



XVI
Congreso Nacional de
Investigación Educativa
CNIE-2021

Conocimientos y perspectivas sobre la conservación de la biodiversidad en una comunidad educativa de nivel preescolar

José Ángel Labastida Valerio

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
angellava25@gmail.com

Miguel Ángel Arias Ortega

Universidad Autónoma de la Ciudad de México
miguel.arias@uacm.edu.mx

Miguel Ángel Mosqueda Cabrera

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
Zitzitl@correo.xoc.uam.mx

Área temática 17. Educación ambiental para la sustentabilidad.

Línea temática: Educación ambiental para la conservación.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación.



Resumen

Las problemáticas ambientales actuales están vinculadas con las actitudes y creencias de las personas, además de otros factores de constructo social como la falta de una verdadera política de protección ambiental, la corrupción, el modelo económico imperante, entre otros. La Educación Ambiental (EA) en la práctica educativa y sobre todo durante la educación inicial están siendo cada vez más relevantes en el desarrollo de modelos de educación para la conservación. La pérdida de la biodiversidad es una de estas problemáticas ambientales actuales y se está intensificando año con año, afortunadamente la educación para la conservación forma parte de los esfuerzos que se están desarrollando e implementando para contrarrestarla y existen muchas especies carismáticas o emblemáticas que pueden servir como protagonistas en los procesos de EA para la conservación. *Millerichthys robsutus* es el único pez estacional en México, especie endémica que posee características únicas en su desarrollo embrionario. Representa una necesidad las investigaciones relacionadas a la conservación de la especie debido a que se encuentra en peligro de extinción y por las facultades biológicas presentes en la especie posee el potencial de ser una herramienta innovadora en la práctica de la EA dentro del aula. En esta investigación buscamos incentivar valores, conocimientos, habilidades y destrezas que permitan una mejor comprensión y reflexión frente a la conservación de la biodiversidad y las problemáticas ambientales en una comunidad escolar de nivel preescolar.

Palabras clave: Educación ambiental, Biodiversidad, Conservación, Comunidad escolar.

Introducción

Las primeras iniciativas ambientales se concretaron hace poco más de dos siglos con el fin de rescatar especies en peligro de extinción y gradualmente hemos comenzado a comprender la necesidad de relacionarnos de manera responsable con la naturaleza y reconocer que dicha responsabilidad se construye de forma individual y colectiva (Boca y Saraçlı, 2019). Las problemáticas ambientales actuales se relacionan con las actitudes y creencias de las personas, la falta de responsabilidad ambiental individual y la ausencia de habilidades para contrarrestarlo (Robayo, 2020). Además de otros factores que se vinculan con el modelo de desarrollo, la forma de concebir el conocimiento y la manera de producirlo; la falta de una verdadera política ambiental, la corrupción, entre otros. En la búsqueda de soluciones, la Educación Ambiental (EA) es un campo de conocimientos con la responsabilidad de mejorar las condiciones ambientales haciendo frente al momento histórico.

En este escenario la EA ha sido una forma de hacer partícipe a las sociedades en acciones individuales y colectivas mediante un proceso de construcción de nuevos conocimientos, valores, habilidades y destrezas. Dependiendo de los objetivos que se le atribuyen a la EA, existen varias perspectivas que buscan comprender y entenderla como una acción social donde se aproveche todo el impulso, iniciativas y potencial para adherirla a los aspectos de la vida cotidiana de las personas y de los grupos (Arias, 2013).

La EA en el contexto educativo formal, los procesos relacionados a lo ambiental parece que aún no tienen una visión clara de a dónde se quiere llegar. Sin embargo, se han desarrollado proyectos y estrategias educativas apegadas a los objetivos explícitos e implícitos de este campo de conocimientos y prácticas pedagógicas. En este proceso se relacionan los estudiantes, padres de familia, docentes y directivos, a quienes se conciben como la comunidad escolar (Tenti, 2004). Por otro lado, cuando relacionamos los temas de la conservación y la EA, no basta con enseñar desde la naturaleza utilizándola como recurso educativo sino aprender conductas correctas hacia el entorno y no sólo conocerlo. Dicho de otra manera, la educación para la conservación y en este caso de la biodiversidad debe contener lo mismo que una buena EA, pero tomando como objeto pedagógico la biodiversidad (González, 2002).

