



Estudiante de la Maestría Interdisciplinaria en Gestión Ambiental y Ecoturismo, UCR (jorge.salmeron@ucr.ac.cr)



Investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, UCR (jorge.valeriovargas@ucr.ac.cr)



Investigadora de la Escuela de Biología, UCR (laura.garcia\_j@ucr.ac.cr)



Investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología y la Escuela de Biología, UCR (mario.espinoza\_m@ucr.ac.cr)

# Los juegos ecológicos y la recreación ambiental como estrategias para la conservación del pez sierra

Jorge Salmerón-Ramírez

Jorge Valerio

Laura García Jiménez

Mario Espinoza



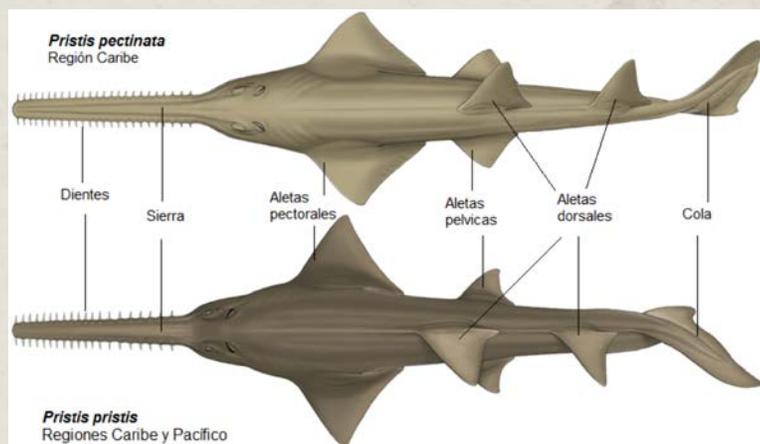
La extinción es una condición a la que se exponen todos los seres vivos, en la cual se puede dar la desaparición de los individuos que conforman una población, a una escala de impacto puntual o masivo (Castellanos, 2006). Entre las principales amenazas a las que se enfrentan los seres vivos están: la destrucción y degradación de los hábitats, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación de los recursos naturales, y el cambio climático (Castellanos, 2006; Muñoz y Refoyo, 2013; WWF/ZSL, 2010). Los seres humanos son causantes de la mayoría de situaciones que generan presión sobre los recursos naturales; sin embargo, también son capaces de recuperar a una especie que este al borde de la extinción (Muñoz y Refoyo, 2013).

Las tasas de extinción son altas; por ejemplo, las estimaciones más pesimistas hablan de una pérdida de hasta 30 000 especies al año, lo que implica la desaparición de más de 80 especies diarias (Refoyo *et al.*, 2013). En muchas ocasiones esta situación se da por la falta de sensibilidad y desconocimiento que se tiene sobre los impactos que generan sus acciones en el ambiente. Es importante poner en práctica labores



Volver al índice





**Figura 1.** Peces sierra registrados en Costa Rica.

**Fuente:** Marc Dando, adaptado por el Proyecto “En Busca del Pez Sierra en Costa Rica”.

que mejoren la protección y conservación de especies y de sus hábitats, en particular aquellas cuyas poblaciones se han reducido considerablemente. Muñoz y Refoyo (2013) indican que algunas de las medidas de conservación más urgentes y relevantes para reducir la extinción incluyen: la gestión sostenible de los recursos naturales, la protección legal de las especies y sus hábitats, la investigación y la educación.

Una de las especies que actualmente está al borde de la extinción es el pez sierra (familia Pristidae). Estos organismos son un tipo de raya (grupo de peces relacionado a los tiburones), que puede alcanzar un gran tamaño (>4 m longitud total) y posee un rostro alargado en forma de sierra. A nivel mundial existen cinco especies de pez sierra, todas en peligro de extinción, según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017), lo cual los convierte en el grupo de peces más amenazados que existe en el planeta (Dulvy, 2014). Su situación es

tan crítica que ya en algunas regiones se han declarado extintos localmente, generando una gran preocupación por el estado de sus poblaciones a lo largo de su distribución (Dulvy, 2014).

En Costa Rica se han reportado dos especies de pez sierra, el de dientes pequeños, *Pristis pectinata*, restringido al Caribe, y el de dientes grandes *P. pristis*, con registros en ambas cos-

tas del país (Bussing, 1998). Las dos especies pueden alcanzar un tamaño máximo de hasta 6,5 m de longitud, su sierra mide entre 20 – 25 % de la longitud total del animal, y cuenta con aproximadamente 20 dientes (escamas modificadas) en cada lado de la sierra o rostro (**Figura 1**). Históricamente, ambas especies se encontraban en ecosistemas de agua dulce y salada en diversas partes del país. Sin embargo, su distribución actual podría estar restringida, principalmente a humedales, estuarios y ríos. Hoy día el futuro del pez sierra en Costa Rica es incierto.

