



<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11>

# CIBIOS - BUAP

¿Fotosíntesis en animales?

Del aula a la política: participación estudiantil en el Simulador Legislativo Juvenil.

Pequeño, vivíparo y versátil: el guppy como modelo en investigación reproductiva.

Jane Goodall (1934-2025). Científica y activista ambiental que marcó la diferencia.



**BUAP**

Revista Científica de Ciencias Biológicas  
Órgano de Difusión de la Red de Sustentabilidad  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Facultad de Ciencias Biológicas  
BUAP

## CINTILLO LEGAL

CIBIOS - BUAP, Año 4, No. 11, mayo 2025 a agosto 2025, es una publicación periódica cuatrimestral editada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), con domicilio en 4 sur No. 104, Colonia Centro Histórico, CP. 72000, Puebla, Pue., difundida a través de la Facultad de Ciencias Biológicas, con domicilio en Edif. 1 BIO 1, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue. C.P. 72570. Tel. 01 (222) 229 5500. Ext. 7084, 7085, 7086 y 7087, <https://csbiologicas.buap.mx/content/cibios-buap>, Editor responsable: Dr. Salvador Galicia Isasmendi, <[salvador.galicia@correo.buap.mx](mailto:salvador.galicia@correo.buap.mx)>. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2023-110810342500-203, ISSN 2954-5218, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor de la Secretaría de Cultura. Responsable de la última actualización de este número, Revista CIBIOS -BUAP, Dra. Verónica Cepeda Cornejo, [veronica.cepeda@correo.buap.mx](mailto:veronica.cepeda@correo.buap.mx), Edif. 1 BIO 1, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue. C.P. 72570. Fecha de la última modificación abril 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La revista CIBIOS-BUAP lleva a cabo un proceso editorial de revisión por pares.

## DIRECTORIO

Dra. María Lilia Cedillo Ramírez  
Rectora

Dr. Ygnacio Martínez Laguna  
Vicerrector de Investigación y Estudios de  
Posgrado

Dr. Manuel Sandoval Delgado  
Coordinador General de Desarrollo  
Sustentable

Mtro. Diego Ariel Riva  
Director de Gestión Ambiental

Dra. Dolores López Morales  
Directora Facultad de Ciencias Biológicas

Salvador Galicia Isasmendi  
Verónica Cepeda-Cornejo  
Agustina Rosa Andrés Hernández  
Red de Sustentabilidad, Facultad de Ciencias  
Biológicas

CIBIOS - BUAP  
Revista Científica de Ciencias Biológicas  
Órgano de difusión de la Red de  
Sustentabilidad  
Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla

Dirección  
Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio  
1BIO1.  
Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San  
Manuel, Puebla, Puebla,  
México. C.P. 72570.  
Teléfono +52(222) 2295500, Ext. 7082, al 86.  
E-mail: [cibios.buap.fcb@correo.buap.mx](mailto:cibios.buap.fcb@correo.buap.mx)  
2025



## **CIBIOS - BUAP**

Revista Científica de Ciencias Biológicas  
Órgano de difusión de la Red de  
Sustentabilidad  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

### **Editor responsable**

Salvador Galicia Isasmendi

### **Comité directivo editorial**

Salvador Galicia Isasmendi (FCB-BUAP)  
Verónica Cepeda-Cornejo (FCB-BUAP)  
Agustina Rosa Andrés Hernández (FCB-  
BUAP)

### **Comité revisor**

Dr. Carlos Garbisu Crespo  
Dr. Ubaldo Quiroz López  
Dra. Alma Cristal Hernández Mondragón  
Dr. Antonio Fernández Crispín  
Dra. Laura Patricia Martínez Morales  
Dr. Martín Alejandro Serrano Meneses  
Dr. David Martínez Moreno  
Dra. Agustina Rosa Andrés Hernández

### **Diseño editorial**

Carmen Gutiérrez Cornejo

### **Ilustradores**

Carmen Gutiérrez Cornejo  
Carlos Ortega Contreras

### **Administrador web**

Gerardo Mendoza Castillo

### **Editorial**

Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)  
Puebla, Puebla. México 2025  
E.mail: [cibios.buap.fcb@correo.buap.mx](mailto:cibios.buap.fcb@correo.buap.mx)

ISSN 2954-5218

### **Ilustración de portada:**

Ilustración de **Tania Castañón**.

Jane Goodall  
35.6 x 43.2 cm  
Lápices de colores sobre papel Bristol

©Fotografía de referencia: The Jane Goodall Institute/ by Shawn Sweeney



# ÍNDICE

**EDITORIAL**

**5**

**Vol. 4 Núm. 11 (2025): De la fotosíntesis, los guppys y los chimpancés a las Políticas públicas.**

<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11>

## **Artículos de divulgación**

- 1. ¿Fotosíntesis en animales?** **7**  
Autores: Ignacio Martínez y Marta Elena Castro Manrreza.  
<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.14>
- 2. Pequeño, vivíparo y versátil: el guppy como modelo en investigación reproductiva.** **10**  
Autoras: Tanya Karen López Flores y Palestina Guevara-Fiore.  
<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.34>

## **Nota de investigación**

- 3. Del aula a la política: participación estudiantil en el Simulador Legislativo Juvenil.** **13**  
Autoras: Luz Elena Téllez Cárcamo, Guadalupe Rugerio Flores, Dafne Garduño Barrientos y Norma Angélica Santibañez Aguascalientes.  
<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.28>

## **Semblanza**

- 4. Jane Goodall (1934-2025). Científica y activista ambiental que marcó la diferencia.** **18**  
Autor: José Antonio González Oreja.  
<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.32>

# EDITORIAL

El número 11 de CIBIOS-BUAP es una invitación a la lectura para los amantes de la naturaleza. En sus artículos “¿Fotosíntesis en animales?” (Martínez y Castro-Manrreza) y “Pequeño, vivíparo y versátil: el guppy como modelo en investigación reproductiva” (López y Guevara-Fiore), se nos recuerdan las singularidades del mundo biológico que, por su diversidad y capacidad de adaptación, nos enamoran y logran que muchos de nosotros, desde pequeños, hayamos centrado en ellas nuestra atención y entusiasmo, y que, ya de adultos, hayamos optado por el estudio de los seres vivos.

En este mismo número se incluyen dos artículos más: “Jane Goodall (1934-2025). Científica y activista ambiental que marcó la diferencia” (González-Oreja) y “Del aula a la política: participación estudiantil en el Simulador Legislativo Juvenil” (Téllez-Cárcamo y colaboradores). Ambos textos nos recuerdan que ese mismo asombro e interés presente en las juventudes —a quienes en gran medida va dirigida nuestra actividad de divulgación en la revista CIBIOS-BUAP— puede y debe convertirse en un motor de cambio, sobre todo en un mundo donde la fragilidad de los ecosistemas es cada vez más evidente.

Pasar del estudio meramente académico a la acción es algo que la sociedad mexicana requiere con urgencia. En este sentido, un grupo de compañeras estudiantes y académicas comparte sus experiencias al participar en un foro local impulsado por el Gobierno del Estado de Puebla, en el que se discutieron propuestas de ley en torno al eje de Seguridad e Infraestructura Hídrica.

Cada uno de nosotros, desde nuestro ámbito de influencia —ya sea el más pequeño como individuos o uno más amplio como profesionistas—, puede marcar la diferencia.

Tomemos como ejemplo el programa **TACARE (Lake Tanganyika Catchment Reforestation and Education Project)**, creado por **Jane Goodall** en la etapa de su vida dedicada al activismo, que siguió a su muy prolífica y legendaria carrera académica. Este programa de conservación, pensado desde y para las comunidades humanas locales, se basa en la filosofía de que quienes mantienen una conexión más profunda con los ecosistemas en peligro están en una mejor posición para conservarlos.

La vida de **Jane Goodall** (1934-2025) nos recuerda que trascender a la historia de la humanidad no debe ser el objetivo de la vida; lo verdaderamente importante es llevar a cabo nuestros sueños con ahínco, decisión y resiliencia. Al hacerlo, sin darnos cuenta, estaremos más cerca de pasar a la posteridad como un referente para la humanidad.

La contribución de **Jane Goodall**, como científica y activista, marca una época. Su fallecimiento en octubre de 2025 representa también un recordatorio de su papel como referente en la lucha de las mujeres por vencer los prejuicios y obstáculos que históricamente han limitado su acceso a distintos ámbitos del conocimiento y de la sociedad. Gracias a mujeres como ella, la humanidad puede recibir legados tan grandes como el que Jane Goodall ha regalado al mundo.

Recordemos y sigamos sus palabras:

“Lo que haces marca una diferencia, y tienes que decidir qué tipo de diferencia quieres hacer”.

**Salvador Galicia Isasmendi**



Jane pasó muchísimas horas oculta entre la vegetación de la entonces Reserva de Caza del Arroyo Gombe, observando el comportamiento de los chimpancés con sus binoculares. Créditos: JGI/Hugo van Lawick (en este número).

# ¿FOTOSÍNTESIS EN ANIMALES?

M. en C. Ignacio Martínez y Dra. Marta Elena Castro Manreza

1 Departamento de inmunología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

2 Laboratorio de Inmunología y Células Troncales, Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza, FES-Zaragoza, UNAM.

