



Título: In situs lab with *Danaus plexippus* lifecycle

Autor: Minnette Rodríguez Harrison

Afiliación: Departamento de Educación

Rango académico: MA Estudios Ambientales Especialidad en Educación Ambiental

Institución: Master Science Teachers Program- Proyecto AIACiMa UPR-RP

Dirección postal: Urb. Reparto Metropolitano, San Juan, PR 00921

Teléfono: (787) 452-9088

Correo electrónico: minnette@hotmail.com





**Resumen:** La investigación se realizó para explorar cómo la experiencia directa con la especie *Danaus plexippus* ayuda a entender su ciclo de vida, a la vez, reflexionar cómo conservar la biodiversidad, desarrollar la biosensibilidad y lograr un entendimiento profundo de conceptos del curso de Biología. Las estudiantes de la Escuela Especializada en Ballet trabajaron los conceptos con un enfoque dirigido a la conservación y protección aplicado a temas de ecología. Las lecciones se enfocaban en una corriente holística, dirigidas a promover los valores ambientales, la integración de las materias y el contacto directo con la naturaleza. Durante 24 días, las estudiantes cuidaron a las mariposas y lograron describir el proceso completo de metamorfosis. Por lo cual, el contacto directo con una especie puede ser el principio para desarrollar los temas de biodiversidad y respeto a la vida. De igual forma, complementar el proceso de alfabetización ambiental de nuestros estudiantes.

**Descriptor:** Ciclo de vida, metamorfosis, biodiversidad, conservación de especies, ecología

**Abstract:** The research was conducted to explore how direct experience with the species *Danaus plexippus* helps to understand their life cycle, in turn, reflect on how to conserve biodiversity, develop biosensibility and achieve a deeper understanding of concepts of Biology. The Specialized School Ballet' students worked concepts with a focus on conservation and protection applied to ecological issues. The lessons focused on a current holistic, aimed at promoting environmental values, the integration of disciplines and direct contact with nature. For 24 days, the students took care of the butterflies and managed to describe the complete process of metamorphosis. Therefore, direct contact with a species can be the beginning to develop biodiversity issues and respect for life. Similarly, this study complements the process of environmental literacy of our students.

**Keywords:** Lifecycle, metamorphosis, biodiversity, conservation, ecology





## Trasfondo

En el Proyecto de Renovación Curricular: Fundamentos Teóricos y Metodológicos del Departamento de Educación de Puerto Rico (2003), se nos exhorta a los educadores a utilizar temas transversales e integradores del currículo para propiciar experiencias educativas en torno a asuntos de la época actual y que tengan tangencia con nuestros alumnos. En este documento de renovación curricular, los temas transversales se definen como “*un conjunto de contenidos de enseñanza que se integran a las diferentes disciplinas académicas y se abordan desde todas las áreas de conocimiento*” (Departamento de Educación de Puerto Rico, 2003, p.65). Entre los temas transversales se encuentra la educación ambiental, por lo cual, los educadores debemos promover un ambiente donde los estudiantes puedan desarrollar el interés hacia la naturaleza y una actitud de integración de conocimientos con ésta. De esta forma, fomentar la biosensibilidad y entender la importancia de mantener la interdependencia en nuestro planeta Tierra, a la vez profundizar en conceptos científicos.

En esta investigación se impactó el grupo de décimo grado de la Escuela Especializada en Ballet Julián E. Blanco. El grupo contó con 10 estudiantes entre las edades de 15 y 16 años, todas féminas. En la Escuela, la carga académica de las estudiantes a menudo resulta exhaustiva por el mismo currículo que persigue y esto crea mucho stress entre ellas. Además, puede generar desánimo en las clases académicas. Una de las estrategias que se intenta desarrollar en algunos cursos es la integración de las materias. En el caso del curso de Biología, se sugiere crear una conexión con las Ciencias Ambientales (CA). En esta investigación queremos explorar cómo la experiencia directa con una especie de mariposas “*Danaus plexippus*” puede ayudar a entender su ciclo de vida, a la vez que permite la reflexión de cómo conservar la biodiversidad y un entendimiento profundo en los conceptos del curso de Biología.





