

**Biodiversidad en-caja. Una secuencia de intervención para el aula de educación  
secundaria utilizando cajas didácticas sobre moluscos**

**Biodiversity in-box. An intervention sequence for the secondary education  
classroom using didactic boxes about mollusks**

**Biodiversidad en-caja. Uma segurança de intervenção para a aula de educação  
secundária usando caixas didáticas sobre moluscos**

Teresa Legarralde<sup>1</sup>, Alfredo Vilches<sup>1</sup>, Pablo De Andrea<sup>1</sup>, Luciano Guadagno<sup>1</sup>, Romina  
Acosta<sup>1</sup>, Rosana Barra<sup>1</sup>, Candela Bornemann<sup>1</sup>, Heliana Custodio<sup>1</sup>, Jesica Fernández<sup>1</sup>,  
Catalina Lucero<sup>1</sup>, Cristina Damborenea<sup>2</sup>,  
Marta Fernández<sup>2</sup>, Gustavo Darrigran<sup>1,2</sup>

**Resumen**

El foco de esta propuesta está puesto en el desarrollo de una secuencia didáctica fundamentada para el abordaje de la diversidad biológica en forma integral. Consiste en una secuencia de actividades construida bajo la modalidad taller y destinada a estudiantes de la educación secundaria básica de Argentina, que incluye cajas didácticas con moluscos nativos, elaboradas por un equipo extensionista para su utilización en el aula. A través de la misma se favorece la construcción de aprendizajes apropiados sobre la biodiversidad en los estudiantes, tomando como eje y ejemplo la diversidad dentro del grupo de los moluscos. Los aprendizajes logrados por los alumnos fueron consensuados a partir de la negociación de significados generada a través del plan de acciones que se llevó adelante, donde el contenido de las cajas didácticas de moluscos fue el sustento y protagonista. Se aporta además un modelo de trabajo cuyos dispositivos pueden ser incorporados por el colectivo docente en futuras intervenciones didácticas.

**Palabras clave:** biodiversidad, cajas didácticas, abordaje integral, estudiantes del nivel secundario

**Abstract**

The focus of this proposal is on the development of a didactic sequence based on the comprehensive approach to biological diversity. It consists of a sequence of activities constructed under the workshop modality and aimed at students of basic secondary school in Argentina, which includes didactic boxes with native Mollusks, prepared by an extension work team for use in the classroom. Through it, the construction of appropriate

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación en Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales, IdIHCS (FaHCE/UNLP-CONICET). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP. Buenos Aires, Argentina. [teresalegarralde@yahoo.com](mailto:teresalegarralde@yahoo.com)

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Museo La Plata, UNLP. Buenos Aires, Argentina.



learning about biodiversity in students is favored, taking as an axis and example the diversity within the group of Mollusks. The learning achieved by the students was agreed from the negotiation of meanings generated through the action plan that was carried out, where the content of the didactic boxes of molluscs was the sustenance and protagonist. A working model whose devices can be incorporated by the teaching group in future didactic interventions is also provided.

**Key words:** Biodiversity, didactic boxes, comprehensive approach, secondary school students

### Resumo

O foco de esta proposta está posto no desenvolvimento de uma sequência didática fundamentada para o abordaje de la diversidad biológica en forma integral. Consiste em uma sequência de atividades construídas com baixo da modalidade taller y destinadas a estudantes da educação secundária básica da Argentina, que incluem caixas didáticas com moluscos nativos, elaboradas por um equipamento extensionista para sua utilização em aula. A travessia da mesma se favorece a construção de aprendizajes apropriados sobre a biodiversidade nos estudantes, tomando como exemplo a diversidade dentro do grupo de moluscos. Los aprendizajes logrados por los alumnos fueron consensuados a partir da negociação de significados gerados a través del plano de ações que se llevó adelante, donde el contenido de las cajas didáticas de moluscos fue el sustento y protagonista. Se aporta además un modelo de trabalho cuyos dispositivos pueden ser incorporados por el colectivo docente en futuras intervenções didáticas.