\*Correo de autor de correspondencia: [imm@iibiomedicas.unam.mx](mailto:imm@iibiomedicas.unam.mx)

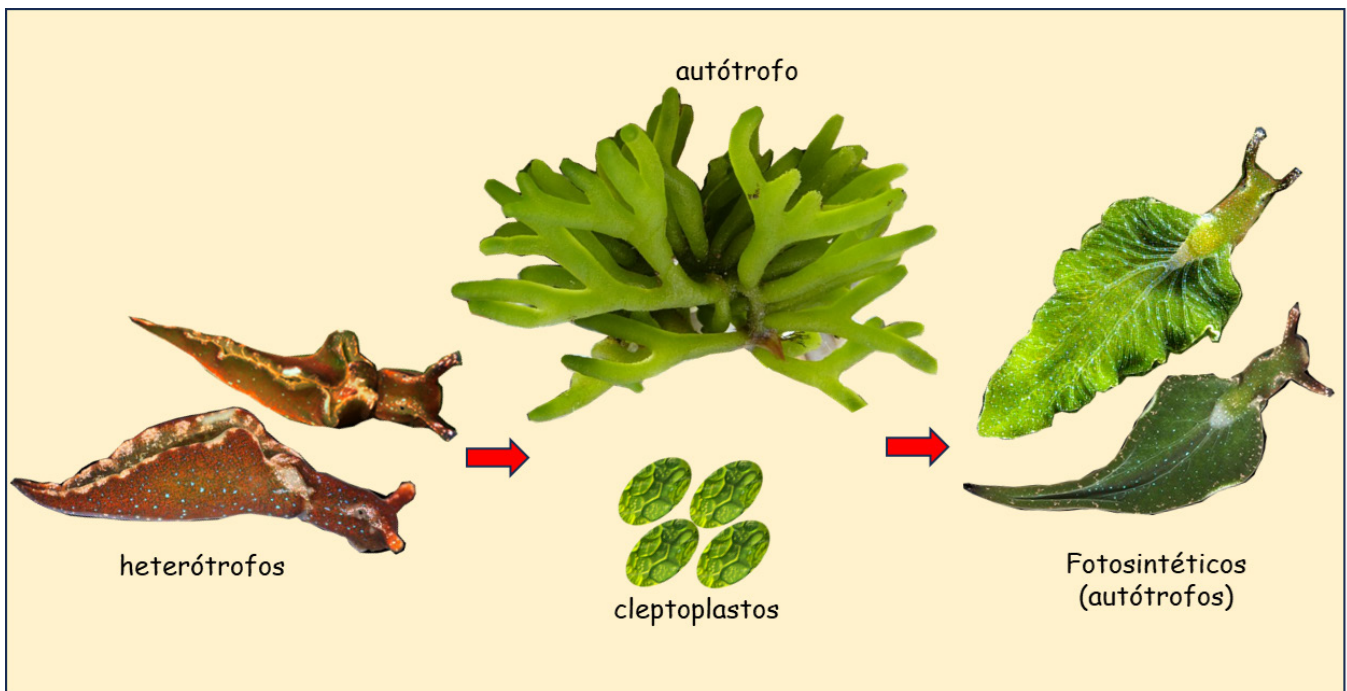
<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BU AP.fcb.2954-5218.2025.4.11.14>

En términos extremadamente generales los seres vivos pueden organizarse en dos grandes grupos: los autótrofos (aquellos que producen su propio alimento), cuyos representantes más conocidos son las plantas; y los heterótrofos (aquellos que no producen su propio alimento y deben consumir a otros organismos). Sin embargo, existe un tercer grupo, menos numeroso, pero extraordinariamente interesante, que puede alimentarse de otros organismos, por lo que se comporta como heterótrofo, pero que, bajo ciertas circunstancias, puede volverse autótrofo y producir su propio alimento mediante el fenómeno de cleptoplastia.

La cleptoplastia es un evento natural por el cual algunas especies animales (heterótrofos) roban los cloroplastos de las plantas de las que se alimentan y los incorporan a las células de su intestino (Havurinne *et al.*, 2020). Los cloroplastos robados (llamados cleptoplastos) mantienen su capacidad fotosintética durante semanas o meses, lo cual permite que sus animales portadores puedan producir su propio alimento.

Se sabe que algunas especies de platelmintos marinos (*Baicalia solaris* y *Pogaina paranygulus*) y babosas marinas del género *Elysia* (*E. chlorotica*, *E. timida*, *E. crispata* y *E. viridis*) tienen la habilidad de robar los cloroplastos de los organismos vegetales que consumen y usarlos en el proceso de fotosíntesis (Cartaxana *et al.*, 2019; Cartaxana *et al.*, 2017; Eastman *et al.*, 2023; Van Steenkiste *et al.*, 2019).

La mayor parte del conocimiento que se tiene hasta el momento proviene de las investigaciones realizadas en este último grupo de especies. Se sabe que, cuando estos animales se alimentan de macroalgas verdes, los cloroplastos se transportan a través del sistema digestivo, pero no se digieren como el resto del citosol, sino que las células epiteliales de las glándulas digestivas los fagocitan (se los tragan enteros) y son distribuidos al sistema digestivo y al resto del organismo. La presencia de estos organelos permite que las babosas marinas adquieran un color verde de diferentes tonalidades, de acuerdo al alimento que ingieren (Figura 1).



**Figura 1.** Las especies del género *Elysia* se alimentan de algas verdes de las cuales roban los cloroplastos, ello les permite realizar la fotosíntesis y les da un color verde de diferentes tonalidades, de acuerdo al alimento que ingieren (Imagen por Ignacio Martínez, 2025).

Ahora bien, los cloroplastos en su ambiente natural requieren algunos compuestos inorgánicos y proteínas codificadas en el núcleo vegetal para funcionar, Sin embargo, al ser incorporados en el citoplasma de *Elysia*, dichas proteínas están ausentes y a pesar de ello los cleptoplastos se mantienen funcionales. Algunas investigaciones han planteado que cuando las especies de *Elysia* incorporan estos organelos en el citoplasma de sus células intestinales (Havurinne *et al.*, 2020) se induce la expresión de diversos genes que codifican proteínas importantes para el metabolismo de azúcares, iones (Mg, Zn) y producción de energía, que pueden desempeñar un papel en la retención de los cleptoplastos funcionales (Eastman *et al.*, 2023).

La actividad fotosintética de los cleptoplastos también genera un incremento en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), que podrían afectar la síntesis de proteínas y dañar al ADN de las células huésped no fotosintéticas. Sin embargo, se ha demostrado que algunas especies de *Elysia* compensan este desbalance redox incrementando la abundancia de proteínas relacionadas con la regulación negativa de ROS y con los procesos metabólicos destinados a eliminarlas (Eastman *et al.*, 2023). Asimismo, algunas

especies han desarrollado mecanismos de fotoinactivación para adaptarse a las nuevas condiciones (Cartaxana *et al.*, 2019).

Llegados a este punto, la pregunta obligada es ¿para qué quiere un organismo heterótrofo la capacidad de fotosintetizar? La respuesta parece simple: la capacidad de fotosintetizar les permite reducir la pérdida de peso durante la escasez de alimentos, mantener su crecimiento y conservar parte de su capacidad reproductiva, (Baumgartner *et al.*, 2015; Cartaxana *et al.*, 2021; Cartaxana *et al.*, 2017).

Estudios recientes han demostrado que las babosas marinas conservan una actividad fotosintética similar a sus respectivas algas alimenticias. Sin embargo, no todos los mecanismos fotosintéticos de las algas se mantienen en todas las especies de *Elysia*. Esto sugiere que la funcionalidad de los cleptoplastos depende de su origen y de lo bien que se adapten a la especie de babosa marina que los incorpora (Morelli *et al.*, 2023).

Finalmente, ¿podrían otros organismos, como los mamíferos, realizar un proceso similar algún día? Parece ficción, pero en noviembre de 2024 un grupo de investigadores japoneses, liderado por el Dr. Sachihito Mat-

sunaga, publicó los resultados de una investigación en la cual aislaron cloroplastos del alga *Cyanidioschyzon merolae* y los usaron para “alimentar” a células de ovario de hámster (línea celular CHO-K1). Sus resultados indican que los cloroplastos “ingeridos” se localizaron alrededor de las mitocondrias y conservaron su capacidad fotosintética durante 2 días (Aoki *et al.*, 2024). Quizá, en el futuro, se logre encontrar cloroplastos compatibles con células de mamífero, capaces de mantener la actividad fotosintética por largo tiempo. Los primeros pasos ya se han dado.

ght reactions of the chloroplasts they steal from algae. *Elife*, 9, e57389. doi: 10.7554/eLife.57389.

Morelli, L., Cartaxana, P., & Cruz, S. (2023). Food shaped photosynthesis: Photophysiology of the sea slug *Elysia viridis* fed with two alternative chloroplast donors. *Open Res Eur*, 3, 107. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.16162.2>

Van Steenkiste, N. W. L., Stephenson, I., Herranz, M., Husnik, F., Keeling, P. J., & Leander, B. S. (2019). A new case of kleptoplasty in animals: Marine flatworms steal functional plastids from diatoms. *Sci Adv*, 5(7), eaaw4337. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw4337>

## Referencias consultadas

Aoki, R., Inui, Y., Okabe, Y., Sato, M., Takeda-Kamiya, N., Toyooka, K.,...Matsunaga, S. (2024). Incorporation of photosynthetically active algal chloroplasts in cultured mammalian cells towards photosynthesis in animals. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci*, 100(9), 524-536. <https://doi.org/10.2183/pjab.100.035>

Baumgartner, F. A., Pavia, H., & Toth, G. B. (2015). Acquired phototrophy through retention of functional chloroplasts increases growth efficiency of the sea slug *Elysia viridis*. *PLoS One*, 10(4), e0120874. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120874>

Cartaxana, P., Morelli, L., Jesus, B., Calado, G., Calado, R., & Cruz, S. (2019). The photon menace: kleptoplast protection in the photosynthetic sea slug *Elysia timida*. *J Exp Biol*, 222(Pt 12). <https://doi.org/10.1242/jeb.202580>

Cartaxana, P., Rey, F., LeKieffre, C., Lopes, D., Hubas, C., Spangenberg, J. E.,...Cruz, S. (2021). Photosynthesis from stolen chloroplasts can support sea slug reproductive fitness. *Proc Biol Sci*, 288(1959), 20211779. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1779>

Cartaxana, P., Trampe, E., Kühn, M., & Cruz, S. (2017). Kleptoplast photosynthesis is nutritionally relevant in the sea slug *Elysia viridis*. *Sci Rep*, 7(1), 7714. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08002-0>

Eastman, K. E., Pendleton, A. L., Shaikh, M. A., Suttiyut, T., Ogas, R., Tomko, P.,...Wisecaver, J. H. (2023). A reference genome for the long-term kleptoplast-retaining sea slug *Elysia crispata* morphotype clarki. *G3 (Bethesda)*, 13(12). <https://doi.org/10.1093/g3journal/jkad234>

Havurinne, V., Tyystjärvi, E. (2020). Photosynthetic sea slugs induce protective changes to the li-

# PEQUEÑO, VIVÍPARO Y VERSÁTIL: EL GUPPY COMO MODELO EN INVESTIGACIÓN REPRODUCTIVA

López-Flores Tanya Karen\*, Guevara-Fiore Palestina

Laboratorio de Ecología Evolutiva, Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP

\*Correo de autor de correspondencia: lopezflorestanya@gmail.com

<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.34>

## Introducción

En ciencia, los organismos modelo son especies con características que facilitan su estudio, como un ciclo de vida corto, mantenimiento sencillo y alta reproducción en cautiverio. Además, se conocen ampliamente diferentes aspectos de su biología, como su anatomía, fisiología y secuencias genéticas completas. Cuando se utilizan especies modelo, se intenta simplificar la investigación al enfocarse en un organismo bien comprendido, lo que permite proponer generalizaciones aplicables a otros organismos. Gracias a la investigación que se realiza en organismos modelo, los científicos pueden entender mejor cómo funcionan otros seres vivos, incluidos los humanos.