Mientras tanto, en la práctica educativa se han tenido experiencias con investigaciones y programas de intervención en distintos grados, siendo escasos en nivel preescolar y mejor constituidas en nivel primaria, secundaria, medio superior y superior (Barraza, 1999; Barraza, 2001; Barraza y Robottom, 2008; Ramírez *et al.*, 2015; López *et al.*, 2016; Cocca *et al.*, 2018; Paredes y Viga, 2018; Cázares y Romo 2019; Jiménez y Fernández, 2019). Es necesario la constitución de investigaciones de EA desde la educación inicial enfocadas a la formalización y construcción de nuevas formas de comprender la perspectiva socioambiental acerca de la biodiversidad y los problemas ambientales actuales.

La riqueza biológica de nuestro país se explica en gran parte por sus características geográficas, su historia geológica y topografía. En el caso particular de los peces de México representan el 8.4% de las especies

registradas a nivel mundial, además de la riqueza de especies, el endemismo, que se refiere a las especies que habitan exclusivamente una región geográfica también es una característica importante de la biodiversidad nacional (SEMARNAT, 2015). No obstante, una de las problemáticas actuales es precisamente la extinción de especies, la manifestación más clara de la pérdida de la biodiversidad (Chivian, 2002). Afortunadamente, se ha respondido ante la inercia de esta pérdida implementando estrategias y herramientas educativas dirigidas a las comunidades para el conocimiento y preservación de la biodiversidad.

Millerichthys robustus pertenece a uno de los grupos de peces dulceacuícolas con más especies en riesgo o extintos en vida silvestre (D.O.F, 2010; Contreras *et al.*, 2014). Es una especie endémica de México con un ciclo de vida caracterizado por un proceso de letargo mediado por diapausas único entre los vertebrados (Domínguez *et al.*, 2013; Mosqueda *et al.*, 2019). Debido a sus características biológicas únicas, puede ser utilizada como una herramienta innovadora durante el proceso de EA dentro del aula y de esta manera promover su conocimiento y conservación.

Por otro lado, durante la educación inicial específicamente en el nivel preescolar la EA se incluye de manera parcial en los planes de educación básica con algunos alcances instrumentales como manuales y estrategias pedagógicas (Morales y Díaz, 2012). Actualmente existe un campo formativo *Exploración y Conocimiento del Mundo Natural y Social* enfocado a cuestiones ambientales y sociales (SEP, 2017); aunque de manera limitada se centran en actividades particulares y cotidianas relacionadas con el cuidado de higiene personal y de las plantas. De tal forma que, los programas de este nivel requieren el replanteamiento de los procesos educativos incorporando adecuadamente la EA (Barraza y Robottom, 2008; Calixto, 2018). Por lo anterior, es importante la implementación de estrategias pedagógicas que conlleva el proceso de la EA en la formación inicial.

La humanidad depende de la biodiversidad para sobrevivir y mejorar su calidad de vida, pero es necesario advertir que las actividades humanas ejercen una gran presión, particularmente sobre la pérdida de biodiversidad (Opoku, 2019). Esta se encuentra intrínsecamente ligada al bienestar socioambiental, toda vez que brinda una amplia gama de servicios ecosistémicos que marcan también la estabilidad económica, ambiental y social (García y García, 2017).

Por ello, es necesario generar una conciencia y responsabilidad ante las problemáticas ambientales, la EA en las escuelas juega un papel relevante en la formación de actitudes y comportamientos positivos acerca del medio ambiente en los jóvenes y niños (Barraza, 2001; Fernández *et al.*, 2019). En este sentido, las investigaciones relacionadas con una educación para la conservación de la biodiversidad deben tomar como punto de partida, el análisis de las perspectivas y conocimientos de la comunidad escolar a la que se desea orientar, a fin de contextualizar el diseño e implementación de la EA.