**Palavras-chave:** biodiversidad, cajas didáticas, abordaje integral, estudiantes del nivel secundario

### Introducción

En la actualidad el ambiente enfrenta amenazas sin precedentes en la historia humana. Estas incluyen la disminución de la biodiversidad (variedad y variabilidad de la vida en el planeta en sus componentes genético, específico y ecosistémico), como así también la alteración de los servicios ecosistémicos (beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad). Los seres humanos dependemos de la biodiversidad en sus tres niveles y en el último medio siglo, y con el objeto de satisfacer nuestras demandas, hemos provocado cambios en los ecosistemas en forma más rápida que en cualquier otro período comparable de la historia de la humanidad (Gámez, 2008). Los efectos nocivos de esa práctica están provocando una disminución persistente de la capacidad de los ecosistemas para proporcionar tales servicios (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En este contexto tiene preponderancia la ética ambiental, la cual, según Marcos (2001), es la reflexión racional y práctica sobre los problemas derivados de la relación del ser humano con el ambiente. En ese marco y considerando los tres componentes de la biodiversidad se debería hacer un uso sostenible de la misma de forma tal que, a la vez, se obtengan beneficios sociales, culturales y económicos y se mantengan sus potencialidades para las generaciones futuras. En este sentido, la educación constituye una herramienta importante para que la sociedad logre tomar



conciencia sobre el significado de la biodiversidad (Vilches, Legarralde, Darrigran y Ramírez, 2015) y lo que representa para la humanidad. Y en este escenario cobra valor el papel de la educación, a través de la cual se puede contribuir a conservar y desarrollar una ética ambiental. En el campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales el concepto de biodiversidad encierra especial relevancia, pues es un concepto inclusivo que se relaciona con diferentes campos, como la taxonomía, genética, evolución, ecología, fisiología, biofísica, química, estadística, entre otros. Por su parte, es tan amplio el abanico de interacciones relacionadas con la biodiversidad que, por ejemplo, Issberner y Léna (2018) señalan que el abordaje de la biodiversidad suele quedar sólo en manos de las Ciencias Naturales en lugar de involucrar también a las Ciencias Sociales. Por ello, la enseñanza debe insistir en las diferentes dimensiones del concepto y además atender a la influencia de las sociedades humanas en él, con el objeto de desarrollar el espíritu crítico en los ciudadanos (Silveira, Barros y López, 2009). Por otra parte, diversos autores señalan para el campo de la educación, la importancia de incluir herramientas potentes intelectualmente, que ayuden a establecer vínculos entre la teoría y la práctica (Fiore Ferrari, 2011). La construcción de estos dispositivos, presupone la activación de la creatividad e imaginación de los docentes, que resultan fundamentales para la estructuración de secuencias de enseñanza específicas (Chamizo y García Franco, 2010).



Lo planteado pone de manifiesto la relevancia de esta temática y fundamenta el objetivo de este trabajo vinculado a implementar una secuencia de trabajo para el abordaje de la biodiversidad en las aulas de educación secundaria que incluye el uso de dispositivos didácticos (cajas didácticas) construidos para tal fin y tomando como ejemplo la diversidad del Filum Moluscos. El diseño y desarrollo del dispositivo surge de un Proyecto de Extensión conformado por un equipo de trabajo multidisciplinario constituido por docentes-investigadores, becarios, auxiliares docentes, jóvenes graduados y estudiantes avanzados del Profesorado en Ciencias Biológicas provenientes de tres Instituciones que pertenecen a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina; estas son la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE) y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) y el Museo de La Plata (MLP).

## Desarrollo

Se presenta una propuesta de intervención promotora de la construcción de aprendizajes sobre la biodiversidad tomando como base y ejemplo al grupo de los moluscos; los destinatarios son estudiantes de entre 13-15 años de la enseñanza secundaria básica (ESB), uno de los niveles en los que se estructura la educación media según los lineamientos y prescripciones curriculares de la República Argentina. El diseño de la propuesta se basa en la construcción de un dispositivo didáctico que incluye la elaboración de materiales concretos para su uso y manipulación en el aula, denominados "cajas didácticas de moluscos" o "cajas malacológicas" las que contienen valvas de diversos moluscos nativos del país. Las mismas fueron recolectadas mediante un proceso manual en el litoral marino de la provincia de Buenos Aires (Argentina); esta forma de

colectar el material, que no implica sacrificar a un organismo, constituye una fuente ética y genera actitudes positivas de respeto por los organismos, así como el valor de los mismos en la dinámica de los ecosistemas (Grilli Silva, 2018).