Estos organismos han permitido a los científicos hacer grandes descubrimientos en diferentes campos de la biología, desde la genética y la evolución hasta áreas más específicas, como el estudio de enfermedades y la reproducción (Alberts, 2019; Lodish, 2016). Entre los modelos más conocidos están los ratones (*Mus musculus*), útiles para estudios biomédicos; la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), esencial para estudios gené-

ticos; y el pez cebra (*Danio rerio*), cuyo desarrollo embrionario externo y transparencia permiten observar su crecimiento en detalle (Lodish, 2016).

## El guppy como sistema modelo

Entre los modelos que destacan por su versatilidad en la investigación reproductiva, los guppies (*Poecilia reticulata*) merecen especial atención. Son peces caracterizados por ser vivíparos, son pequeños y coloridos. Aunque son originarios de los ríos de Trinidad, debido a su éxito colonizador, actualmente pueden encontrarse en casi cualquier parte del mundo, debido a que se adaptan a condiciones ambientales diversas, soportando incluso ciertos niveles de degradación del hábitat (Houde, 1997; Magurran, 2005). Son peces muy populares en la acuariofilia, lo que los hace fáciles de conseguir. Además, se utilizan como controles biológicos para reducir poblaciones de mosquitos y son fáciles de mantener y reproducir en condiciones de laboratorio. Estas características los hacen especialmente útiles en estudios de laboratorio, convirtiendo al guppy en un modelo experimental altamente utilizado, como en estudios

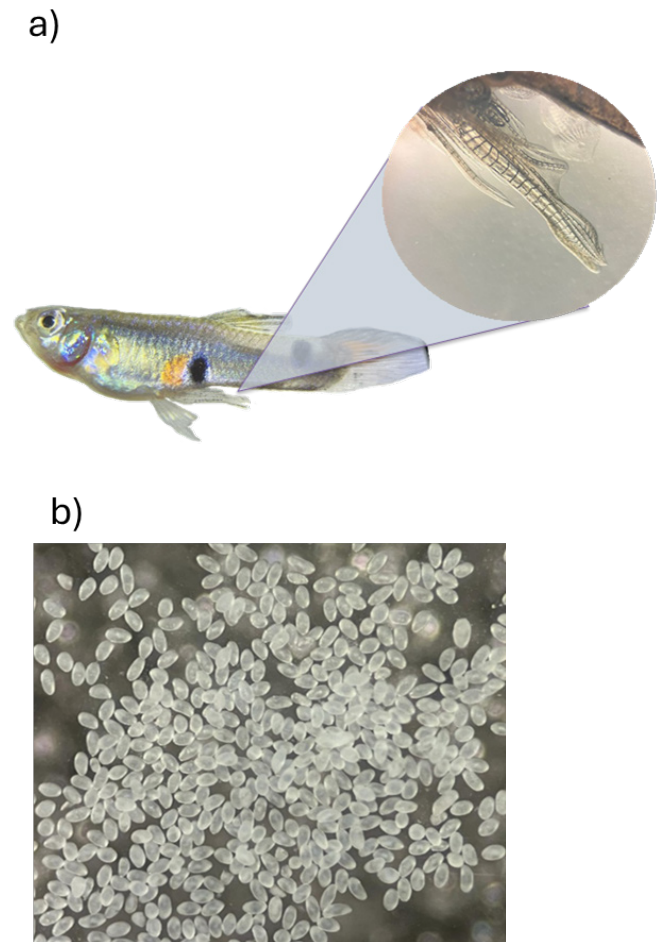
de ecología, evolución y comportamiento (Magurran, 2005).

El guppy pertenece a la familia Poeciliidae, un grupo que se considera monofilético, es decir, conformado por especies que comparten un ancestro común exclusivo (Houde, 1997). Esto es valioso en investigación porque permite comparar de forma robusta rasgos reproductivos, comportamentales y ecológicos entre especies cercanas, e incluso abordar preguntas desde un enfoque macroevolutivo: por ejemplo, cómo han evolucionado de manera repetida las estrategias reproductivas, los patrones de selección sexual o adaptaciones a distintos ambientes dentro de un mismo linaje. Así, estudiar al guppy no sólo ayuda a entender su biología, sino también a generar inferencias más amplias sobre la evolución de la reproducción en peces vivíparos y otros vertebrados.

### Biología reproductiva y selección sexual

Inicialmente, el estudio de los guppies se centró en comprender qué origina y qué mantiene la diversidad de coloración en los machos, ya que sus patrones vibrantes, caracterizados por manchas naranjas, azules, blancas, iridiscentes y negras, cambian marcadamente entre machos. Este polimorfismo está influenciado por la selección sexual, ya que las hembras tienden a preferir a los machos más coloridos, y por la selección natural, dado que los machos más vistosos son más susceptibles a la depredación (Endler, 1980)

Además de su coloración, los guppies resaltan porque pueden inseminar a las hembras cortejándolas o cópulas forzadas, lo que hace que este comportamiento sexual versátil sea realmente interesante de estudiar. Como otros poecílidos, los machos tienen una aleta anal modificada denominada gonopodio (Figura 1a), que dirige el esperma del macho al conducto genital de la hembra (Billard, 1986). Los espermatozoides se encuentran agrupados en pequeños paquetes ovalados denominados espermatozeugmatos, donde los espermatozoides se mantienen unidos debido a la presencia de sustancias que actúan como un adhesivo (Figura 1b; Billard & Cosson, 2019).



**Figura 1.** a) Gonopodio de *Poecilia reticulata* observado a 10x con microscopio estereoscópico. b) Espermatozeugmatos de *Poecilia reticulata* observados a 10x con microscopio estereoscópico. Imágenes de López-Flores, T. K. (2024)

### Investigación en selección postcópula

La biología reproductiva del guppy lo hace un organismo ideal para estudiar selección sexual postcópula. La calidad espermática se puede analizar fácilmente porque la extracción del esperma es un método no invasivo, que se realiza presionando suavemente el abdomen del macho anestesiado, permitiendo recolectar los paquetes espermáticos sin dañar al pez (Houde, 1997). Debido a esto, se pueden utilizar diseños experimentales en donde se compara el estado del mismo pez antes y después de un tratamiento, mejorando la confiabilidad en los resultados generados (Gasparini et al., 2009).

Algunos estudios han demostrado que la disponibilidad de alimentos y el estrés nutricional afectan significativamente la calidad del esperma (Cattelan et al., 2020), mien-

tras que la presencia de hembras influye en la cantidad de esperma generado (Bozynski & Liley, 2003). Además, factores moleculares como la longitud de los telómeros también impactan la calidad espermática (Morbiato et al., 2023) y se ha explorado la inmunología en la fecundación (Pauletto et al., 2020).

La investigación de la reproducción post-cópula no se limita al estudio de los machos; mediante técnicas como la inseminación artificial, es posible examinar la selección críptica femenina en guppies. Este mecanismo permite que las hembras influyan en qué espermatozoides fertilizan sus óvulos, impactando directamente el éxito reproductivo y la calidad de la descendencia. Un ejemplo destacado es el papel de los fluidos ováricos, los cuales actúan como un filtro químico que favorece la velocidad y competitividad del esperma de machos no emparentados, funcionando así como una barrera contra la endogamia (Gasparini & Pilastro, 2011). De este modo, los fluidos ováricos modifican activamente el desempeño espermático y median la competencia entre gametos dentro del tracto reproductivo femenino.

## Conclusiones

Los guppies son mucho más que un hermoso pez de acuario: son una herramienta científica valiosa para explorar, mediante experimentos controlados en el laboratorio, aspectos como el comportamiento sexual, la fertilización interna y el desarrollo de las crías dentro del cuerpo de la madre. Su capacidad de adaptación y su peculiar sistema reproductivo los convierten en un modelo ideal para entender cómo los factores ambientales y fisiológicos influyen en la reproducción. Vale la pena seguir investigando sobre este fascinante pez, que fácilmente puede convertirse en un fiel compañero científico para la investigación en biología reproductiva.

## Referencias

- Alberts, B. (2019). *Cell biology* (5th ed.). Norton & Company.
- Billard, R. (1986). Spermatogenesis and spermatology of some teleost fish species. *Reproduction Nutrition Développement*, 26(4), 877–920. <https://doi.org/10.1051/rnd:19860601>
- Billard, R., & Cosson, M.-P. (2019). The energetics of fish sperm motility. In C. Gagnon (Ed.), *Controls of Sperm Motility: Biological and Clinical Aspects* (pp. 154–170). CRC Press.
- Bozynski, C. C., & Liley, N. R. (2003). The effect of female presence on spermiation, and of male sexual activity on “ready” sperm in the male guppy. *Animal Behaviour*, 65(1), 53–58. <https://doi.org/10.1006/anbe.2002.2024>
- Cattelan, S., Evans, J. P., Garcia-Gonzalez, F., Morbiato, E., & Pilastro, A. (2020). Dietary stress increases the total opportunity for sexual selection and modifies selection on condition-dependent traits. *Ecology Letters*, 23(3), 447–456. <https://doi.org/10.1111/ele.13443>
- Endler, J. A. (1980). Natural selection on color patterns in *Poecilia reticulata*. *Evolution*, 34(1), 76–91. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1980.tb04790.x>
- Gasparini, C., Peretti, A. V., & Pilastro, A. (2009). Female presence influences sperm velocity in the guppy. *Biology Letters*, 5(6), 792–794. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0413>
- Gasparini, C., & Pilastro, A. (2011). Cryptic female preference for genetically unrelated males is mediated by ovarian fluid in the guppy. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1717), 2495–2501. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2369>
- Houde, A. E. (1997). *Sex, Color, and Mate Choice in Guppies*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvs32rtk>
- Lodish, H. (2016). *Biología Celular y Molecular* (7th ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Magurran, A. E. (2005). *Evolutionary Ecology: The Trinidadian Guppy*. Oxford University Press.
- Morbiato, E., Cattelan, S., Pilastro, A., & Grapputo, A. (2023). Sperm production is negatively associated with muscle and sperm telomere length in a species subjected to strong sperm competition. *Molecular Ecology*, 32(21), 5812–5822. <https://doi.org/10.1111/mec.17158>
- Pauletto, M., Cattelan, S., Pilastro, A., Babbucci, M., Bargelloni, L., & Gasparini, C. (2020). Molecular insights into post-mating immune response in a fish with internal fertilization. *Journal of Evolutionary Biology*, 33(6), 751–761. <https://doi.org/10.1111/jeb.13614>