Hipótesis

El desarrollo de estrategias y herramientas pedagógicas basadas en la Educación Ambiental y su implementación en la educación inicial pueden ayudar a generar nuevos valores, actitudes, percepciones y conocimientos, y ser un medio para promover una cultura ambiental y de reflexión en las personas frente a los problemas ambientales y la conservación de la biodiversidad.

Objetivo general

Promover valores, actitudes, percepciones y conocimientos orientados a la conservación de la biodiversidad en una comunidad escolar de nivel preescolar, con ayuda de herramientas y estrategias pedagógicas enfocadas en la EA.

Objetivos particulares

- Desarrollar y aplicar actividades didácticas para niños de preescolar, a fin de promover valores, actitudes, percepciones y conocimientos sobre el medio ambiente.
- Conocer las perspectivas y conocimientos de los directivos, profesores y padres de familia sobre la importancia de preservar la biodiversidad.
- Referir las posibles causas sociales que determinan las problemáticas ambientales desde la perspectiva de la comunidad.
- Identificar los factores que restringen el cambio socioambiental dentro de la comunidad escolar.
- Estandarizar un modelo basado en el pez anual *M. robustus* que pueda usarse como una herramienta pedagógica en el aula, para promover el conocimiento y la conciencia ambiental de educandos en edad preescolar.

Desarrollo

Metodología

El estudio se realizará en un preescolar, durante el ciclo escolar 2022-2023. La presente investigación será de orden cualitativa-descriptiva. En este tipo de investigaciones se describen las características importantes de un determinado objeto de estudio con respecto a su aparición y comportamiento, se describen las

maneras o formas en que éste se parece o diferencia de él mismo en otra situación o contexto dado (Gómez y Reidl, 2010). La perspectiva cualitativa parte de supuestos derivados teóricamente, en este contexto busca conceptualizar y obtener mayores elementos de comprensión sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y los valores de las personas (Bonilla y Rodríguez, 2005). La recopilación de información será a través de encuestas, con la finalidad de recuperar sistemáticamente los datos por medio de entrevistas u otros instrumentos, siguiendo las recomendaciones de Gómez y Reidl (2010).

A continuación, se presentan las fases generales del desarrollo de la investigación: **fase preparatoria**; comprende tres apartados, el *primero* que tiene que ver con el plan de trabajo y la convocatoria hacia el colectivo escolar para su participación, el *segundo* con el diseño de los materiales educativos que se usarán en la comunidad escolar, dichas situaciones didácticas estarán incorporadas al currículo escolar, en el caso de las niñas y niños se considerarán los aspectos axiológicos, procedimentales y conceptuales propuestos por García y Martínez (2010) y; el *tercero*, se incluyen todos los instrumentos de recopilación de datos como las encuestas y formatos de observación sistematizada.

Estandarización del uso de embriones de *M. robustus* para su uso en el aula

La obtención de embriones se realizará de poblaciones resguardadas en el Laboratorio de Biología Experimental de la UAM-X, provenientes de parejas adultas, bajo el permiso de colecta científico SGPA/DGVS/02404/15 de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre de SEMARNAT. Los embriones se mantendrán en las condiciones necesarias para su uso lúdico-didáctico y serán monitoreadas con la finalidad de estandarizar su uso para dicha finalidad.

En la **fase de recopilación de datos**, se hará un primer acercamiento con la comunidad escolar por medio de entrevistas estandarizadas o cuestionarios, como parte del diagnóstico, para conocer sus perspectivas sobre el tema y la problemática ambiental. A los niños se les aplicarán instrumentos diseñados en su mayoría por imágenes de tal manera que podamos obtener información acerca de sus concepciones, ideas y percepciones sobre el tema. A los adultos se les aplicará un cuestionario inicial y uno final para hacer un diseño *antes-después*. Para ambos casos: menores y adultos, la evaluación del proceso será complementada mediante la observación, además de las herramientas mencionadas anteriormente. Por último, en la **fase de análisis de resultados** se emplearán técnicas estadísticas y un análisis del discurso para conocer el *discurso dominante, sus discrepancias y congruencias* (Arias y Rosales, 2019).

