

## **Un análisis de los discursos de diferentes actores sobre la diversidad biológica y su enseñanza**

Bermudez, Gonzalo M.A., García Capocasa, María C., Battistón, Luisina V.

Cátedra de Didáctica Especial, Profesorado en Ciencias Biológicas, FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba. E-mail: gbermudez@com.uncor.edu

### **Resumen**

Es necesario reconocer que en nuestra cultura cuando se habla de ecología se utilizan dos significados del término: como movimiento social –ecologismo- o como disciplina biológica. Asociado a este concepto, la biodiversidad –o diversidad biológica- suele ser utilizada en el ámbito cotidiano tanto como en el científico debido a la difusión de los medios de comunicación ya los importantes recursos que se destinan a la investigación de los distintos aspectos de la biodiversidad.

En el sistema educativo, los discursos escritos acerca de qué debe enseñarse se encuentran, en primer lugar, en los programas oficiales nacionales y jurisdiccionales. Luego, las distintas instituciones, mediante sus proyectos y programas de centro, establecen los contenidos de la enseñanza de acuerdo a criterios propios. Los docentes con sus clases, definen el último eslabón del gradiente de concreción curricular, en la interacción con sus alumnos y con un objeto de conocimiento particular. En el marco de la teoría de la transposición didáctica también forman parte importante de la “esfera de los que piensan” (noosfera) los científicos, productores de saber sabio ecológico.

El propósito del presente trabajo fue analizar los discursos de diferentes actores de la noosfera (docentes, ecólogos y didactas) sobre la biodiversidad y su enseñanza. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a: (a) seis docentes de Biología de la provincia de Córdoba, (b) diez científicos de distintas áreas relacionadas con la biodiversidad de Argentina, y (c) a seis didactas de distintas provincias de Argentina y de España. Se registró y luego se transcribió el audio de cada entrevista.

A modo de síntesis de los resultados encontramos que todos los docentes enseñan el tema de la biodiversidad en sus clases, lo consideran importante para sus materias, aunque tienen trayectos de formación, conocimientos y metodologías de enseñanza diferentes. La mayoría de los ecólogos destaca la importancia de la biodiversidad y su conservación, y reconocen la polisemia del concepto. La mayoría de los didactas advierte un cierto distanciamiento entre las actuales posturas sobre enseñanza y aprendizaje y algunas prácticas actuales, además de sugerir lineamientos para la enseñanza que retoman aspectos sociales y biológicos de la biodiversidad.

## Introducción

El sociólogo Michel Verret propuso en 1975 el término “transposición didáctica”, concepto que fuera retomado por Yves Chevallard en 1980 en el contexto de la didáctica de la matemática. Este último autor estudió cómo el conocimiento científico se transforma para llegar a las aulas de la enseñanza obligatoria a través del fenómeno de transposición, experimentando distintas adecuaciones. Para Chevallard (1991), el saber en la enseñanza asume modalidades y funciones diferentes a las del saber científico en términos de reproducción y representación ya que está sometido a diferentes exigencias de productividad. Sin embargo, el saber que produce la transposición didáctica es un saber que se reconoce exiliado de sus orígenes en el saber sabio.

Las ideas más iniciales de la transposición se centraron básicamente en el proceso de despersonalización del saber, desde que su autor lo produce hasta que lo comparte con su comunidad, lo “desata”, lo hace público. En este mismo sentido, Verret (1975) explica que son tres las etapas de la transposición: a) la *desincretización*, es decir, cuando se delimitan parcelas de saber descontextualizadas de las problemáticas que originalmente le dan sentido (como su anclaje social, su corpus teórico e implicancias metodológicas, etc.), b) la *despersonalización* al publicar el saber, que se vuelca en la comunidad y ahora puede ser interpretado, reproducido y aplicado por otros; y c) la *programabilidad*, ya que corresponde determinar una progresión en la adquisición del saber, en donde se define qué se estudia primero y qué después.