La temática concreta que se aborda en esta sucesión de actividades es la biodiversidad en un sentido amplio. De esta manera, las cajas didácticas de moluscos son solo una "excusa" para el tratamiento de este asunto; las mismas representan el sustento de la tarea que se despliega; la misma permite abonar la idea de que la biodiversidad no es sólo un término que refiere a distintos seres vivos (diversidad de especies) sino que es un concepto más profundo, que incluye otras dimensiones como la diversidad de ecosistemas y genética. Este es el eje que orienta el diseño de la propuesta, donde los moluscos y las cajas didácticas son el soporte para trabajar integralmente la noción de biodiversidad.

El esquema o estructura de la secuencia didáctica fue desarrollada bajo el formato taller y contempló diferentes momentos:

- i) Momento 1. Actividad inicial disparadora y movilizadora de ideas e intereses partiendo de una historia diseñada y narrada intencionalmente referida al hallazgo de una caja con distintas valvas de moluscos; en el relato se menciona que esto despierta la curiosidad de la persona que la encontró, quien decide acercarse a una escuela buscando que lo ayuden a determinarlas. Esta instancia permite un acercamiento de tipo conceptual, donde se rastrean y exponen las nociones que poseen los estudiantes sobre el tema y se discuten las características distintivas de los moluscos partiendo de la incorporación de preguntas orientadoras y promotoras de un debate que conduce hacia el logro de un primer agrupamiento o clasificación inicial de las muestras (e.g., bivalvos y gasterópodos) por parte de los alumnos. Su importancia radica, además, en la posibilidad de manipulación de las muestras por parte de los alumnos buscando desarrollar la capacidad de observación y construcción de categorías o agrupaciones propias o grupales que se ponen en cuestión para arribar a consensos posteriores.
- ii) Momento 2. Consiste en una etapa de trabajo en pequeños grupos que incorpora el uso de diferentes imágenes y claves dicotómicas sencillas que conducen a determinar cada muestra. Es una fase en la que los estudiantes pueden manipular el material presente en las cajas y desarrollar otras habilidades a partir de la comparación y discriminación de información específica de los grupos poniendo en juego la interpretación de los datos recabados a partir de la observación con otros más específicos obtenidos de las ilustraciones y la información aportada por las claves.
- iii) Momento 3. En esta instancia se aportan fichas con datos de las especies en cuestión a modo de acertijos o pistas, con el fin de abordar las características principales de las valvas para, posteriormente, a través de un código QR que conduce a información pertinente sobre cada grupo, y que con la ayuda de información e imágenes, se puede relacionar la estructura y función, de este modo se incorpora el uso de los teléfonos móviles al trabajo en el aula, tal





como sugieren algunos autores (Vilches, Legarralde y Cavazza, 2018). Se pretende con esto promover un aprendizaje significativo sobre biodiversidad, al evaluar el modo de vida de los organismos mediante la consecución de conocimientos a partir de analizar morfo-funcionalmente a las muestras de las cajas de moluscos (Darrigran, Vilches y Legarralde, 2008).

- iv) Momento 4. Se incorporan posteriormente otros indicios que alientan a investigar acerca de los ambientes y modos de vida de los grupos de moluscos para trabajar y discutir en una puesta en común basada en un perfil de litoral marino, identificando los diferentes estratos de este, para ubicar luego a cada ejemplar. Por ejemplo, si se observa una de las valvas presentes en la caja malacológica que es identificada por los alumnos como correspondiente a un molusco bivalvo, la morfología de la misma, así como las marcas de las improntas musculares, son signos que permiten presumir su forma de vida. En este sentido lograr estimar esto resulta un ejercicio muy rico para los estudiantes ya que conduce al logro de un aprendizaje amplio sobre la biodiversidad, permitiendo que sea significada de una manera más integral y en sus distintas dimensiones.

iii) Momento 5. Corresponde a una etapa de cierre que consiste en una puesta en común donde los participantes del taller ponen en juego los aprendizajes logrados y consensuados a partir de la negociación de significados generada por la propuesta de trabajo en taller donde el contenido de las cajas malacológicas fue el sustento y protagonista. A partir de las interacciones establecidas durante el desarrollo de la secuencia se generó un espacio de intercambio y enriquecimiento mutuo entre los estudiantes a partir del tratamiento integral de la diversidad biológica en las clases de Biología. No solo se compararon y discutieron las producciones grupales, sino que se produjo un debate rico que devino no solo en un análisis conjunto de las problemáticas vinculadas al uso, la sobreexplotación y el mantenimiento o destrucción de los moluscos en particular sino también de la biodiversidad toda. Los comentarios positivos de los alumnos, que fueron obtenidos a través de una encuesta, abre la posibilidad de implementar la propuesta en otras instituciones para obtener una mayor cantidad de datos sobre el impacto de su implementación y valorar su impacto como movilizadora de saberes y generadora de aprendizajes.

