\\_de\\_futuro\\_2025.pdf](https://sau.uas.edu.mx/pdf/PDI_con_vision_de_futuro_2025.pdf)