El sistema didáctico, integrado por un conjunto dado de situaciones didácticas (Brousseau, 2007), en el cual un saber circula debe ser compatible con su alrededor (contexto o sistema educativo en general). Es este medio quien le impone responder a las exigencias que acompañan y justifican el proyecto social a cuya actualización debe responder (Chevallard, 1991). Este medio es llamado “noosfera”, y está integrado por las personas de la sociedad que más estrechamente se vinculan con el sistema didáctico; es decir, padres, órganos políticos educativos –inspectores, representantes ministeriales, etc.-, asociaciones docentes y especialistas de la disciplina. En este sentido, y en situaciones normales, el sistema educativo está en equilibrio con la noosfera cuando se cumplen dos condiciones: a) que el saber enseñado sea visto por los científicos como suficientemente cercano al saber sabio, hecho que legitima el proceso educativo como proyecto social; y, b) que el saber enseñado esté alejado de lo que saben los padres. Si estas condiciones no se cumplen, el saber se desgasta en un doble sentido: biológica y moralmente. En tal caso, Chevallard (1991) afirma que se activan en tal situación dos tipos de transposición: una externa, en la que la noosfera procede a la selección de los elementos del saber sabio

que serán designados como “saber a enseñar”; y una interna, dentro del sistema educativo estricto, bastante después de la introducción oficial de los nuevos elementos en el saber de enseñanza.

En la actualidad encontramos cuantiosas definiciones de la diversidad biológica –o biodiversidad- (De Long, 1996). Muchos autores coinciden en que la conceptualización de la biodiversidad más simple es aquella asociada al número de especies, mientras que una más compleja y completa la entiende como la riqueza, abundancia relativa, composición, interacciones y distribución espacial de genotipos o poblaciones, especies, comunidades o ecosistemas, tipos funcionales y unidades de paisaje (Díaz et al., 2006). Sin embargo, en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, el concepto de biodiversidad que persiste está reducido a la variedad de especies (Bermudez y De Longhi, 2008; Balmford et al. 2002). A ello hemos arribado luego de el estudio de los manuales o libros de texto de los que disponen docentes de escuela secundaria de Argentina y de España (Bermudez y De Longhi, 2012; Bermudez et al., en prensa). Ante esta situación de “desequilibrio” o de “envejecimiento biológico” en términos de Chevallard, nos preguntamos cuáles son los discursos que sostienen distintos integrantes de la noosfera en relación con la producción de conocimiento científico y la enseñanza de la biodiversidad.

## **Metodología**

En el marco de una investigación de carácter cualitativo se realizaron entrevistas semi-estructuradas y en profundidad a una muestra intencional de integrantes de distintas comunidades de la noosfera: (a) seis docentes de Biología de la provincia de Córdoba, (b) diez científicos de distintas áreas relacionadas con la biodiversidad de Argentina (ecólogos, taxónomos, genetistas, etnobiólogos), y (c) a seis didactas de distintas provincias de Argentina y de España. Los docentes fueron seleccionados en función de dos criterios: que estuvieran en actividad en escuelas públicas o privadas en alguno de los últimos tres cursos de la escuela secundaria con orientación en ciencias naturales y que hayan dado el tema en el año de la entrevista. La comunidad de ecólogos fue definida en base a los siguientes criterios: a) que sean docentes universitarios y/o investigadores de CONICET, b) que se auto-adscribieran como investigadores de algún aspecto de la diversidad biológica, y c) que investigaran en áreas relacionadas tanto con la diversidad vegetal como la diversidad animal. Por último, el grupo de didactas fue seleccionado teniendo en cuenta que: a) desarrollen investigación en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, b) hayan completado una carrera de posgrado en el área, c) tengan experiencia en la enseñanza y en la investigación de la Biología, y d) se desempeñen como docentes formadores de formadores en el grado o posgrado en instituciones universitarias.

Las entrevistas fueron realizadas en el año 2012, en las cuales se registró el audio con el acuerdo del entrevistado y luego se transcribieron los diálogos de forma completa. Luego de la etapa de recolección de datos, se elaboró un sistema de categorías en dos niveles jerárquicos: uno superior y otro inferior, cuyo instrumento permitió el análisis de los datos. A esta etapa corresponde la elaboración de redes sistémicas para cada comunidad estudiada. Finalmente, la presentación de los datos se realiza con las expresiones textuales de los entrevistados y con las redes sistémicas (no mostradas por razones de espacio).