### **Reflexiones finales**

Con esta propuesta se contribuye con los procesos de innovación educativa a partir del desarrollo de un modelo de trabajo orientado hacia el desarrollo e integración de la biodiversidad en el campo de la educación, por su papel central tanto en las aulas como en los textos escolares, con un enfoque donde el abordaje de los conceptos es integral; es decir que se produce desde temas más simples a otros más complejos, centrados en establecer relaciones entre contenidos, de modo de lograr un tratamiento holístico de los mismos y con el énfasis puesto en un abordaje progresivo y contextualizado de los contenidos relativos a la diversidad biológica. Su aporte se vincula con la intención de



repensar las propuestas de aula y sus modalidades de abordaje, con el objeto de mejorar la calidad de los aprendizajes que logran los estudiantes. Es decir que se colabora con una propuesta didáctica fundamentada que incluye el desarrollo de dispositivos específicos como son, en este caso, las cajas didácticas sobre biodiversidad construidas por el grupo como recurso para ser utilizadas en las aulas escolares. Estos dispositivos resultan una contribución, no sólo para los estudiantes participantes de la experiencia, sino también para actores esenciales, como son los docentes de los establecimientos educativos intervinientes, quienes pueden tomar las ideas trabajadas para incorporarlas en futuras intervenciones didácticas, y donde se espera que resulten superadoras de las formas tradicionales. Las mismas pueden incidir en la calidad de los aprendizajes logrados, orientando desempeños en función de la pertinencia de estos, con la intención de aportar a la construcción de una enseñanza de la biodiversidad o diversidad de la vida, más acorde a las demandas de la sociedad actual. Por otra parte, se espera colaborar con modalidades de trabajo que puedan propiciar un espacio para cuestionar con capacidad crítica, reflexiva y analítica el abordaje de estas temáticas en los ámbitos académico y escolar y favorecer el desarrollo de modelos de docentes reflexivos a partir de la propia práctica como estrategia de formación continua en el campo de la Enseñanza de la Biología.



## Referencias

- Chamizo, J y García Franco, A. (2010). Modelos y modelaje de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, México. Cap.1 (p 14-19).
- Darrigran, G, Vilches, A. y Legarralde, T. (2008). Dime Como Eres y Te Diré Como Vives: El Abordaje de La Estructura y Función En Clases De Biología. Memorias de las VIII Jornadas Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de Biología. Mar del Plata 9, 10 y 11 de octubre de 2008. Buenos Aires, Argentina.
- Fiore Ferrari, E. (2011). Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Los modelos didácticos. Grupo magro. Uruguay. Cap.5. (p 72-81).
- Gámez, L. R. (2008) Biodiversidad, Educación y una Nueva Ética Ambiental. *Posgrado y Sociedad*, 8(1): 1-20
- Grilli Silva, J. (2018). El material natural en la Biología escolar. Consideraciones éticas y didáctica sobre las actividades prácticas de laboratorio. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1), 1104.
- Issberner, L-R y Léna, P. (2018). *Antropoceno: la problemática vital de un debate científico*. Correo de la UNESCO, 2: 7-10.
- Marcos, A. (2001). Ética Ambiental. España: Universidad de Valladolid.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Silveira, F., Barros, G., y López, S. R. (2009). La diversidad genética en los textos escolares de 4o ESO, *En: Actas del XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Santiago De Compostela. 575–582.
- Vilches, A. M., Legarralde, T. I., y Cavazza, C. (2018). El uso de teléfonos celulares, computadoras y el software de procesamiento de imágenes ImageJ en las clases de Biología. *Boletín Biológica*, 39(12), 35-41.

Vilches, A. M.; Legarralde, T. I.; Darrigran, G.; Ramírez, S. M. (2015) Conocimiento y valoración de la biodiversidad en estudiantes del último año de profesorado de biología y geografía de Argentina. *Revista de Educación en Biología*, 18(2), 46-58