# DEL AULA A LA POLÍTICA: PARTICIPACIÓN ESTUDIANTIL EN EL SIMULADOR LEGISLATIVO JUVENIL

Luz Elena Téllez Cárcamo, Guadalupe Rugerío Flores, Dafne Garduño Barrientos y  
Dra. Norma Angélica Santibañez Aguascalientes\*

Laboratorio de Índices Bentónicos y Gestión de Ecosistemas Acuáticos, Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla, CU2

\*Correo de autor de correspondencia: norma.santibanez@correo.buap.mx

<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.28>

## Resumen

En junio de 2025 se realizó el primer Simulador Legislativo Juvenil en el Congreso del Estado de Puebla, donde estudiantes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la BUAP participaron en la creación de propuestas de ley sobre el eje Seguridad e Infraestructura Hídrica, fortaleciendo la interfaz Ciencia-Política. Se destacó la iniciativa “Uso de macroinvertebrados para la gestión de ecosistemas acuáticos: caso estudio Río Atoyac”, derivada del proyecto PEE-2025-G-43, aprobado recientemente por la Secretaría de Ciencia y Tecnología, que busca integrar datos biológicos y ambientales para diseñar políticas informadas en evidencia científica. La experiencia mostró la importancia de traducir el conocimiento científico en acciones legislativas aplicables, promoviendo la colaboración entre academia, gobierno y sociedad.

**Palabras clave:** interfaz ciencia-política, bioindicadores, simulador legislativo

## Introducción

En junio de 2025 se realizó el primer Simulador Legislativo Juvenil en el Honorable Congreso del Estado de Puebla LXII Legislatura, por iniciativa de Ciudadanos por el Río Atoyac A.C., Fundación Green Carson, el Capítulo Estatal Puebla de Hackers por Nuestro Futuro y la Sociedad de Alumnos de la Licenciatura en Derecho del Tecnológico de Monterrey, Campus Puebla, con la colaboración de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable

y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla a través de la Dirección de Gestión de Cambio Climático, Ciudades Inteligentes y Transición Energética, quienes fungieron como “Comité Organizador”.

Este foro ofreció un espacio de simulación en el que estudiantes de las diversas licenciaturas de Derecho, Ciencias políticas, Biología, Ingeniería Ambiental, y Biotecnología de distintas instituciones educativas como la BUAP, IBERO, ITESM campus Puebla y la UDLAP pudieron comprender de manera práctica el proceso de creación de políticas públicas y legislación ambiental (Figura 1). En esta primera convocatoria participaron 36 propuestas, de las cuales solo tres fueron seleccionadas para participar en la simulación legislativa; las restantes ahora se encuentran disponibles para consulta por los diputados del Congreso del Estado de Puebla. Para participar en el Simulador Legislativo Juvenil, fue necesario completar cursos de capacitación sobre la situación actual de la Cuenca del Alto Río Atoyac, aspectos sociales, gobernanza ambiental y agendas políticas.

La interfaz ciencia-política se refiere a procesos sociales complejos, en donde científicos, responsables de políticas públicas y otros actores colaboran para intercambiar información, compartir perspectivas y construir de manera conjunta conocimiento relevante para la toma de decisiones. Dado que la ciencia y la política han operado tradicionalmente como esferas separadas, con diferencias en sus tiempos, lenguajes y objetivos, resulta necesario establecer procesos intermedios que faciliten su articulación, tales como mediadores de conocimiento, instituciones mixtas o dinámicas de co-producción. De esta forma, se busca que las políticas públicas se fundamenten en evidencia científica y que, al mismo tiempo, la investigación responda a las necesidades y prioridades sociales (van den Hove, 2007; Morales y Hernández-Mondragón, 2025).

En este marco, se llevó a cabo una actividad que consistió en la presentación y discusión de tres propuestas como iniciativas de ley dentro del marco de sostenibilidad y restauración ecológica de la Cuenca del Río Atoyac: 1) Ley estatal de salud del Estado de Puebla, en materia de atención prioritaria en zonas declaradas como regiones de emergencia sanitaria ambiental (eje Justicia socioambiental), que no fue aprobada. 2) Re-

conocimiento de los derechos de la tierra y el territorio para reformar la Ley de Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en su capítulo sobre personas defensoras del territorio (eje Acuerdo de Escazú), que sí fue aprobada. 3) Reforma a la Ley de Desarrollo Sustentable y la Ley del Agua del Estado de Puebla, integrando mecanismos robustos que aseguren la reparación del daño histórico y la prevención futura (eje Seguridad e Infraestructura Hídrica), que también fue aprobada.

Si bien las tres iniciativas fueron muy relevantes, el ejercicio del simulador se centró en cómo los participantes expresaron sus argumentos en términos de pertinencia y viabilidad, es decir, qué tan factible era la implementación de la ley propuesta. Se observó que los estudiantes que participaron en estas iniciativas eran mayoritariamente de Derecho o carreras afines, y quienes mejor argumentaron sus propuestas provenían de las instituciones privadas ITESM e IBERO Puebla, lo que podría reflejar ciertas ventajas en el entrenamiento y acercamiento a la práctica legislativa frente a estudiantes de instituciones públicas como la BUAP. Esta tendencia puede corroborarse en las transcripciones disponibles en el Diario de los Debates del Congreso, donde se registran las participaciones y argumentos de los participantes ([https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=357](https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=357)).

Para nosotras, como biólogas, la experiencia evidenció que tenemos un limitado acercamiento a la toma de decisiones y al desarrollo de políticas públicas, dado que nuestra formación se centra en laboratorios y aulas generando ciencia básica, más que en la articulación de propuestas legales. No obstante, este tipo de ejercicios abre la puerta a futuras colaboraciones interdisciplinarias entre ciencia y política. Por ello, se recomienda incorporar dentro de la formación científica cursos o espacios de capacitación en políticas públicas como un primer paso hacia una vinculación más efectiva en la interfaz ciencia-política (<https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/interfaz-ciencia-politica.pdf>). Esto prepara a los estudiantes de Biología para participar en iniciativas legislativas y fortalecer la conexión entre ciencia y la toma de decisiones.



Figura 1. Simulador Legislativo Juvenil realizado en el Honorable Congreso del Estado de Puebla (Elaboración propia).

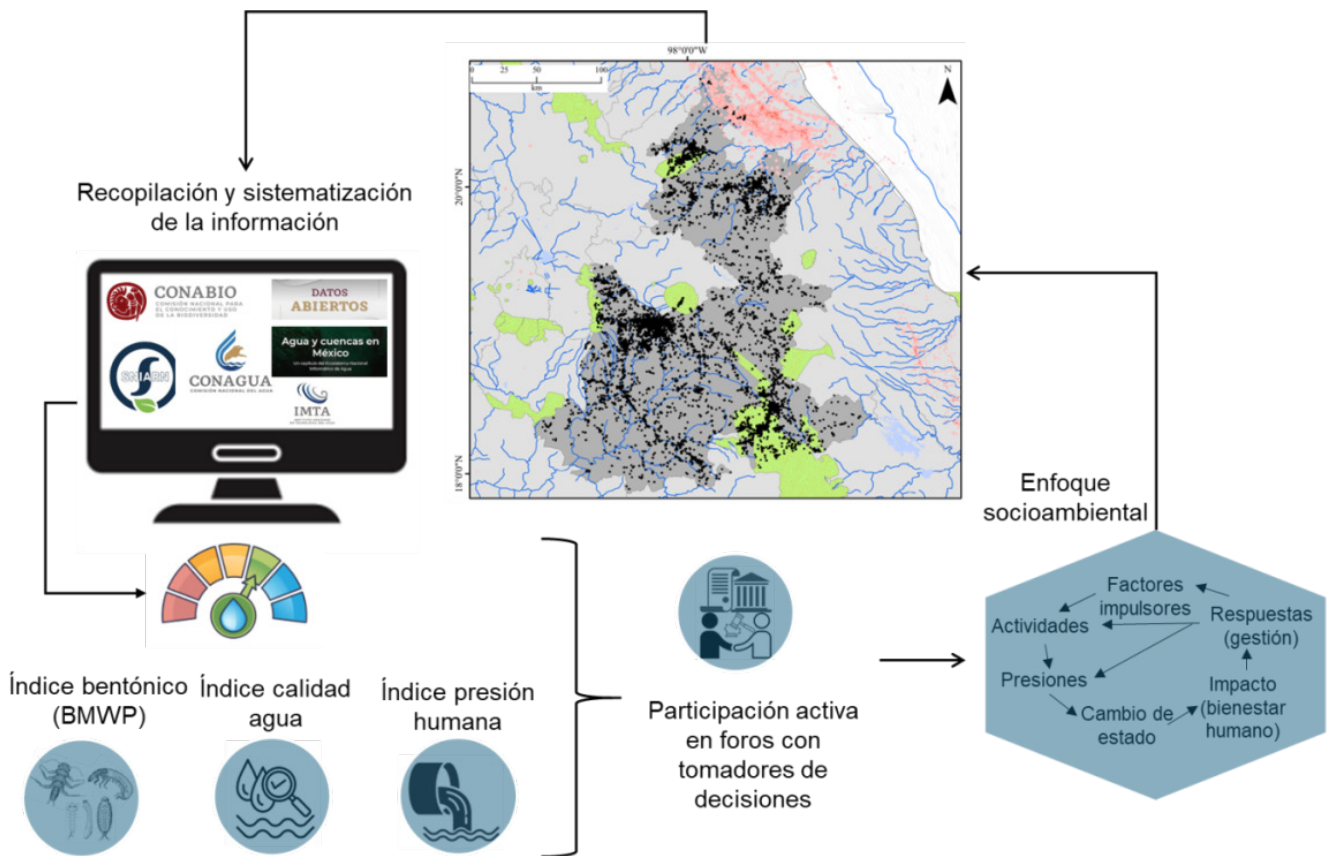
Transformando datos científicos en políticas públicas efectivas: reflexiones tras la participación en el Simulador Legislativo Juvenil

Nosotras participamos en el Simulador Legislativo Juvenil con la propuesta titulada "Uso de macroinvertebrados para la gestión de ecosistemas acuáticos: caso estudio Río Atoyac", que corresponde al proyecto PEE-2025-G43, recientemente aprobado (agosto 2025) para su financiamiento, en la convocatoria de Proyectos de Investigación Científica y Humanística en Ejes Estratégicos 2025, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) (<https://secihti.mx/convocatoria/convocatoria-proyectos-de-investigacion-cientifica-y-humanistica-en-ejes-estrategicos-2025/>). Por ejemplo, se realizarán muestreos de macroinvertebrados acuáticos en distintos puntos del río, iniciando en el municipio de Tlhuapan (Puebla), continuando por varios municipios colindantes con el estado de Tlaxcala y finalizando en la Presa de Valsequillo. Con esta información se calculará un índice bentónico y se relacionará con parámetros fisicoquímicos y niveles de contaminación para cuantificar el estado ecológico del río.