## Método

Nuestro método se enfocó en la estrategia de crear un cuidado de mariposas, donde las estudiantes logaran un contacto directo con la especie *Danaus plexippus*. De esta forma, las bailarinas tenían la responsabilidad de cuidar, entender, analizar y describir el ciclo de vida completo de la mariposa monarca. Como parte de nuestra revisión de literatura, en la selección de los documentos analizados, enfatizamos aquellos que nos guiaban a cumplir con nuestros objetivos y los relevantes a nuestro estudio. Estos documentos nos ayudaron a diseñar las lecciones para integrar los conceptos del curso de Biología con las ciencias ambientales. El método se refería a las estrategias y variedad de técnicas para desarrollar las lecciones (enfatizando diversas herramientas o métodos como discusiones, comprensión de texto, redacción, poemas, dibujos, música, teatro u otras formas de expresión), y las actividades estaban orientadas a la acción y a la reflexión. Cabe mencionar que una de las corrientes que más predominó en el formato de las lecciones fue la corriente holística (Sauvé, 2005). Este enfoque holístico sugiere un cambio de paradigma y una reforma educativa que conecta más con la visión del siglo XXI, donde se quiere enfatizar principios de interdependencia (Gallegos Nava, 2011). Además, en estos documentos se nos exhorta a realizar viajes de campo, a tener contacto directo con la naturaleza y a promover el desarrollo de valores ambientales. Desde esta perspectiva, “*un aprendizaje enriquecido, integra lo cognitivo con lo emocional y la acción*” (Fernández & López, 2010, p.17).

El cuidado de las mariposas se realizó por un periodo de 24 días, los cuales incluyeron desde la planta hospedera con huevos hasta el nacimiento de las mariposas, completando todo el proceso de metamorfosis. Durante los días de observaciones se llevaron a cabo varias





actividades donde se utilizaron diferentes técnicas de avalúo (Aguirre, 2001). Por ejemplo, al inicio de la investigación las estudiantes completaron la tabla CDA para indicar el conocimiento previo (lo que Conozco), y lo que desearían aprender del tema (Deseo Aprender). Al finalizar, completaron la columna de la tabla que indicaba el conocimiento adquirido (lo que Aprendí). Dado el contenido de las lecciones, existe un enfoque constructivista donde se cambia el escuchar, copiar y repetir por actividades que invitan a investigar, compartir y crear (Figarella, 2012). Este enfoque constructivista, nos permitió seleccionar estrategias que integraron las artes visuales para estimular la creatividad de las estudiantes y explicar sus ideas (Giles, Baggett, & Shaw, 2010). Antes de comenzar las observaciones, las estudiantes realizaron un pre-dibujo que ilustraba las fases que conocían del ciclo de vida de la mariposa monarca. Para evaluar el dibujo, se elaboró una rúbrica donde se utilizaron los siguientes índices de categorización: dibujar correctamente las cuatro etapas del ciclo de vida de la mariposa, dibujar la secuencia de dichas etapas, mostrar las flechas que indican las etapas de la metamorfosis y explicar lo que ocurre en cada etapa del ciclo. De igual manera como la tabla CDA, al final se elaboró un segundo dibujo (pos-dibujo), para ilustrar lo aprendido del ciclo de vida de la *Danaus plexippus*.

En el salón de clases, se discutieron ocho lecciones para introducir y explicar los conceptos de biodiversidad, ciclo de vida, metamorfosis, conservación de especies y biosensibilidad. Las primeras cuatro lecciones implantadas incluyeron los temas de introducción a la Ecología: principios (definiciones, énfasis como una de las ramas de la Biología), cómo interactúan los organismos (hábitat, nicho ecológico, depredador-presa, entre otros), relaciones entre las especies (simbiosis, por ejemplo, cómo la mariposa monarca se beneficia de la planta hospedera en la etapa de oruga para ser tóxica y protegerse de sus depredadores) y metamorfosis





(con énfasis en el cambio de forma y diferencias en cada etapa). Las lecciones subsiguientes incluyeron a las mariposas como protagonistas. Se discutió qué ha pasado con las mariposas, por qué se han perdido estos insectos, qué beneficios nos brindan (por ejemplo, agente polinizador), y cómo las podemos conservar (biosensibilidad). Las clases incluían la teoría del curso de Biología (unidad de Ecología), mientras se observaba y cuidaba diariamente a los huevos, a las orugas, a las crisálidas y a las mariposas que comenzaban a nacer. Para registrar los hallazgos, las estudiantes tomaron videos, fotos y completaron una hoja de desarrollo y crecimiento para ilustrar el proceso completo de metamorfosis de estos lepidópteros.

## Resultados

El proceso de metamorfosis completo tardó 24 días (desde el 15 de febrero hasta el 9 de marzo de 2012). Las estudiantes observaron la planta hospedera, *Asclepias curassavica*, con 62 huevos de la mariposa monarca. Estos huevos se observaron con lupa y a través del microscopio. Nacieron 48 huevos. Las larvas recién nacidas se observaron todos los días y se clasificaron según las etapas de las orugas. Estas fases clasifican a las orugas según los días que lleva fuera de los huevos. Las orugas con uno o dos días de "nacidas" se llaman L<sub>1</sub>; con tres o cuatro días se llaman L<sub>2</sub>, con cinco o seis días se llaman L<sub>3</sub> y con siete o más días se llaman L<sub>4</sub> y L<sub>5</sub> las que están listas para pupar. Además, las estudiantes se encargaron de alimentar a las orugas con hojas de otra de sus plantas hospederas, *Calotropis procera*. La fase de oruga tardó entre siete y nueve días. Una vez las orugas alcanzaban la etapa 5 (L<sub>4</sub> y L<sub>5</sub>), se colocaban en un vaso plástico con tapa, donde se acomodaban en la parte superior del vaso formando una "J". Las 48 larvas se formaron pupas. Se perdió una pupa que se cayó y no sobrevivió. Después de ocho





a diez días, nacieron las 47 mariposas (21 machos y 26 hembras). Estos organismos se liberaron en un mariposario cercano a nuestra escuela.