## **Resultados y discusión**

Se generaron categorías y sub-categorías para las redes de relaciones de los actores según su comunidad de origen. En esta oportunidad, y por razones de espacio, sólo se presentan algunas de ellas.

### ***Comunidad de ecólogos***

#### **a) Conceptualización**

*La polisemia de la biodiversidad.* Los científicos reconocen que el concepto de biodiversidad es polisémico en tanto que muchos significados pueden atribuirse al mismo en ámbitos de la comunidad científica, además del uso cotidiano y del que puede hacerse en la escuela. Al respecto, el científico Carlos<sup>1</sup> menciona que “*Para mí es un concepto muy complejo, joven y ampliamente difundido en la sociedad y eso es un problema. Porque para mí, desde mi punto de vista, por biodiversidad se entienden muchísimas cosas y al no tener una precisión en el término se conceptualiza como cada uno puede. Entonces ese problema de comunicación hace que muchas veces, distintos interlocutores estén pensando en cosas muy diferentes*”. Incluso dentro de su comunidad hay diferentes percepciones dadas por la coexistencia de una multiplicidad de definiciones, aun cuando no siempre se aclara desde qué punto de vista se está hablando. Principalmente, la polisemia se genera por las distintas escalas y niveles en las cuales se expresa la biodiversidad, que se desarrolla a continuación.

*Una cuestión de escala y de nivel.* Ha surgido en los entrevistados como un hecho relevante la noción de escala y de nivel en el cual se expresa la biodiversidad, lo que fundamenta, al menos en parte, muchas de las confusiones terminológicas emergentes. Por ejemplo, para la científica Alejandra “*(...) la biodiversidad es un término amplio, porque uno puede hablar de biodiversidad a distintos niveles. Es diversidad de la vida, la definición de la palabra, pero se puede hablar de diversidad de*

---

<sup>1</sup> Todos los nombres de los entrevistados han sido cambiados para conservar su anonimato.

*especies, de genes, de ecosistemas. Entonces se puede trabajar [con diferentes] escalas*". A su vez, todos los ecólogos coinciden en que los niveles y escalas están determinados por los componentes y atributos de la biodiversidad. Los componentes mencionados han sido los genotipos, las poblaciones, las especies, las comunidades y ecosistemas, y los paisajes, tal como ha expresado Gabriel: *"... también tenés biodiversidad a nivel genético, si vos trabajas con la variación de alelos, la diversidad de genes, también a nivel intra-población, o poblacional, entonces hay un plano más genético de la biodiversidad. Después, más a nivel de especies, en todo lo que se trataría la diversidad taxonómica. Y bueno después hay trabajos de otro orden, a nivel de diversidad ecosistémica o ecológica (...). Y es otra mirada, de la diversidad ecosistémica, o la diversidad de procesos. Entonces hay, como distintas escales dentro de la biodiversidad, o distintas perspectivas. Desde lo genético, hasta la eco-sistémico, y también involucra la diversidad de ambientes, y la variabilidad de ambientes*". En cuanto a los atributos, el científico Guillermo menciona que lo más frecuente es la cuantificación de los componentes: *"Casi todos aceptan medir la biodiversidad en uno de sus atributos, que es los componentes; ir y cuantificar especies y eventualmente se discute sobre riqueza de especies en ambientes más o menos diversos pero en definitiva se está discutiendo más o menos componentes, no importa en qué proporción"*.

*Significados y sentidos cotidianos.* Los diferentes significados también se encuentran en el ámbito cotidiano. Desde un enfoque etnobiológico, Gabriel ha encontrado que lo que suele considerarse una especie en la comunidad de científicos, para la gente puede ser más de una. Este fenómeno se relaciona con el concepto de "etnoespecie", es decir, la identidad que se da a los organismos en función de los distintos usos. Una forma de aproximarse a esta noción es "[recogiendo] *los nombres comunes y trabajando con los significados de esos nombres. Usamos el concepto de etnoespecie, que no siempre coincide con el de 'especie Lineana'*". En relación con los sentidos atribuidos a la biodiversidad, Camila destaca que las percepciones individuales pueden tener cierta ambivalencia: *"el monte es ese conjunto que está ahí... y lo ven... lo valoran... muy positivamente como espacio de obtención de recursos. En términos de... obtención económica (...). Aunque también como ambiente, genera un poquito de temor, como el bosque, también es oscuro, enmarañado, o sea tienen esas imágenes contradictorias (...). Por un lado lo quieren como recurso económico y se sienten que pertenecen a ese ámbito, y por el otro lado, también hay que limpiarlo"*. Este aspecto será retomado al discutir la categoría antropocentrismo.