En el 2015, el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) y la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR), apoyados por organizaciones no gubernamentales locales (ONG), iniciaron un proyecto denominado “En Busca del Pez Sierra en Costa Rica”, para desarrollar actividades de investigación, educación y sensibilización ambiental. A través de este proyecto, los investigadores



**Figura 2.** Principales amenazas que afectan al pez sierra

han identificado la pesca (principalmente incidental) y el deterioro o destrucción de los hábitats, como las principales amenazas que afectan al pez sierra. Por ejemplo, debido a su morfología, esta especie se enreda fácilmente en redes y otros artes de pesca. Asimismo, muchas personas extraían la sierra para usarla de adorno o trofeo, lo cual ha afectado de manera notable las poblaciones de peces sierra. Finalmente, al igual que muchas especies de tiburones y rayas, el pez sierra presenta una serie de características de su historia natural (ej., lento crecimiento, alcanza la madurez sexual a edades tardías y produce pocas crías), lo cual lo hace ser muy susceptible a la sobreexplotación (**Figura 2**).

Según Zabala y García (2008), la educación ambiental desde sus inicios ha buscado alternativas para disminuir los impactos del quehacer humano sobre los recursos naturales. Hernández (2011) indica

que la educación ambiental es un proceso de acciones educativas intencionadas para generar conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes, capacidad de evaluación y participación, facilitando así el cambio que se requiere para pasar de la sensibilización a la acción ambiental.

En el proyecto “En busca del Pez Sierra en Costa Rica”, la educación ambiental se plantea como un medio para mejorar la

situación actual de la especie, a través de procesos planificados para sensibilizar, educar y capacitar a las personas. El objetivo de este trabajo fue investigar cuales estrategias de educación ambiental son más pertinentes para sensibilizar a grupos de niños sobre la situación de riesgo del pez sierra.

**P**ara sensibilizar a los participantes se utilizó la investigación-acción como estrategia metodológica, la cual se compone de fases planificadas, donde los investigadores son facilitadores sociales, y realizan propuestas educativas a partir del estudio de un grupo meta. Esto se realiza con el propósito de mejorar el entendimiento y las prácticas de las personas, para transformar una realidad (Gurdían, 2007). De manera paralela, en este tipo de trabajos se investiga, se toman datos, se analiza la práctica y se corrige. Según Latorre (2003), la teoría se desarrolla a través de

la práctica y se modifica mediante nuevas acciones. Este trabajo se planificó en cinco fases que se describen a continuación.

1. *Diagnóstico del grupo meta:* el Humedal Nacional Terraba-Sierpe (Pacífico sur de Costa Rica) ha sido una zona importante de avistamientos de peces sierra en los últimos años (2016-2017). Por lo tanto, se eligió la Escuela Finca Seis Once de Sierpe para desarrollar actividades de educación ambiental, el grupo de participantes fueron niños de quinto y sexto grado (9-13 años). Durante esta etapa, se realizaron entrevistas a docentes y directores, se observó a los estudiantes en su cotidianidad escolar —gustos, necesidades e intereses— y se realizaron anotaciones de los recursos institucionales disponibles. A través del análisis de entrevistas y observaciones, se llegó a la conclusión que el juego y la recreación son elementos de interés y necesidad de la población educativa seleccionada.
2. *Elaboración de una propuesta socio-educativa:* se planteó un “Plan de Sensibilización Ambiental para conservar al Pez Sierra” basado en el juego ecológico y la recreación ambiental, entendiendo estos enfoques de la siguiente manera: a) *Juego ecológico:* son actividades sociales, lúdicas y motrices, planificadas o espontáneas (Salazar, 2000). Para Pulido (2005) este tipo de tareas sensibilizan, propician

aprendizaje vivencial-significativo, estimulan la creatividad, son recursos didácticos, y fomentan el trabajo cooperativo. Acuña y Mauriello (2013) añaden que las personas crean, piensan, imaginan, conocen, exploran y actúan de manera comprometida. Para este trabajo, los juegos ecológicos son actividades sociales de carácter lúdico y motriz, que se realizan de forma planificada y dirigida para un grupo, y tienen además un mensaje ambiental intrínseco. b) *Recreación ambiental:* actividades planificadas para sensibilizar, valorar e informar; se desarrollan en un contexto determinado, el fin es aprender de forma vivencial el cuidado y la preservación ambiental (Acuña y Mauriello, 2013). La convivencia, el juego, el baile, las excursiones, las exposiciones, el arte, entre otras actividades pueden considerarse recreación ambiental. Es indispensable que prevalezca una organización crítica y pedagógica, donde las actividades se planifiquen y se alcance el propósito de socializar temas de interés ambiental.