Conclusiones

Son tres diapasas las que ocurren dentro del ciclo de vida de los peces estacionales como *M. robustus* (Dolfi *et al.*, 2014; Furness, 2015); la primera (DI) se presenta horas después de que la fertilización es efectuada,

posteriormente ocurre la segregación de los blastómeros mientras el cuerpo de agua temporal (CAT) se encuentra lleno. Posteriormente, los progenitores mandan señales químicas al ambiente que son recibidas por los embriones para prepararse para la segunda diapausa (DII) cuando el estanque comienza a secarse. Esta diapausa, es la más interesante de todas y juega un papel determinante para la resistencia a la sequía en sus hábitats, los embriones se comienzan a formar con la reagrupación de los blastómeros dando origen a la mayoría de los órganos del pez; también para resistir la ausencia de agua en los CAT están dotados de una estrategia que pocas especies de vertebrados han desarrollado. El espacio que existe entre el corión (la parte más externa del huevo) y el vitelo (sustancias nutritivas que sirven para la alimentación del embrión) se comienza a vitrificar mediante la transformación de algunos azúcares en un compuesto llamado trialosa (Storey *et al.*, 2010), este compuesto proporcionará las características necesarias para que el huevo resista el calor y la falta de agua; los embriones tomaran energía del vitelo deteniendo su desarrollo esperando la última diapausa (DIII), la cual sucede al momento en que los embriones reciben las primeras señales de lluvia reactivando su desarrollo y terminando de formarse por completo, una vez que el cuerpo de agua está lleno los peces salen de sus huevos en busca de alimento para comenzar con un nuevo ciclo.

Como parte de las herramientas y estrategias pedagógicas del modelo de EA para la conservación, el uso lúdico de *M. robustus* dentro del aula para promover el conocimiento de la biodiversidad y su conservación se realizaron dos experimentos bajo condiciones de laboratorio para evaluar la viabilidad. Por un lado, se determinó el porcentaje de eclosión a partir del estímulo de embriones en DIII y también se observó el tiempo de desarrollo de los embriones desde la DI hacia la DIII bajo ciertas condiciones de laboratorio, con la finalidad de estandarizar el modelo.

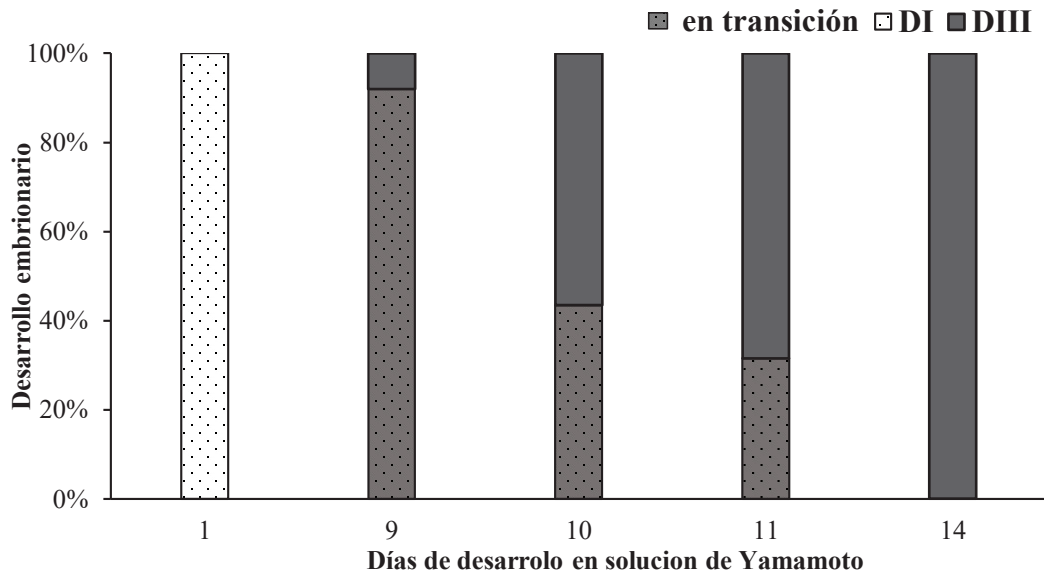
Para el mantenimiento de las parejas en laboratorio, se colocaron en estanques de 40 lt con agua declorada. Los tanques se acondicionaron con un fotoperiodo de 14 horas luz y 10 horas de oscuridad a una temperatura constante de 32 ± 1 ° C y se monitorizaron diariamente. Previamente se formaron seis parejas que fueron acondicionadas para reproducción con turba *Sphagnum sp.* repetidamente.