## **b) Clasificación**

*Lo nativo versus lo exótico.* “Las especies exóticas se constituyen en uno de los problemas ambientales principales a nivel mundial”, afirma la científica Mercedes en relación con el fenómeno de las invasiones biológicas. Aun así, Guillermo, retomando el sentido polisémico de algunos conceptos ecológicos, sostiene que “*existe una enorme confusión terminológica, porque para lo que se llama invasor hay 50 palabras que son sinónimos y que significan cosas muy diferentes. La conceptualización de lo que es exótico, invasor, es complicada también, tanto para la gente en general, como para los ecólogos en particular. La importancia relativa tiene que ver con la pregunta que uno tiene...*”. La distinción entre nativo y exótico adquiere relevancia cuando se consideran las razones por las que las personas pueden sentir alguna preferencia por especies que son foráneas. En relación con esto, Verónica agrega que “*Tenemos un inicio del problema en donde a las exóticas siempre se les dio más valor, porque da la imagen del paisaje europeo... pero de cualquier manera creo que la gente está incorporando muy bien a las nativas*”.

### **c) Antropocentrismo**

*Mejor las especies amigables y domésticas.* En términos generales se considera que las personas no sólo reconocen más sino también que priorizan conservar a las especies amigables, como por ejemplo el oso panda o al elefante, y a las especies domésticas como el perro y el gato. El investigador Guillermo reconoce que a veces los ecólogos establecen estrategias de conservación centradas en “*especies carismáticas como el cóndor, y aunque se esté hablando de una sola especie, se está protegiendo todo un ambiente*”. También resulta fundamental entender el contexto en el cual vivimos y nos educamos. Según Camila “*(...) cuando uno pregunta sobre qué especies conocen, rápidamente salen el perro, el gato y la mayoría de las plantas de jardín, digamos, y las urbanas con mucha planta introducida... Alumnos que se han criado en zonas más alejadas tienen mucho mayor conocimiento de bosques nativos pero un alumno urbano, en general, conoce muy poca biodiversidad...*”.

## **Comunidad de didactas**

### **a) Enseñanza**

*El carácter del contenido.* El carácter del contenido es el que muchas veces define las características de las estrategias de enseñanza. La didacta Carmen considera que puede constituirse en una dificultad para la enseñanza y el aprendizaje el grado de abstracción del constructo “biodiversidad”, ya que: “*en [este] caso (...) podés visualizar algunos seres vivos, pero sin embargo el concepto de la biodiversidad es abstracto al igual que la posibilidad de medir y evaluar, por medio de índices, esa*

*biodiversidad*”. Por otro lado, se debiera considerar no sólo el estatus de ese conocimiento a nivel del campo científico sino también a nivel social y tecnológico. Este es un hecho fundamental para Susana: “*este contenido [la biodiversidad y problemáticas sociales] tiene un espejo sociocultural muy grande, más que el saber biológico puro, o sea es muy difícil hacer un recorte, pero no puede estar dissociado de la perspectiva sociocultural...*”. Otro didacta retomó la noción de escala y nivel de expresión de la biodiversidad para caracterizarla como contenido de enseñanza: “*Es un tema complejo, no difícil, si no que relaciona muchos aspectos diferentes. ¿Qué es la biodiversidad? Se puede entender de muchas formas... podemos entender biodiversidad genética, diversidad de seres vivos, biodiversidad de poblaciones, especies. La gente tiene una idea de biodiversidad relacionada con la protección de especies y sin embargo creo que se entiende muy poco por qué es importante mantener la biodiversidad*” (Inés).