La propuesta consiste en establecer una ruta metodológica para evaluar el estado de salud del Río Atoyac, y así facilitar el diseño de estrategias de gestión. Para ello, se propone integrar datos de macroinvertebrados, variables ambientales y contaminantes para mejorar la detección de impactos y su gestión. Dado que los macroinvertebrados responden a los cambios ambientales generados por las presiones humanas, pueden utilizarse

como herramientas de monitoreo, facilitando el establecimiento de criterios legales de calidad ambiental. La propuesta incluye recopilar y analizar registros de macroinvertebrados, datos ambientales, contaminantes y actividades humanas de acceso abierto para determinar indicadores e índices bentónicos, ambientales, de contaminación y de presión humana (Figura 2). Por otro lado, la retroalimentación recibida por parte del Comité Organizador señala que, para fortalecer la propuesta y aumentar su viabilidad en el ámbito legislativo, es recomendable especificar en qué ley podría integrarse, por ejemplo, la Ley de Aguas Nacionales a nivel federal o alguna ley estatal en materia ambiental o hídrica, así como considerar su vinculación con estrategias estatales de recuperación de cuencas o planes de ordenamiento ecológico. Asimismo, se requiere clarificar cómo se establecería el puente entre la ciencia y la política pública dentro de un esquema de gobernanza colaborativa. Si bien las políticas informadas en evidencia científica deberían ser la norma, es fundamental mostrar cómo se materializa esta articulación con las autoridades ambientales y el sector académico. Reconocen que la propuesta tiene un gran potencial; por ello, se sugiere enfocar el desarrollo en su viabilidad legislativa o en su incorporación en instrumentos de política pública ya existentes, como normas, programas de manejo o marcos regulatorios específicos.

La experiencia de presentar la propuesta para el Simulador Legislativo Juvenil demuestra que, aunque la base científica sea sólida, convertir la evidencia en una iniciativa de ley requiere articular claramente la información con el proceso parlamentario, el marco legal y normativo existente, etc. No obstante, las decisiones efectivas no pueden limitarse únicamente en la evidencia científica, sino que debe incorporarse saberes locales, conocimiento indígena y perspectivas sociales para construir soluciones aplicables en contextos específicos (Nyboer et al., 2025). En el proyecto PEE-2025-G43, aprobado por la SECIHTI, incluye participar en diversos foros municipales (Secretaría de Medio Ambiente de Puebla) y regionales (Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados y Senadores). Así como en la participación de talleres y mesas de trabajo con las comunidades y asociaciones civiles.



**Figura 2.** Representación de los alcances metodológicos para la generación de una propuesta de política ambiental informada con evidencia científica (Elaboración propia).

Dado que la academia combina investigación, docencia y gestión, es importante crear mecanismos que permitan vincularse con la interfaz Ciencia-Política. El reconocimiento de estas limitaciones es importante para diseñar estrategias efectivas de participación y colaboración que permitan que la evidencia científica tenga un impacto real en las políticas públicas.

### Del dato a la acción: brecha ciencia-política

En el caso de los ecosistemas acuáticos, no existen criterios legales basados en un biomonitoreo para evaluar el estado de salud de la zona costera, marina o de sistemas dulceacuícolas. Aunque existen diversas normas que se basan en la regulación de parámetros fisicoquímicos (NOM-001-SEMARNAT-2021), determinación de materia fecal en playas (NOM-210-SSA1-2014), así como la Política Nacional de Mares y Costas de México. Además, se menciona como parte de iniciativas globales instancias internacionales (como la Agenda 2030). No obstante, la mayoría de estos instrumentos legales subestiman el im-

pacto generado a los ecosistemas. Esto se debe a que no se basan en evaluaciones integrales, es decir, no consideran ni la estructura ni la función ecológica de los mismos.

Si bien existen datos disponibles en plataformas gubernamentales, como los proporcionados por CONABIO, esta información suele ser compleja y poco accesible para los tomadores de decisiones. Además, las dependencias gubernamentales locales (a nivel municipal) tienen a su resguardo datos de monitoreos que no están correctamente sistematizados, lo que a menudo se debe a la falta de asesoramiento científico, entendido como el conjunto de procesos, estructuras e instituciones que promueven el uso de evidencia científica en el diseño de políticas y en la toma de decisiones públicas (OCDE, 2015; Morales y Hernández-Mondragón, 2025). Por lo que, estos actores no cuentan con herramientas claras sobre cómo interpretar y aplicar la información para diseñar estrategias de gestión. Por otra parte, los académicos a veces no comparten ni intercambian información a través de plataformas digitales que sean de acceso abierto (e.g. SIMAR <https://>

[simar.conabio.gob.mx/](http://simar.conabio.gob.mx/)). Además, gran parte de la información generada por los investigadores proviene de servicios realizados para el sector privado o energético, y no puede ser divulgada debido a cláusulas de confidencialidad (Santibañez-Aguascalientes et al., 2025). Esta brecha se agrava por la limitada interacción entre académicos y tomadores de decisiones, lo que incrementa el riesgo de que las acciones se fundamenten únicamente en criterios parciales, sin incorporar la evidencia científica más actual, dificultando la efectividad de las medidas de mitigación. Por ello, es imprescindible fomentar la colaboración entre científicos, autoridades y comunidades para garantizar políticas ambientales más sólidas y efectivas.

### Conclusión

La experiencia del Simulador Legislativo Juvenil en Puebla demostró que el verdadero reto no reside únicamente en generar conocimiento científico, sino en traducirlo en propuestas claras, viables y alineadas con los marcos legales y políticos existentes. Este ejercicio permitió reconocer que la ciencia no puede permanecer aislada en laboratorios o publicaciones especializadas, sino que debe abrirse al diálogo con quienes toman decisiones y con la sociedad que se beneficia de sus resultados. En este sentido, la participación estudiantil en procesos legislativos y foros públicos constituye una oportunidad invaluable para fortalecer capacidades técnicas y comunicativas, al tiempo que fomenta una comprensión más profunda de los desafíos de incidir en la toma de decisiones. Como se planteó a lo largo del trabajo, este proceso requiere de un enfoque interdisciplinario que permita tender puentes efectivos entre investigación, legislación y gestión ambiental. Aunque el desafío es considerable, el proyecto PEE-2025-G43 representa una oportunidad para avanzar hacia políticas informadas en evidencia, visibilizando además el papel de las y los jóvenes como agentes de cambio en la construcción de soluciones sostenibles.

### Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de los productos generados en el marco del proyecto financiado PEE-2025-G-43, titulado “Uso de índices bentónicos para la gestión de ecosistemas acuáticos: caso de estudio río Atoyac”,

apoyado por la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Se agradece al M. en C. Ismael Contreras Huerta por la organización y coordinación del Primer Simulador Legislativo Juvenil en el Estado de Puebla. Asimismo, se agradece a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios y sugerencias, los cuales contribuyeron a mejorar la calidad del manuscrito.

### Referencias

Morales, V. & Hernández-Mondragón, A. C. (2025, Noviembre 14). *A framework for interactions in the Science-policy interfaces* (Manuscrito en proceso de revisión).

Nyboer, E. A., Kadykalo, A. N., Young, N., Nguyen, V. M., Rytwinski, T., Lane, J.-F., Bennett, J. R., Harron, N., Aitken, S. M., Auld, G., Browne, D., Jacob, A. L., Prior, K., Smith, P. A., Smokorowski, K. E., Alexander, S., & Cooke, S. J. (2025). What is ‘good evidence’ for environmental decision making? Insights from professionals working at the science-policy interface. *Environmental Science & Policy*, 171, 104176. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104176>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015). *Scientific Advice for Policy Making: The Role and Responsibility of Expert Bodies and Individual Scientists*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264237565-en>

Santibañez-Aguascalientes, N. A., Ascencio-Aguirre, L. A., & Ortiz-Lozano, L. D. (2025). Los índices bentónicos como instrumentos de diseño de políticas públicas para el corredor arrecifal del suroeste del Golfo de México (pp. 521-540). En A. Granados-Barba, L. D. Ortiz-Lozano, & A. L. Gutiérrez-Velázquez (Eds.), *Nuevo conocimiento sobre el corredor arrecifal del suroeste del Golfo de México: Integrando los ambientes costeros* (p. 540). Universidad Autónoma de Campeche. <https://doi.org/10.26359/EPOMEX02202521>

van den Hove, S. (2007). A rationale for science-policy interfaces. *Futures*, 39(7), 807-826. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.12.004>

# JANE GOODALL (1934-2025). CIENTÍFICA Y ACTIVISTA AMBIENTAL QUE MARCÓ LA DIFERENCIA

José Antonio González Oreja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edificio BIO-1,  
Ciudad Universitaria, 72570 Puebla, México

\*Correo de autor de correspondencia: jgonzorj@hotmail.com

<https://doi.org/10.32399/CIBIOS-BUAP.fcb.2954-5218.2025.4.11.32>

## Resumen

Todas las culturas tienen sus modelos a seguir, y Jane Goodall es una de las referentes más importantes en la vocación y formación de muchos biólogos y biólogas de todo el mundo. Jane marcó la diferencia por su trabajo detallado y a largo plazo sobre los chimpancés de Gombe, Tanzania, y por su labor posterior en favor de la conservación de la naturaleza, los animales y sus hábitats. Aquí hago una semblanza de algunas facetas de su biografía. Sus primeros pasos en la Reserva de Caza del Arroyo Gombe, junto al lago Tanganika, la llevaron a describir el uso y la fabricación de herramientas por los chimpancés, lo que contribuyó a corregir algunas ideas preconcebidas en relación con la singularidad de nuestra especie. Su preocupación por el declive de las poblaciones de chimpancés, y por la desaparición de sus hábitats, hicieron que su investigación científica dejará paso a su labor como activista medioambiental. En un mundo repleto de quienes quieren convertirse en ídolos de la noche a la mañana, Jane Goodall fue una auténtica heroína, una mujer incansable y valiente, que

cambió la forma que tenemos de comprender a los animales, y también de comprendernos a nosotros mismos.