Los nidos fueron removidos luego de una semana: se aislaron huevos fertilizados para su desarrollo individual en cámaras de cultivo con 24 pozos con medio acuoso de incubación de Yamamoto (Valenzano *et al.*, 2009) a temperatura controlada (32 ° C); y una vez confirmada la presencia de huevos, los nidos se envolvieron con toalla absorbente y se almacenaron en bolsas plásticas herméticas a temperatura controlada (32 ° C) hasta su revisión, el desarrollo de los huevos fue totalmente oscuro. La eclosión se estimuló con agua declorada agregando sustrato del nido (turba) y se controló cada hora durante el primer día y cada 24 horas a partir del siguiente. En todos los casos, a los peces se les dio alimento vivo, inicialmente con nauplios de *Artemia sp.*, y a medida que iban creciendo se les suplementó con gusano vivo *Tubifex sp.*

En condiciones de laboratorio, el desarrollo de embriones de *M. robustus* mostró variaciones en función de la temperatura del paso de DI a DII. A temperatura controlada en medio acuoso (Solución de Yamamoto), todos

los embriones completan el desarrollo en 12 ± 2 días, durante 9 días al 8,3% y al 81,3% entre los días 10 y 11 (Figura 1).

Figura 1. Desarrollo de embriones de *M. robustus* expuestos en Solución de Yamamoto bajo condiciones de laboratorio



Por otro lado, un total de 351 embriones en DIII fueron estimulados a la eclosión, el porcentaje más alto 91,1%, ocurrió inmediatamente después del estímulo (1 hora) y finalizó el 8,9% cinco días después. La eclosión fue del 100% en huevos de cuatro parejas 12 horas después del contacto con el agua, el mayor porcentaje de eclosión se presentó inmediatamente (antes de las 24 horas) al estímulo, 296-351 (84.3) y una semana después el resto de los huevos (10%) eclosionaron (Tabla 1).

Tabla 1. Monitoreo de eclosión de 351 huevos de *M. robustus* a partir de la DIII de 12 grupos diferentes. DIII= diapausa III, t = tiempo (días) transcurrido después de inducir la eclosión

| t | Grupos | | | | | | | | | | | | N | % |
|---|----------------|----|----|------|----|----|------|----|---|------|----|----|-----|------|
| | (días en DIII) | | | | | | | | | | | | | |
| | (26) | | | (32) | | | (45) | | | (45) | | | | |
| B | F | C | B | F | F | C | F | C | B | F | C | | | |
| 0 | 46 | 37 | 22 | 62 | 22 | 16 | 42 | 20 | 9 | 40 | 14 | 21 | 351 | 100 |
| 2 | 46 | 37 | 22 | 36 | 13 | 13 | 30 | 17 | 9 | 40 | 14 | 21 | 296 | 84.3 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2.3 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 5.1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.9 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.6 |
| | 46 | 37 | 22 | 46 | 18 | 16 | 40 | 20 | 9 | 40 | 14 | 21 | 329 | 93.4 |