*El papel de las ideas previas.* El reconocimiento de la importancia de las ideas previas o concepciones alternativas de los estudiantes para la enseñanza de las ciencias ha marcado tanto las actividades docentes como las investigaciones educativas. Al respecto, Carmen sostiene que “*en relación a las ideas previas sobre biodiversidad (...) hay mucho trabajo de ‘cuidemos al mundo’, ‘preservemos el ambiente’, y suele haber una idea previa bastante generalizada sobre las cantidades de especies, de las variedades desde una posición antropocéntrica y considera que no hay una idea de importancia de la biodiversidad y de su conocimiento*”. Por otro lado, Susana aporta que una idea previa que surge al tratar la diversidad biológica es que “*el sesgo o recorte en la concepción sobre lo que es el ambiente es que el ambiente es naturaleza, para la mayoría de la gente el concepto de ambiente es naturaleza pura... Nunca pensamos en el medio cultural como un medio ambiental también, entonces la relación sociedad/naturaleza implica ese vínculo, implica no dejar afuera a la sociedad, pero en general nos olvidamos y existe este reduccionismo biológico*”.

*La importancia de los libros de texto.* Un tema recurrente en el discurso de los didactas ha sido la elección y el uso de los manuales o libros de texto para enseñar distintos temas, incluido el de la biodiversidad. Por un lado, Carmen rescata la fertilidad pedagógica de que en el aula haya varios textos para trabajar, de distintas editoriales, como “*soporte para el aula*”. Algunas de las dificultades asociadas a su uso, como destaca la didacta Inés, se centran en que los manuales suelen trabajar muchas ideas en muy poco tiempo, “*por lo que brindan pocas oportunidades para trabajarlas en profundidad*”. Otro aspecto fundamental que enfatiza Gabriela es el contexto al que hacen referencia los textos y las actividades de enseñanza de la biodiversidad que promueven “*pero en experiencia propia no me he encontrado con bibliografía que haga referencia a nuestro entorno*

[Córdoba, Argentina], (...) o con libros con problemáticas locales o datos regionales”. En este sentido, María reconoce que muchos de los ejemplos dados de la biodiversidad corresponden a especies de plantas y animales foráneos. Por último, Margarita remarca la centralidad del hecho de elegir un manual y darle un lugar en el proceso de legitimación: “*Muchos profesores piensan que la única decisión que toman es elegir un libro de texto... es una dedición mínima la elección del libro... Yo pienso que tener un libro de textos es importante (...) yo creo que cada estudiante tenga un material de referencia es importante, y más en biología, que los libros vienen con mucho color e información*”.

## **Comunidad de docentes**

### **a) Currículo**

*El rol de los lineamientos oficiales.* Los docentes reconocen el papel que tienen los lineamientos curriculares tanto provinciales como nacionales –aunque con variaciones entre éstos- a la hora de organizar la enseñanza de la biodiversidad. Principalmente, ayudan a secuenciar la enseñanza, es decir, para saber en qué año debe “darse la diversidad biológica”, aunque siempre media en una segunda instancia una serie de adaptaciones, re-secuenciaciones, recuperaciones y re-contextualizaciones: “*Sí, siempre... cuando se planifica a principio de año, que empezamos desde Febrero, desde ahí, los primeros días que venimos a la escuela, empezamos a planificar y ahí nos guiamos con los lineamientos curriculares (...) siempre se trata de seguir, aunque por ahí en el año, no se puede llegar a cumplir con lo que uno planifico*”. Además, se destaca el rol activo que tienen los docentes para definir los contenidos de la enseñanza en las materias del ciclo orientado, es decir, en los últimos años de la escuela secundaria “*todo lo que es de la especialidad [ciclo orientado] lo tenemos que armar nosotros, en todas las escuelas los armamos. En lo único si me guío es para dar biología, ahí sí, porque además hay que ponerse de acuerdo en todo, en las escuelas grandes se tienen que poner de acuerdo, el programa es el mismo por ejemplo para todos los segundos años. Y ahí si uno sigue los lineamientos*”.