### Palabras clave

Chimpancés. Comportamiento. Herramientas. Conservación. Naturaleza. Valores. Referentes.

### Introducción

En general, todas las culturas y subculturas tienen sus propias costumbres, valores y modelos a seguir (Strongman 2006). Afortunadamente, son muchos (y de muchos tipos) los modelos o referentes con los que contamos los biólogos, como Charles Darwin y Alfred Russel Wallace, o Gregor Mendel, pero también Ernst Mayr, Barbara McClintock, James Watson, Francis Crick, Rosalind Franklin, Rachel Carson, Dian Fossey, Edward O. Wilson, o Peter y Rosemary Grant, por citar solo un puñado de grandes figuras en la historia más o menos “reciente” de la biología. Sin duda, una de las referentes más importantes para muchos biólogos y biólogas de todo el mundo es Jane Goodall (1934-2025).

Jane fue una mujer fascinante, que marcó la diferencia por su trabajo como naturalista, etóloga y primatóloga, y en concreto por sus investigaciones excepcionalmente detalladas y de larga duración sobre los chimpancés orientales (*Pan troglodytes schweinfurthii*) de Gombe, en la actual Tanzania. Jane también desarrolló una notable labor en favor de la conservación de los animales y sus hábitats, en general, y de los chimpancés, en particular. Numerosas obras propias dan cuenta de su vida, su trabajo de campo, y su labor posterior (por ejemplo, Goodall 2000, 2001, 2010, Goodall y cols. 2021, y referencias ahí citadas; véase también su propio CV en el *Jane Goodall Institute* (JGI): <https://janegoodall.org/>). Varios de sus libros son de lectura obligada para quienes se interesan por el comportamiento de los primates, nuestros parientes más próximos. En ellos, Jane narra vívidamente muchos aspectos de su vida entre las montañas y selvas de Gombe, observando con sus binoculares a los chimpancés y tomando notas sobre su comportamiento, alimentación, estructura social, sus odios, sus guerras y sus amores.

Además, se han publicado muchísimos artículos (por ejemplo, Gerber 2017), capítulos de libro (por ejemplo, Singer 2016, Barnet 2018, Crump y Lannoo 2023) y biografías orientadas a públicos de lo más diverso, desde los niños más pequeños (por ejemplo, Winter 2011), pasando por lectores jóvenes y estudiantes (por ejemplo, Kozleski 2003, Greene 2005, Mendoza 2019), hasta estudios más completos de la vida y la obra de Jane Goodall (Peterson 2006). La vida y la obra de Jane se han llevado también a numerosos documentales de cine, televisión, vídeos y podcasts de todo tipo (Cuadro 1).

En lo que sigue, haré una semblanza muy breve de algunas facetas de su biografía, resumen que no hace justicia al inmenso legado de Jane.

### Jane y el estudio de los chimpancés de Gombe

Valerie Jane Morris-Goodall, más conocida como Jane Goodall, nació el 3 de abril de 1934 en Londres, Inglaterra, y desde su más tierna infancia mostró una insaciable curiosidad e intensa pasión por la vida, que nunca le abandonarían. Cuando tenía poco más de un año, su padre le regaló un chimpancé de juguete, un enorme muñeco peludo de los que se habían fabricado y vendido para conmemorar el primer nacimiento de uno de esos animales en el zoológico de Londres, al que llamó *Jubilee* (Figura 1); pues bien, *Jubilee* se convirtió en su juguete favorito y la acompañó en muchos viajes a lo largo de gran parte de su vida.

**Cuadro 1.** Una pequeña muestra de los documentales y vídeos sobre Jane Goodall disponibles en internet. **Fuente:** Elaboración propia.

1965	<b>Miss Goodall and the Wild Chimpanzees</b> El documental de la <i>National Geographic</i> por el que se hizo mundialmente conocida como una leyenda de la primatología <a href="https://www.youtube.com/watch?v=s2U6d_2ghlc">https://www.youtube.com/watch?v=s2U6d_2ghlc</a>
1984	<b>Among the Wild Chimpanzees</b> Repaso de dos décadas de descubrimiento en el trabajo de Jane, que incluye el uso y la fabricación de herramientas <a href="https://www.youtube.com/watch?v=R50H02x6dPM">https://www.youtube.com/watch?v=R50H02x6dPM</a>
1999	<b>Jane Goodall: Reason for Hope</b> Programa de la PBS, con una mirada a su vida y sus creencias espirituales <a href="https://www.tpt.org/jane-goodall-reason-for-hope/video/jane-goodall-reason-for-hope-28021/">https://www.tpt.org/jane-goodall-reason-for-hope/video/jane-goodall-reason-for-hope-28021/</a>
2003	<b>What separates us from chimpanzees?   Jane Goodall</b> Jane en TED <a href="https://www.ted.com/talks/jane_goodall_what_separates_us_from_chimpanzees">https://www.ted.com/talks/jane_goodall_what_separates_us_from_chimpanzees</a>
2007	<b>How humans and animals can live together</b> Jane en TED, sobre TACARE y otros proyectos comunitarios <a href="https://www.ted.com/talks/jane_goodall_how_humans_and_animals_can_live_together">https://www.ted.com/talks/jane_goodall_how_humans_and_animals_can_live_together</a>
2010	<b>Jane Goodall and Her Chimps</b> CBS News sobre Jane <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k5Q6-hh49mU">https://www.youtube.com/watch?v=k5Q6-hh49mU</a>
2011	<b>Jane's Journey</b> Un retrato inspirador de la persona detrás de la figura mundialmente reconocida <a href="https://www.youtube.com/watch?v=daf8SMrl2tg&amp;list=PLkZftU-5whDwFhn3mwRIJZfxFHZA0nTVu&amp;index=1">https://www.youtube.com/watch?v=daf8SMrl2tg&amp;list=PLkZftU-5whDwFhn3mwRIJZfxFHZA0nTVu&amp;index=1</a>
2015	<b>Dr. Jane Goodall: Reasons for Hope</b> Conferencia de Jane en el NYUAD Institute <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uD46VvwRbog">https://www.youtube.com/watch?v=uD46VvwRbog</a>
2017	<b>JANE</b> El documental sobre Jane que se llevó a las salas de cine de todo el mundo. También conocido como <i>Jane Goodall: An Inside Look</i> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=d3b6zSpy7P4">https://www.youtube.com/watch?v=d3b6zSpy7P4</a>
2018	<b>Dr. Jane Goodall, DBE, with Guy Kawasaki   Dr. Jane Goodall &amp; Guy Kawasaki   TEDxPaloAltoSalon</b> Jane en TEDx Talks <a href="https://www.youtube.com/watch?v=toOcs-dCt0U">https://www.youtube.com/watch?v=toOcs-dCt0U</a>
2020	<b>Jane Goodall: The Hope</b> Cómo la pasión de una mujer y su determinación inquebrantables son un ejemplo para las futuras generaciones <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4ST6pqfCTy0&amp;t=150s">https://www.youtube.com/watch?v=4ST6pqfCTy0&amp;t=150s</a>
2021	<b>Wounda, una historia de esperanza. Escrita y narrada por Jane Goodall</b> Jane en <b>Aprendemos Juntos</b> , Historias Inspiradoras de BBVA <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iqKAZYzimi8">https://www.youtube.com/watch?v=iqKAZYzimi8</a>
2023	<b>Jane Goodall's Reasons for Hope</b> Un viaje alrededor del mundo, de la mano de Jane, para conocer historias inspiradoras y llenas de esperanza <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SKWK7xpVe88">https://www.youtube.com/watch?v=SKWK7xpVe88</a>
2025	<b>Jane Goodall y sus descubrimientos revolucionarios sobre los chimpancés</b> Entrevista a Jane en La Revuelta <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FE7InI4ah9s">https://www.youtube.com/watch?v=FE7InI4ah9s</a>
2025	<b>Dr. Jane Goodall's Final Message To The World   Famous Last Words   Netflix</b> Últimas palabras de Jane al mundo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IfLKH Y52ERc">https://www.youtube.com/watch?v=IfLKH Y52ERc</a>



**Figura 1.** Jane Goodall cuando era tan solo un bebé, con su chimpancé de juguete *Jubilee*, un regalo de su padre. *Créditos:* © JGI/Cortesía de la Familia Goodall.

En 1957, logró convertir en realidad su sueño infantil (Figura 2) y viajó por primera vez a África (Kenia), el continente de los chimpancés, que hasta entonces sólo había conocido por sus lecturas juveniles de Tarzán o del Dr. Doolittle. Poco después de llegar a Nairobi tuvo un primer encuentro con el Dr. Louis S. B. Leakey, el famoso antropólogo y paleontólogo, que ya había descubierto restos fósiles notables de nuestros ancestros en la Garganta de Olduvai, también en Tanzania, y que estaba interesado en estudiar en su ambiente natural a nuestros parientes más cercanos, los chimpancés. El Dr. Leakey<sup>1</sup> pensaba que podríamos tener una mejor comprensión de nuestros ancestros y de la evolución humana al conocer más sobre el comportamiento de los chimpancés y descubrir las pautas comunes con nuestra especie. Tres años después, el empeño sostenido del Dr. Leakey haría posible que Jane (que entonces contaba con solo 26 años de edad, y que no tenía estudios formales como bióloga ni experiencia con primates en la naturaleza) comenzase en el verano de 1960 a estudiar el comportamiento de los chimpancés en la Reserva de Caza del Arroyo Gombe (que hoy día es el Parque Nacional Gombe), a orillas del Lago Tanganika, en lo que entonces era el Protectorado Británico de Tanganyika (la actual Tanzania).