Nuestros resultados coinciden con lo observado en peces anuales del género *Autrolebias* en Argentina (García et al., 2008), la eclosión de los huevos ocurre en un solo evento. La poca variación en el tiempo de la eclosión

de *M. robustus* obedece a variaciones ambientales bien definidas del hidroperíodo en el medio natural. Esta información nos permite conocer uno de los aspectos que debemos tomar en cuenta para el uso de esta especie en situaciones didácticas dentro del aula ya que, de esta manera sabemos que aproximadamente 8 de cada 10 embriones en Diapausa III que sean estimulados eclosionaran durante las siguientes 24 horas y también sabemos que la obtención de embriones en DIII a partir de la DI bajo condiciones controladas ocurre en 14 días. Las especies nativas muchas veces se vuelven clave en el protagonismo como un instrumento educativo, se explica su importancia para los ecosistemas donde habitan y, a través de su protección, involucran a las personas de una región a promover un cuidado y manejo sustentable de ellas y de los ecosistemas en su conjunto. Uno de los casos más emblemáticos en Sudamérica es protagonizado por el Cóndor de los Andes (*Vultur gripus*), debido a la importancia ecológica, social y económica que representa para las comunidades aledañas a su área de distribución, en donde se desarrollaron materiales educativos para la enseñanza de su conservación (Pérez *et al.*, 2010).

La práctica de diversas actividades donde se involucren a las personas y la aplicación de su conocimiento sobre las especies puede funcionar en el proceso de su conservación. En el caso de los peces estacionales la difusión de su conocimiento utilizando a la especie misma como modelo educativo y otras actividades como, por ejemplo, el acuarismo de los peces estacionales en particular, por su tamaño y características pueden reproducirse relativamente fácil en acuario, si bien tienen algunas especificaciones muy particulares, pero, una vez cumplidas se logra la reproducción de la mayoría de las especies sin problemas (Alonso *et al.*, 2020). Estas son algunas estrategias innovadoras e interactivas que pueden ser utilizadas en el proceso de la EA para la conservación de la biodiversidad.

Referencias

- Alonso, F., Calviño, P. A., Serra, W. S., y García, I. D. (2020). Peces bajo tierra. *Temas BGNOA*, 10(1), 1-22.
- Arias, O. M. Á. (2013). *La construcción del campo de la educación ambiental: análisis biografías y futuros posibles*. Guadalajara-Jalisco: Editorial Universitaria.
- Arias, O. M. Á. y Rosales R. S. (2019). Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 247-269.
- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research*, 5 (1), 49-66.
- Barraza, L. (2001). Environmental education in Mexican schools: The primary level. *Journal of Environmental Education* 32(3).
- Barraza, L. y Robottom, I. (2008), Gaining representations of children's and adult's constructions of sustainability issues. *International journal of environmental and science education*, 3(4), 179-191.
- Boca, G. y Saraçlı, S. (2019). Environmental education and student's perception, for sustainability. *Sustainability*, 11(6), 1553.
- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (Eds). (2005). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Norma.