*Los libros de texto en la escuela.* Los docentes manifiestan mayormente que el uso de manuales para la enseñanza de la biodiversidad se circunscribe a su preparación y formación, o, en cursos superiores, al uso de libros universitarios: “*Tengo como base al Elena Curtis, que siempre está ahí. Y después uso manuales de [se omite nombre de la editorial], y otros autores... de quinto y de sexto año, eh... también mucho de internet, bajo mucho... por ahí papers*” (Juana). Entre las limitaciones principales, la profesora Verónica menciona que los manuales suelen no cubrir todos los temas, o



trabajarlos con un escaso nivel de profundidad: “*Todos los libros tienen un tercio de las cosas y no tienen nada de Córdoba... terminamos volviendo a los libritos de la fundación [se omite el nombre de una fundación], por ejemplo, que nos vienen bien...*”.

## **b) Metodologías de enseñanza**

*Las estrategias y actividades.* Los docentes entrevistados dan cuenta de que la enseñanza de la biodiversidad suele ser presentada en el contexto de las problemáticas ambientales globales o con un enfoque taxonómico. Las estrategias y actividades de enseñanza que proponen son variadas, y van desde la lectura de textos especializados y el trabajo con guías de estudio, la exhibición de videos educativos, la exposición del tema con clases magistrales y hasta la ejecución de trabajos prácticos de campo.

## **Conclusiones y perspectivas**

A modo de síntesis de los resultados, encontramos que todos los docentes enseñan el tema de la biodiversidad en sus clases, se guían con los lineamientos curriculares y libros de texto, pero reconocen la limitación de estos últimos, dada por la falta o el bajo nivel de tratamiento del contenido y la ejemplificación foránea. A su vez, utilizan un abanico de metodologías de enseñanza que van desde la exposición a otras más interactivas. La comunidad de científicos destaca la importancia de la biodiversidad y su conservación, y reconoce la polisemia del concepto, dada por las escalas y niveles de expresión del constructo y los distintos sentidos que las personas adjudicamos a la misma. Además, los ecólogos revelan la existencia de un centrismo en el estudio de especies exóticas y amigables, lo que responde a causas diversas, y que tiene consecuencias en el plano social, tanto en el ámbito cotidiano como en el científico. La comunidad de didactas, por su parte, advierte un cierto distanciamiento entre las actuales posturas sobre la enseñanza y el aprendizaje y algunas prácticas educativas, además de sugerir lineamientos para la enseñanza que retomaran aspectos sociales y biológicos de la biodiversidad. Asimismo, los didactas rescatan el uso de libros de texto, aunque relativizan su uso en el marco de las posibles decisiones docentes sobre el currículum y la definición del alcance del contenido.

El presente trabajo representa un aporte al proceso de transposición didáctica (Chevallard, 1991) del concepto de diversidad biológica, en el que las voces de algunos de los que participan en la “noosfera” han expresado las visiones sobre lo que ocurre y sobre lo que debiera ser. Las perspectivas quedan abiertas a generar propuestas educativas tendientes a superar los aspectos más criticados y a resignificar las acciones más valoradas por los científicos, didactas y docentes en ejercicio.

## **Bibliografía**

- Balmford, A., Clegg, G., Coulsen, T. y J. Taylor. 2002. Why conservationists should heed Pokémon. *Science*, 295, 5564, pp. 2367.
- Bermudez, G.M.A., De Longhi, A.L., Díaz, S. y Gavidia, V. En prensa. El concepto de diversidad biológica en libros de texto de la educación secundaria española. *Enseñanza de las Ciencias*.
- Bermudez, G.M.A. y De Longhi, A.L. 2012. Análisis de la transposición didáctica del concepto de biodiversidad. Orientaciones para su enseñanza. En: Molina, A., Martínez, C.A. y Gallego, O. (Eds.). *Algunas problemáticas de investigación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Pp: 115-153.
- Bermudez, G.M.A. y De Longhi, A.L. 2008. La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), pp. 275-297.
- Brousseau, G. 2007. *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Zorzal.
- Chevallard, I. 1991. *La Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Delong Jr., D.C. 1996. Defining biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, 24(4), pp. 738–749.
- Verret, M. 1975. *Le temps des études*. Paris: Librairie Honoré Champion.