<sup>1</sup> El interés del Dr. Leakey por saber más acerca de nuestros parientes más próximos le llevó a “apadrinar” también la investigación de Dian Fossey con los gorilas de montaña (*Gorilla beringei beringei*) en las Montañas Virunga, y el de Biruté Galdikas con los orangutanes (*Pongo pygmaeus*) de Borneo. Informalmente, al trío formado por estas tres mujeres excepcionales, Jane, Dian y Biruté, rarezas en un campo de investigación dominado por los hombres, se le conocía como “Los Ángeles de Leakey” o “Las Trimates”.



**Figura 2.** Jane cuando era una niña y soñaba con visitar África algún día. *Créditos:* © JGI/Cortesía de la Familia Goodall.

El Dr. Leakey había llegado a la conclusión de que Jane era la persona que había estado buscando durante casi veinte años: una persona profundamente interesada en los animales y sus costumbres, y capaz de prescindir durante largo tiempo de las comodidades que ofrece la civilización. La madre de Jane, Vanne, la acompañó inicialmente en su trabajo de campo en Gombe. Durante su estancia de varios meses, Vanne contribuyó de forma indirecta al proyecto de Jane, construyendo una “clínica” con poco más que cuatro postes y un techo de paja, donde proveyó de medicinas a los habitantes locales; y, aunque sus remedios eran simples –aspirinas, tintura de yodo, vendas, poco más–, sus curas funcionaron muchas veces. Más tarde supieron que los habitantes locales creían que Vanne tenía poderes mágicos para las curaciones. Como sea, consiguió que las comunidades locales respetasen y aceptasen el trabajo de Jane.

Hasta entonces, nadie había invertido más que unas pocas semanas observando a los chimpancés en la naturaleza, y los escépticos estaban prácticamente seguros de que el estudio poco ortodoxo de la hasta entonces inexperta *Miss* Goodall estaba condenado al fracaso. Jane comenzó su investigación en una época llena de prejuicios, en la cual se consideraba que las mujeres estaban poco capacitadas para el trabajo de campo. Pero el Dr. Leakey sabía lo que se hacía, pues veía en Jane a una persona de mente abierta, sin ideas preconcebidas en el plano teórico, y capaz de realizar la investigación propuesta guiada solo por su afán de conocimiento y su gran pasión por los animales. Por otro lado, los escépticos no contaban con la natural determinación de Jane por el estudio de los animales en su hábitat natural (Figura 3), ni conocían una de las enseñanzas más valiosas de Vanne, su madre: “Si de verdad quieres algo, y trabajas lo suficientemente duro, aprovechas las oportunidades, y nunca te rindes, entonces encontrarás un camino para lograrlo”.



**Figura 3.** Jane pasó muchísimas horas oculta entre la vegetación de la entonces Reserva de Caza del Arroyo Gombe, observando el comportamiento de los chimpancés con sus binoculares. *Créditos:* JGI/ Hugo van Lawick.

Aun así, la primera etapa de Jane en el paisaje accidentado y montañoso y la densa vegetación de las laderas de Gombe, absolutamente apartada de la civilización, fue todo un desafío. Pasó varios meses tratando de vencer el temor inherente que los chimpancés mostraban hacia ella, y que les hacía huir siempre que se encontraban. Hasta que descubrió un chimpancé en su campamento junto al lago Tanganika que le permitió aproximarse, y a quien llamó *David Greybeard*, en contra de la práctica hasta entonces establecida de identificar a los animales de estudio solo con números. A *David Greybeard* le acompañarían muchos otros chimpancés, como *Goliath*, *Flint*, *Frodo*, *Mandy*, *Olly*, *Passion* y un largo etcétera (Figura 4). La depresión, la desesperación y la ansiedad que tantas veces la habían acompañado durante los meses anteriores desaparecieron ante el enorme entusiasmo que sintió gracias a esta observación.



**Figura 4.** Los chimpancés *Bahati* y su cría *Baroza* en el Parque Nacional Gombe, Tanzania. *Créditos:* JGI/Anna Mosser.

A lo largo de su primer año en Gombe, Jane observó y describió el uso y la fabricación de herramientas por parte de *David Greybeard*. Cuando telegrafió sus observaciones al Dr. Leakey, éste contestó: “NOW ME MUST REDEFINE TOOL STOP. REDEFINE MAN STOP. OR ACCEPT CHIMPANZEES AS HUMAN”. En realidad, Jane invertiría muchos años estudiando el comportamiento de los chimpancés, pero ya desde el principio varias de sus observaciones captaron gran interés en todo el mundo, y desafiaron ciertos postulados de la “sabiduría” convencional en etología sobre la excepcionalidad de nuestra especie. Es el caso del uso y fabricación de herramientas por parte de los chimpancés, que he señalado más arriba; o el registro de que los chimpancés no son solo vegetarianos, pues incluyen también un componente animal en su dieta; o la observación de que los vínculos afectivos y emocionales entre los chimpancés pueden persistir toda una vida (por ejemplo, entre una madre y sus hijos, o entre los hermanos dentro de una misma familia); o, en fin, la sugerencia de que los chimpancés tienen emociones y personalidades individuales, y que al menos en esto resultan ser muy similares a nosotros. Hasta entonces se aceptaba prácticamente como “una verdad establecida” que sólo los seres humanos podíamos utilizar y fabricar herramientas; de hecho, el uso y fabricación de herramientas eran consideradas por los antropólogos de la época como las características que definían la “esencia” del ser humano. Pero el trabajo de campo de Jane demostraría el error de estas ideas preconcebidas: nuestra especie no era la única capaz de fabricar herramientas, ni siquiera de utilizarlas<sup>2</sup>. Por otro lado, como dejaría escrito la propia Jane, si los chimpancés son biológicamente tan similares a nosotros que hasta los utilizamos como especie modelo para probar los efectos de ciertos medicamentos, y si aceptamos que hay notables parecidos

<sup>2</sup> Hoy día sabemos que, más allá de muchas otras especies de primates (como los bonobos y los orangutanes), el uso de herramientas se extiende a otras ramas del árbol de la vida, como otras especies de mamíferos (vg., los delfines del Indo-Pacífico, *Tursiops sp.*), otros grupos de vertebrados (vg., el cuervo de Nueva Caledonia, *Corvus moneduloides*), y otros grupos animales (vg., el pulpo cocotero, *Amphioctopus marginatus*). Para saber más al respecto, véase, por ejemplo, Sanz y cols. (2013).

entre su cerebro y el nuestro, entonces es lógico concluir que también hemos de ser similares<sup>3</sup> en nuestros sentimientos, emociones y humores.

Por descubrimientos como estos, Jane logró el apoyo sostenido de la *National Geographic Society*, que fue vital sobre todo en las primeras etapas de su investigación y que muy probablemente tuvo un papel determinante en la conversión de Jane en un referente para los biólogos. En 1962, la *National Geographic* envió a Hugo van Lawick, fotógrafo de la naturaleza, a documentar el trabajo de Jane sobre los chimpancés; Jane y Hugo contraerían matrimonio en 1964. También en 1962, Jane comenzó sus estudios de doctorado en el Newnham College de la Universidad de Cambridge<sup>4</sup>, y en 1965 recibió su título como Doctora en Etología. Gran parte de la investigación científica que Jane desarrolló desde entonces sobre la biología y el comportamiento de los chimpancés de Gombe fue un trabajo en equipo, pues ayudó a formar a cientos de estudiantes, muchos de los cuales se convirtieron después en primatólogos de prestigio (como Anne Pusey, Anthony Collins o Richard Wrangham), y a lo largo del tiempo mantuvieron vínculos con su centro de investigación, el *Gombe Stream Research Centre*. En 1977 fundó el *Jane Goodall Institute*, que desde entonces promueve en todo el mundo el estudio y la protección de los grandes simios y sus hábitats, y que lidera un movimiento de conservación para el bien común.

### Jane como activista ambiental

Jane había publicado relativamente pronto dos libros sobre su trabajo con los chimpancés, obras que se harían muy populares entre el público general y que serían claves para entender su papel como referente (1967, *My Friends the Wild Chimpanzees*; 1971, *In the Shadow of Man*), pero su primer título destinado por completo a la comunidad científica no se publicaría hasta 1986, *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior*. Y para celebrar este magno acontecimiento, la Academia de Ciencias de Chicago organizó todo un simposio, *Understanding Chimpanzees*, al que acudieron primatólogos de todo el mundo, incluyendo a nuestra protagonista, Jane. Sin embargo, y paradójicamente, lo que estaba llamado a ser una celebración de la inmensa labor científica de la Dra. Goodall, se convirtió en realidad en el catalizador que provocó su final.

En dicho congreso, Jane tuvo conocimiento del marcado declive de la especie en todas las áreas de estudio, debido a causas como el acelerado crecimiento de las poblaciones humanas, la deforestación y destrucción de sus hábitats naturales, y la caza, pues los chimpancés (pero también los gorilas y los bonobos (*Pan paniscus*), parientes cercanos de los chimpancés) estaban siendo capturados para ser vendidos en el mercado internacional, o para ser utilizados como animales de investigación o de compañía. El marcado declive de las poblaciones de la especie ha llevado a que sobrevivan solo unos trescientos mil chimpancés, muchos en poblaciones pequeñas, en parches de selvas fragmentadas, y con una baja probabilidad de supervivencia a largo plazo, en un área en la que, tiempo atrás, podrían haber habitado entre

3 La similitud entre nuestro comportamiento y el de los chimpancés llevó a Jane a hablar de la “Guerra de Gombe”: un período de unos cuatro años, en la segunda mitad de la década de 1970, en el que se registraron abundantes comportamientos violentos y agresiones brutales entre grupos vecinos de chimpancés de diversas zonas de la Reserva: principalmente la comunidad de Kasakela (al norte), liderada por el macho *Figan* (con la ayuda de otros, como *Humphrey* y *Satan*), y el grupo de Kahama (más al sur), liderada por los hermanos “separatistas” *Hugh* y *Charlie*. Este comportamiento violento culminó con la muerte de todos los machos y al menos una hembra de Kahama por parte de los chimpancés de Kasakela, que se hicieron así con el territorio ocupado por el grupo separatista de Kahama. En otras poblaciones de chimpancé también se han descrito comportamientos “bélicos” o “militares” similares, que implican el uso de armas así como tácticas de emboscada, asesinatos selectivos y exterminio sistemático. La “Guerra de Gombe” permitió descubrir la “cara oculta” del comportamiento aparentemente siempre pacífico de los chimpancés, y se ha utilizado como argumento de que la violencia política y territorial tiene profundas raíces biológicas.