- Calixto Flores, R. (Ed). (2018). *Investigaciones y prácticas pedagógicas en educación ambiental*. Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. IPEP. Celaya, Guanajuato.
- Cázares, H. L. G. y Romo, A. M. D. L. (2019). Prácticas escolares de educación ambiental en Tecate, Baja California. *Región y Sociedad*, 31, e1150.
- Chivian, E. (Ed). (2002). *Biodiversity: its importance to human health*. Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, Cambridge, MA, pag.7-10. www.med.harvard.edu/chge/
- Cocca, M., Cocca, A., Alvarado M, E. A. y Rodríguez B, M. G. (2018). Correlation between self-efficacy perception and teaching performance: The case of Mexican preschool and primary school teachers. *Arab World English Journal*, 9(1), 1-15.
- Contreras, T. Rodríguez, M. B., Sorani, V., Goldspink, C. y Reid, G. M. (2014). Richness and endemism of the freshwater fishes of Mexico. *Journal Threatened Taxa*, 6, 5421-5433.
- D.O.F. Diario Oficial de la Federación (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. México. Consultado el 01 de mayo de 2021. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091
- Dolfi, L., Ripa, R. y Cellerino, A. (2014). Transition to annual life history coincides with reduction in cell cycle speed during early cleavage in three independent clades of annual killifish. *Evo Devo*, 5, 32.
- Domínguez, C., O. Mosqueda C., M. Á. y Valdesalici, S. (2013) First observations of annualism in *Millerichthys robustus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyology Explorer Freshwaters*. 24 (1).
- Fernández C. A., Robles, M. D., Pérez, VR, Hernández, NA, y Del Álamo, J. B. (2019). Una aproximación metodológica al estudio de la educación ambiental a través del dibujo. En *Cultura y medio ambiente* (págs. 15-39). Brill Sense.
- Furness, A. I. (2015). The evolution of an annual life cycle in killifish: adaptation to ephemeral aquatic environments through embryonic diapause, *Biological Reviews*.1, 1-18.
- García, A. D. M., y García, J. J. M. (2017). Combate efectivo de los delitos contra la biodiversidad en México como una herramienta de conservación de la biodiversidad. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 51(2).
- García, J. G. y Martínez B. F. J. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(2), 175-184.
- Gómez, G. y Reidl, L. (Eds). (2010). *Metodología de investigación en ciencias sociales*. México: UNAM.
- González Gaudiano, E. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas, *Tópicos en educación ambiental*, 4 (11), 76-85.
- Jiménez, F., E. y Fernández, C., A. (2019). La formación inicial de docentes de educación preescolar normalistas: el caso del estado de Tlaxcala. *Ra Ximhai*, 15(3).
- López-Alcarria, A., Gutiérrez-Pérez, J., Rodríguez-Sabiote, C. y Poza-Vilches, F. (2016). El futuro está en la infancia: Evaluación de la calidad de los programas de sostenibilidad en los primeros años. En SHS Web of Conferences (Vol. 26, p.1044). Ciencias EDP.
- Morales, P. y Díaz, E. (2012). Guía de educación para el desarrollo sustentable dirigida al nivel preescolar. *Paradigma*, (1), 83-102.
- Mosqueda C., M. Á. Labastida V., J. Á., Sotelo V., A. M., Becerra G., R. E. y Jiménez G., M. I. (2019). Helminths of the annual *Millerichthys robustus* (Teleostei: Rivulidae), an endemic species of Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90.

- Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Resources, conservation and recycling*, 141, 1-7.
- Paredes, A. P. y Viga, M. D. (2018). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009–2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4), 564-580.
- Pérez, Z., J., Molano, M., C., Flórez, O., J. D., Rendón V, A. y Flórez, G. (2010). Diseño de material educativo para la enseñanza de la conservación del cóndor de los andes (*Vultur gryphus*). *Luna Azul*, (30), 197-203.
- Ramírez, D. M., Nieto Betance, G., García Trujillo, L. A., y Chávez-Campos, D. A. (2015). Teaching Physics at Preschool Level for Mexican Students in Order to Achieve the National Scientific Standards. *European Journal Physics Education*, 6(3), 8-19.
- Robayo Bolivar, G. (2020). *Educación ambiental y tráfico ilegal de fauna silvestre: una investigación evaluativa de las estrategias educativas del Bioparque La Reserva* (Tesis de Maestría). UDCA. Colombia.
- SEMARNAT. (2015). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental. Edición 2015. México, D.F. 192-197 p. Consultado el 02 de mayo de 2021. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Consultado el 04 de mayo de 2021. https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf
- Storey, K., B., Heldmaier, G. y Rider, M., H. (2010). *Dormancy and Resistance in Harsh Environments*, Lubzens, E., et al. (Eds). Springer, Berlin, pp 227–252.
- Tenti F, E. (2004). Notas sobre escuela y comunidad, Buenos Aires: IIPEUnesco. Recuperado el 02 de mayo de 2021. <https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/publicaciones/notas-sobre-escuela-y-comunidad>
- Valenzano, D. R., Kirschner, J., Kamber, R. A., Zhang, E., Weber, D., Cellerino, A... Brunet, A. (2009). Mapping loci associated with tail color and sex determination in the short-lived fish *Nothobranchius furzeri*. *Genetics*. 183: 1385-1395.
- García, D., Loureiro, M. y Tassino, B. (2008). Reproductive behavior in the annual fish *Austrolebias reicherti* Loureiro & García 2004 (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Neotropical Ichthyology*. 6: 243-248.