## Conclusiones

Esta investigación en acción nos permitió desarrollar una serie de lecciones para explorar cómo la experiencia directa con una especie *Danaus plexippus* ayuda a entender su ciclo de vida, a la vez que se reflexionó cómo conservar la biodiversidad y el entendimiento profundo en los conceptos del curso de Biología. La estrategia utilizada expone tanto al maestro como al estudiante, a cuidar y a proteger una especie, en este caso la “*mariposa monarca*”, donde se provee un espacio para desarrollar la biosensibilidad y a entender la interdependencia entre organismos y su ambiente. De esta forma, las estudiantes expuestas a la experiencia lograron desarrollar destrezas científicas y el pensamiento crítico, a la vez que se desarrolló el aprecio y respeto por la biodiversidad como manifestación de la vida. Nuestros datos recopilados en la investigación permiten al maestro integrar en su currículo estrategias innovadoras, complementando el proceso de alfabetización ambiental de los estudiantes.





## Referencias

- Aguirre, M. (2001). *Técnicas de Assessment. Assessment en la sala de clases: Modelos Prácticos para Obtener, Organizar y Presentar Información del Proceso de Enseñanza Aprendizaje*. Puerto Rico: Publicaciones Yuquiyú.
- Altizer, S., & Davis, A. K. (2010). Populations of monarch butterflies with different migratory behaviors show divergence in wing morphology. *The Society for the Study of Evolution*, 64 (4), 1018-1028. doi:10.1111/j.1558-5646.2010.00946.x
- Boff, L. (2005). Ensayo temático: Respeto y cuidado hacia la comunidad de la vida mediante entendimiento, compasión y amor. *La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un mundo sostenible* (pp. 43-46). Ámsterdam, Los Países Bajos: Editorial Kit Publishers B.V.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2003). *Proyecto de Renovación Curricular: Fundamentos Teóricos y Metodológicos*. INDEC. Puerto Rico: Autor.
- Dingle, H., Zalucki, M.P., Rochester, W.A., & Armijo-Prewitt, T. (2005). Distribution of the monarch butterfly, *Danaus plexippus* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae), in western North America. *Biological Journal of the Linnean Society*, 85, 491-500.
- Figarella, F. (2012). *El enfoque constructivista y las interacciones en la sala de clases* (2da. Ed). Puerto Rico: Isla Negra
- Giles, R., Baggett, P.V., & Shaw Jr., E.L. (2010). Becoming butterflies. *Science Activities*, 46 (4), 3-6.
- González, D., Velázquez, E., Cruz, F. Dr., & García, E. (2002). *¡Científicos 7! Ciencias biológicas*. Puerto Rico: Norma, S.A.
- Kearny, E. (2010). *The biology of butterflies* (compiled by Emily Kearny). Cornell University.
- McNamara, M. (2009). *The life of a butterfly*. Pelham, NY: Benchmark Education Company.
- McPherson, S. (2009). A dance with the butterflies: A metamorphosis of teaching and learning through technology. *Early Childhood Educational Journal*, 37, 229-236. doi:10.1007/s10643-009-0338-8
- Pérez-Asso, A., Genaro, J., & Garrido, O. (2009). *Las Mariposas de Puerto Rico (Butterflies of Puerto Rico)*. Puerto Rico: Cocuyo.
- Reeder, T. (2011). *Monarch Butterflies: Life Cycles*. Washington, D.C.: National Geographic Society.
- Sagor, R. (2000). Data Collection: Triangulation. *Guiding School Improvement with Action Research*. Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.





Sourakov, A. (2008). Monarch butterfly, *Danaus plexippus* Linnaeus (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae). *Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*.

UMET (2010). *Actividades Ambientales para maestros de secundaria*. Programa de Capacitación Científica para la Inmersión en la Naturaleza (PCCIN). Puerto Rico: Sistema Universitario Ana G. Méndez.

UMET (2009). *Lecciones Ambientales para maestros de secundaria*. Programa de Ciencias y Educación Ambiental (PCEA). Puerto Rico: Sistema Universitario Ana G. Méndez.

Wiggins, G., & McTighe, J., (2005). Understanding by Design. *Association for Supervision and Curriculum Development*, 53 (814), 13-34. doi: 10.1016/j.cie.2006.03.005