4 A diferencia de la mayoría de los colegios de la Universidad de Cambridge, el Newnham College es una comunidad exclusiva y se mantiene como un colegio solo para mujeres. En él se formaron mujeres influyentes en diversos campos, como Rosalind Franklin.

uno y dos millones de chimpancés. Además, tras conocer las deplorables condiciones en las que se encontraban los chimpancés en cautiverio (i.e., laboratorios de investigación en biomedicina y otras instalaciones fuera de su hábitat natural, como circos, muchos zoológicos, y en la industria del entretenimiento), Jane se preguntó cómo iba a poder ella continuar con su “idílica” vida, tomando datos en la selva, escribiendo artículos científicos sobre los chimpancés, y dando clases un par de veces al año en la Universidad de Stanford. Y entonces, profundamente conmovida por todo lo que se contó en aquel congreso de 1986, tomó la difícil decisión de dejar atrás su dilatada carrera de investigación científica en Gombe y convertirse en una activista en pro de la conservación de la naturaleza, para luchar a partir de entonces por salvar a los chimpancés. Jane Goodall, la activista, terminó por reemplazar por completo a Jane Goodall, la científica.

Orientó su labor a la conservación y dedicó mucho de su tiempo a visitar escuelas y a compartir con los niños su inquietud por la naturaleza. A partir de este contacto con los más pequeños, en 1991 formó *Roots & Shoots*, un programa de conservación orientado a fomentar entre los más jóvenes (Figura 5) el respeto y la compasión por los seres vivos, promover la comprensión de todas las culturas y creencias, y hacer que los individuos tomen medidas que hagan del mundo un lugar mejor para los animales, el medio ambiente y toda la humanidad. Aunque *Roots & Shoots* se formó en Tanzania, actualmente está presente en casi 100 países (<https://rootsandshoots.global/>). El programa *Roots & Shoots* propone un modelo según el cual el conocimiento del medio ambiente y de la naturaleza (en especial, el conocimiento que se logra a una edad temprana) genera en nosotros la compasión por la vida, y que esta compasión nos mueve a la acción por conservarla, lo que a su vez provoca un mayor conocimiento del medio ambiente, etc.



**Figura 5.** La Dra. Jane Goodall con un grupo de jóvenes de *Roots & Shoots* en Salzburgo, Suiza. *Créditos:* © JGI/ Robert Ratzer.

A principios de la década de 1990, sus vuelos sobre el área de Gombe la llevaron a darse cuenta de la preocupante situación fuera del pequeño parque nacional. ¿Cómo iban a conservar a las especies amenazadas, como los chimpancés de Gombe, cuando las poblaciones humanas estaban tristemente luchando por sobrevivir cada día y no caer aún más en la espiral de pobreza? Concluyó entonces que la conservación de cualquier especie, no solo los chimpancés, necesita atender también los problemas de las poblaciones humanas en sus áreas de distribución. Así, en 1994 el JGI de Jane dio forma al Programa TACARE (por *Lake Tanganyika Catchment Reforestation and Education Project*), un programa de conservación basado en las

comunidades humanas locales. La aproximación a la conservación de TACARE integraría el conocimiento local y se basaría en el respeto, lejos de la arrogante imagen de la gente blanca dictando a los habitantes locales qué es lo que tienen que hacer para mejorar sus propias vidas. Desde entonces, TACARE ha mejorado primero la calidad de vida de los habitantes en las cercanías del parque nacional (sus hospitales y escuelas, así como la salud de la mujer, pero también sus técnicas de cultivo y de riego, la fertilidad de los suelos, etc.) (Figura 6), y después esos mismos habitantes se han convertido en agentes activos de la conservación de los chimpancés y de sus hábitats mediante prácticas medioambientalmente sostenibles. Se podría resumir la filosofía de TACARE como sigue: aquellos que tienen una conexión más profunda con los ecosistemas en peligro están en una mejor posición para conservarlos.



**Figura 6.** Ana, una experta en la construcción de hornos de piedra eficientes en el uso de combustible. Ana ha ayudado a instalar más de 150 de estos hornos para otras familias en su pueblo local, Kalinzi, Tanzania. *Créditos:* © JGI/ Shawn Sweeney.

Se ha dicho repetidamente que, por mucho tiempo, Jane no permaneció en un mismo lugar por más de tres semanas consecutivas, y viajó por todo el mundo cerca de 300 días al año, pronunciando conferencias (Figura 7) en favor de los animales y la naturaleza, entrevistándose personalmente con autoridades y empresarios que pudieran ayudar en su labor, y haciendo todo lo posible para que apoyasen económicamente la conservación de la vida silvestre y la protección de sus hábitats críticos. Fue una activa defensora de los animales en general, y de sus amados chimpancés en particular, y trató siempre de vivir en armonía con el medio ambiente. En su labor, estuvo llena de esperanza en un futuro mejor, por las siguientes cuatro razones: la mente humana (pensemos en todo lo que hemos logrado como especie a lo largo de nuestra existencia, en nuestras capacidades para resolver problemas); la increíble resiliencia de la naturaleza (que incluye la recuperación de especies al borde de la extinción); la determinación, energía y entusiasmo que se encuentra de forma natural en los más jóvenes (que son la fuente más importante para la esperanza, y más cuando cuentan con los conocimientos y las herramientas adecuadas), y la indomable fuerza del espíritu humano (capaz de convertir en realidad incluso sueños aparentemente imposibles).



**Figura 7.** Jane en una conferencia ante una multitud de asistentes en la Universidad Gonzaga. *Créditos:* © JGI/Rajah Bose, Gonzaga University.

Jane se convirtió en un icono global y recibió más de 100 reconocimientos internacionales, como el prestigioso Premio Kyoto de Japón (1990), la Medalla Hubbard de la *National Geographic Society* (1995), y el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica (2003), por citar solo unos pocos. En 2002 fue nombrada Mensajera de la Paz de la ONU (Figura 8), y en 2004, Dama Comendadora de la Orden del Imperio Británico (DBE, por sus siglas en inglés). Finalmente, en 2022, la compañía *Mattel* presentó al mundo una muñeca Barbie (hecha en gran parte de plástico reciclado de los océanos, según la propia empresa) como un homenaje a Jane, con su cuaderno de campo, sus binoculares, y un muñeco *David Greybeard*, el emblemático chimpancé que primero confió en la investigadora, que abrió una ventana a través de la cual Jane pudo observar el mundo de los chimpancés, y que murió en 1968. La Barbie de Jane Goodall incluía un certificado de autenticidad, en el que podía leerse una de sus frases más conocidas: *What you do makes a difference, and you have to decide what kind of difference you want to make*. Con 91 años de edad, Jane Goodall falleció el 1 de octubre de 2025.



**Figura 8.** El entonces Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, otorga a Jane Goodall la medalla de Mensajera de la Paz de la ONU. *Créditos:* © JGI/Departamento de Información de la ONU.

### Reflexiones finales

En un mundo repleto de quienes quieren convertirse en ídolos de la noche a la mañana, Jane Goodall fue una auténtica heroína, una mujer incansable y valiente, que cambió la forma que tenemos de comprender a los animales, y también de comprendernos a nosotros mismos, transformando ideas preconcebidas sobre nuestra singularidad en el mundo natural. Jane se convirtió en un símbolo para la conservación de ese mundo natural, y en un poderoso ejemplo de la diferencia que puede marcar una única persona. En sus propias palabras, *Every individual matters. Every individual has a role to play. Every individual makes a difference.*

Cuando era tan solo una niña, Jane nunca imaginó cómo llegaría a enriquecerse su propia vida con el tiempo que pasó junto a sus amados chimpancés de Gombe. Y después, al compartir con nosotros sus enseñanzas, ella esperaba poder contribuir a enriquecer nuestras vidas, ayudándonos a encontrar la inspiración necesaria para hacer todo lo que esté a nuestro alcance para construir un mundo mejor para todos los seres vivos. Ojalá que su ejemplo se convierta en un referente para todos nosotros (Figura 9).



**Figura 9.** Jane Goodall, un referente para todos nosotros. *Créditos:* © JGI/Vincent Calmel.

### **Agradecimientos**

Agradezco enormemente las numerosas observaciones y atinadas sugerencias que un revisor anónimo realizó a una versión previa de este artículo, que contribuyeron a aumentar la calidad final de mi trabajo. El Servicio de Comunicaciones del *Jane Goodall Institute USA* me concedió el permiso necesario para el uso no comercial de las imágenes que ilustran este artículo, indicando los créditos oportunos en cada caso.

## Referencias

- Barnet, A. (2018). *Visionary Women. How Rachel Carson, Jane Jacobs, Jane Goodall, and Alice Waters Changed our World*. Harper Collins, New York.
- Crump, M.L. y Lannoo, M.J. (2023). *Women in Field Biology. A Journey into Nature*. CRC Press, Boca Raton.
- Gerber, T. (2017). Becoming Jane. *National Geographic*, October 2017: 30-51.
- Goodall, J. (2000). *Africa in My Blood. An Autobiography in Letters: The Early Years*. Houghton Mifflin Harcourt, Boston.
- Goodall, J. (2001). *Beyond Innocence. An Autobiography in Letters: The Later Years*. Houghton Mifflin Harcourt, Boston.
- Goodall, J. (2010). *Jane Goodall. 50 Years at Gombe*. Stewart, Tabori & Chang Books, New York.
- Goodall, J., Abrams, D. y Hudson, G. (2021). *The Book of Hope. A Survival Guide for Trying Times*. Celadon Books, New York.
- Greene, M. (2005). *Jane Goodall. A Biography*. Greenwood Biographies. Greenwood Press, Connecticut.
- Kozleski, L. (2003). *Jane Goodall. Primatologist/Naturalist*. Women in Science. Chelsea House, Philadelphia.
- Mendoza, V. (2019). *Jane Goodall. Una Revolucionaria en la Investigación del Mundo Animal*. RBA, Barcelona.
- Peterson, D. (2006). *Jane Goodall. The Woman who Redefined Man*. Houghton Mifflin Company, Boston.
- Sanz, C.M., Call, J. y Boesch, C. (2013). *Tool Use in Animals. Cognition and Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Singer, F.D. (2016). *Ecology in Action*. Cambridge University Press, Cambridge. [Online Case Study 2. Jane Goodall and Anne Pusey: Researching the Chimpanzees of Gombe.]
- Strongman, K.T. (2006). *Applying Psychology to Everyday Life. A Beginner's Guide*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Winter, J. (2011). *The Watcher. Jane Goodall's Life with the Chimps*. Random House Children's Books, New York.