3. *Aplicación de la propuesta socio-educativa:* el plan de sensibilización ambiental para conservar al pez sierra se desarrolló en cuatro sesiones, compuestas de un saludo, actividades (juegos y recreación) y un cierre-despedida. El tema general se dividió en cuatro unidades de interés (a) conociendo a nuestro amigo el pez sierra, (b) el pez sierra está

en peligro, (c) ayudemos al pez sierra y (d) los guardianes del pez sierra.

4. *Valoración de la propuesta socioeducativa:* se aplicaron seis preguntas tipo “pre-test” y “post-test” sobre información general del pez sierra. 1. ¿Sabe usted cuál es el pez

sierra? 2. ¿Cuáles son las principales características morfológicas del pez sierra? 3. ¿Dónde vive el pez sierra? 4. ¿Cuáles son las principales amenazas o problemas que afectan al pez sierra? 5. ¿Cómo pueden las niñas/niños y miembros de la comunidad ayudar a conservar el pez sierra? 6. ¿Cree usted que el pez sierra es importante? Para las preguntas 1 y 6, las respuestas esperadas eran “sí” o “no”, por lo tanto, el resultado se analizó comparando las respuestas del pre-test contra las del post-test. Para analizar las respuestas de las preguntas 2 a 5 se elaboraron categorías con diferentes niveles de conocimiento, lo cual permitió comparar

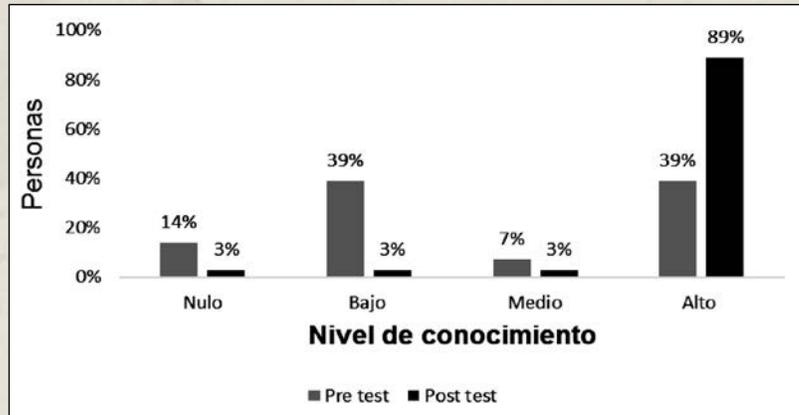


Figura 3. Conocimiento pre y post-test sobre la morfología del pez sierra (N=28)

los datos antes y después de los juegos y actividades recreativas.

5. Posteriormente, se *analizó la experiencia* para determinar si hubo algún conocimiento que no se valoró en las preguntas pre-test y post-test. Se hizo una apreciación del proceso vivido, considerando la participación, documentos físicos e imágenes de las actividades desarrolladas.

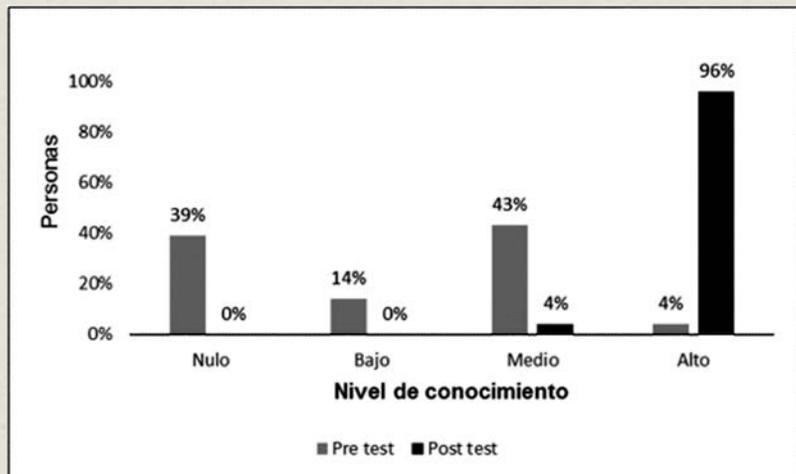


Figura 4. Conocimiento pre y post-test sobre los lugares donde vive el pez sierra (N=28)

6. *Sistematización y realimentación de la propuesta:* se documentaron todas las actividades y experiencias desarrolladas en el proceso, así como las lecciones aprendidas en la práctica.

Entre los principales resultados destacan la ejecución de una propuesta de educación ambiental, en la cual se alcanzó la participación activa de todas las personas, quienes dialogaron, discutieron y consultaron sobre la importancia ecológica del pez sierra y las posibles alternativas para conservarlo.

En relación a actividades de mediación pedagógica, se planificaron juegos ecológicos (perseguir, lanzar, rondas y cooperar) y actividades recreativas (colorear, armar, presentaciones, integración grupal), lo cual dio como resultado un programa de actividades para el desempeño de nuevos trabajos.

Sobre la valoración pre-test y post-test hubo cambios positivos por efecto de la propuesta de educación ambiental basada en juegos y actividades recreativas. A continuación, se presenta el resultado de cada pregunta:

P1. *¿Sabe usted cuál es el pez sierra?*  
Un 86 % de los participantes (N = 28) indicó conocer a este animal, lo cual es muy alentador. El resto de

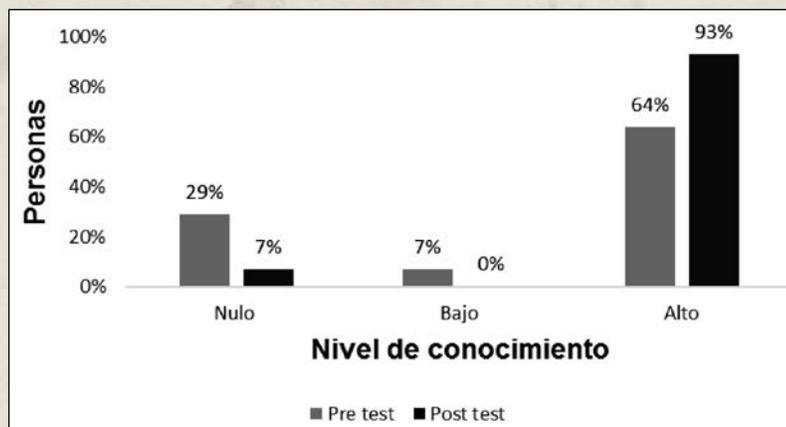


Figura 5. Conocimiento pre y post-test sobre las amenazas del pez sierra (N=28)

los participantes afirmó no conocer al animal, por lo que se evidencia cierta resistencia ante la evaluación, pues fueron sujetos que dieron la misma respuesta (no sé) en las dos evaluaciones.

- P2. *¿Cuáles son las principales características morfológicas del pez sierra?* Hubo un aumento del 50 % de las personas en el nivel alto de conocimiento (Figura 3). Un 89 % de los participantes fue capaz de identificar al pez sierra y su morfología básica.
- P3. *¿Dónde vive el pez sierra?* El post-test mostró que el nivel de conocimiento alto (sitios específicos en donde habita el pez sierra) aumentó considerablemente (92,8 % en el nivel alto de conocimiento) con respecto a las respuestas iniciales (Figura 4).
- P4. *¿Cuáles son las principales amenazas o problemas que enfrenta el pez sierra?* La mayoría de participantes (96 %) mostraron conocer de manera

técnica las amenazas del pez sierra (Figura 5).

- P5. *¿Cómo pueden las niñas, niños y miembros de la comunidad ayudar a conservar el pez sierra?* Un porcentaje muy alto de los participantes (89 %) nombró acciones concretas en pro de la conservación del pez sierra y nombraron personas a quien recurrir para ayudar a proteger mejor a la especie.
- P6. *¿Cree usted que el pez sierra es importante?* Un 96 % de los participantes asegura que el pez sierra es importante. Entre sus razones están: es un animal único, está en peligro de extinción, para tener más especies, es un ser vivo, son lindos, para atraer turismo, es nuestro amigo.

Hubo también dos acontecimientos no valorados en el pre-test y post-test. Primero, los participantes expresaron preguntas escritas sobre el pez sierra y su situación: ¿Dónde vive el pez sierra?, ¿qué come?, ¿cuántos años vive?, ¿cómo se aparea?, ¿para qué utiliza la sierra?, ¿qué tipo de animal es?, ¿cuántas crías puede tener?, ¿cuánto llega a pesar?, ¿cómo es?, ¿cómo se defienden? Estas preguntas se contestaron mediante juegos y actividades recreativas, responder a las mismas sirvió para que los niños se apropiaran y usaran un lenguaje técnico con respecto al pez sierra.

Segundo, los participantes dibujaron y escribieron mensajes de acciones favorables para mejorar la situación del

pez sierra, donde se enfocaron en cinco temas: (1) evitar el uso de redes, (2) cuidar el hábitat del pez sierra, (3) no pescar, (4) estado de amenaza y (5) realizar acciones para conservar el pez sierra. Se realizó una sesión plenaria donde se presentaron y discutieron los dibujos y mensajes, reforzando así el conocimiento adquirido.

**P**odemos concluir que los juegos y las actividades recreativas como estrategia de mediación pedagógica demostraron ser un recurso pertinente para socializar la situación del pez sierra con los participantes. Estos medios permitieron que los niños utilizaran un lenguaje más técnico sobre la ecología y la situación crítica de la especie. Las valoraciones realizadas permitieron determinar que, por efecto de los juegos y las actividades recreativas, hubo cambios positivos en el conocimiento de los participantes. Un grupo importante de niños y niñas mostró un gran conocimiento de los sitios en donde vive pez sierra, porqué está en riesgo y qué debemos hacer para protegerlo.

El análisis de la experiencia permitió conocer claves para que la educación ambiental basada en los juegos ecológicos y la recreación ambiental sea efectiva. Entre las principales claves destacan: a) *Partir del contexto de los participantes*, por tanto, indagar previamente el entorno social, para conocer los gustos, necesidades e intereses de la población; b) *Escuchar a los participantes*, es decir, consultar de manera oral o escrita la opinión de los involucrados y tener claro

cuál es el conocimiento que existe sobre la situación ambiental; c) *Planificar de manera flexible* partiendo de una propuesta general de actividades, pero en la práctica reflexionar y modificar lo necesario, para responder a los intereses del grupo; d) *Realizar alianzas estratégicas y mantener una comunicación constante* con las personas responsables del uso de espacios, equipos, así como la disponibilidad de los participantes. Comunicarse constantemente para asegurar las condiciones necesarias para la ejecución; e) *Tanto el juego como la recreación para la mediación pedagógica* deben planificarse y dirigirse de manera consecuente, donde realmente se transmitan mensajes y se refuercen los aprendizajes de forma reflexiva y crítica.

#### Referencias

- Acuña, M. y Mauriello, A. (2015). Recreación y Educación Ambiental: algo más que volver a crear. *Revista de Educación, 78*, 213-230.
- Bussing, W. (1998). *Peces de las aguas Continentales de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Castellanos, C. (2006). Extinción causas y efectos sobre la diversidad biológica. *Revista Luna Azul, 23*, 33-37.
- Dulvy, N., Fowler, S., Musick, J., Cavanagh, R., Kyne, P., Harrison, L. y White, W. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife, 3*, e00590–e00590. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.00590>
- Dulvy, N., Davidson, L., Kyne, P., Simpfendorfer, C., Harrison, L., Carlson y J. Fordham, S. (2014). Ghosts of the coast: Global extinction risk and conservation of sawfishes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 26(1)*, 134–153. DOI: <https://doi.org/10.1002/aqc.2525>
- Gurdián, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. San José: CECC/AECI.
- Hernández, L. (2011). *Modelo de Educación Ambiental para la conservación de los recursos naturales: El caso del Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica*. (Tesis doctoral). Programa Interuniversitario de Posgrado, Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Costa Rica.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial GRAÓ. Barcelona. España.
- Muñoz, B. y Refoyo, P. (2013). *Pérdida de Biodiversidad. Responsabilidad y soluciones*. Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Pulido, M. (2005). *Juegos ecológicos, metodología para la educación ambiental*. Recuperado de [http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2005\\_10pulido\\_tcm7-53058.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2005_10pulido_tcm7-53058.pdf).
- Refoyo et al. (2013). *El hombre como factor de extinción biológica*. Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Salazar, C. (2000). Juegos tipos y características. *Revista Educación, 24(2)*, 165-174.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2017). *The IUCN red list of threatened species*. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org/search?page=86> [Consultado en dic 2017].
- WWF/ZSL. (2010). *Planeta vivo, Informe 2010. Biodiversidad, biocapacidad desarrollo*. WWF. Suiza.
- Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación, 63*, 201-218.