

Conocimiento y valoración de la biodiversidad en estudiantes del último año de profesorado de biología y geografía de Argentina
Knowledge and Assessment of Biodiversity of Future Biology and Geography Teachers in Argentina

Alfredo Martín Vilches, Teresa Inés Legarralde, Stella Ramírez, Gustavo Darrigran
Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata
alfrevilches@yahoo.com

Recibido 26/02/2015 – Aceptado 25/08/2015

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue explorar los conocimientos y valoración que posee sobre biodiversidad una muestra de estudiantes del último año de los Profesorados en Ciencias Biológicas y en Geografía de la provincia de Buenos Aires, Argentina. El estudio se basó en el análisis de un cuestionario de cinco ítems, que tuvo en cuenta el concepto de biodiversidad, los beneficios que ésta posee, las causas y consecuencias de su degradación y los ambientes de mayor biodiversidad de la Argentina. A través de los resultados obtenidos, fue posible determinar que los estudiantes expresan conceptos simplificados, reducidos principalmente a la diversidad específica, con una mirada ecológica y antropocéntrica. Se destaca la escasa consideración de los aspectos socio-culturales de la biodiversidad. Si bien se consideran las principales causas de pérdida de biodiversidad, la introducción de especies exóticas es muy poco considerada.

Palabras clave: Biodiversidad, Formación docente, Ciencias Biológicas, Geografía.

Abstract

This work aimed to explore the level of knowledge and appraisal of biodiversity possessed by a group of students in the last years of their teaching training courses of Biological Sciences and Geography in the province of Buenos Aires. The research was based on the analysis of a questionnaire composed of five items, which considered the concept of biodiversity, its benefits, and the causes and consequences of its degradation and environments with the greatest biodiversity in Argentina. By means of the results obtained, it was possible to determine that the students express simplified concepts, focused mainly on diversity, with an ecological and anthropocentric view. The limited consideration of the socio-cultural aspects of biodiversity is remarkable. While the main causes of the loss of biodiversity are considered, the introduction of exotic species provides little attention.

Keywords: Biodiversity, Education Teacher, Biological Science, Geography.

Introducción

La biodiversidad es un concepto estructurante de gran relevancia tanto para la ciencia como para la sociedad que ha logrado tener un alcance universal a partir de la Cumbre de Río de Janeiro (Brasil) en 1992. En este encuentro se la definió como *"la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas"* (CDB, 1992: 3). Este concepto refiere a tres niveles o dimensiones a tomar en consideración: diversidad específica, genética y ecosistémica.

Actualmente es significativo el ritmo con el que se pierde la biodiversidad. Las causas se deben a factores que van desde decisiones políticas inadecuadas, a la falta de conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad, destacándose entre otros el funcionamiento y la prestación de los servicios de los ecosistemas que el ser humano necesita para su bienestar. Por lo tanto, es indudable que la pérdida de biodiversidad constituye un problema multidimensional, no sólo porque tiene repercusiones en el medio ambiente, sino también porque pone en riesgo el crecimiento económico y el desarrollo (Navarro-Pérez y Tidball, 2012).

Por lo expresado, los contenidos relativos a la biodiversidad se presentan como un tema emergente con alto valor educativo, apropiado para ser abordado en la educación formal, permitiendo que los alumnos puedan explorar su significado y las diferentes causas y consecuencias de su deterioro como resultado de las actividades humanas (Navarro-Pérez y Tidball, 2012). En este sentido, Fuentealba (2008) plantea que la educación relacionada con la biodiversidad presenta desafíos de comunicación y de educación muy particulares, que están relacionados con la complejidad del concepto y la interacción de los procesos ecológicos, culturales, económicos y de intervención humana, que posibilitarán la conservación de la biodiversidad. En la Argentina existen antecedentes de estudios realizados con alumnos de escuelas del nivel primario y secundario, en los cuales se indaga sobre el conocimiento que los estudiantes poseen sobre la biodiversidad (Campos, 2012; Bermúdez *et al*, 2012, 2013; Batistón *et al*, 2013, entre otros). También existen trabajos que tratan el abordaje de este concepto en libros de texto de enseñanza secundaria (Nolli *et al*, 2013; Nolli y Bermúdez, 2014).

Los contenidos relativos a la biodiversidad y su problemática, están presentes en los Diseños Curriculares para la Educación Secundaria de la provincia de Buenos Aires, tanto en las áreas de Ciencias Naturales como en Ciencias Sociales, particularmente en Geografía. En este sentido, la formación del profesorado se presenta como un campo propicio para instalar este debate debido a que favorecería el abordaje de cuestiones emergentes con implicancias globales como las que aquí se plantean.

Sobre esta base, el objetivo del presente trabajo es analizar el conocimiento y la valoración que posee una muestra de alumnos que cursan el último año de los profesorados en Ciencias Biológicas y en Geografía sobre la biodiversidad.

Metodología

El instrumento de muestreo utilizado fue un cuestionario que se diseñó atendiendo al objetivo formulado; estuvo constituido por cinco ítems de respuestas abiertas orientados a indagar los conocimientos y valoración de los estudiantes del último año de los profesados en Ciencias Biológicas y en Geografía, sobre diferentes aspectos relacionados con la biodiversidad (Tabla 1).

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) ¿Cómo podrías definir a la biodiversidad?2) ¿Cuáles son los ambientes de la Argentina que presentan mayor biodiversidad?3) Señala los beneficios que tiene para el hombre la biodiversidad.4) ¿Cuáles son las causas que provocan pérdida de biodiversidad?5) ¿Cuáles crees que son las consecuencias de la pérdida de biodiversidad? |
|--|

Tabla 1. Cuestionario utilizado para la recolección de la información

La población de estudio incluyó a 75 estudiantes del último año de los profesados en Ciencias Biológicas y en Geografía de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Estas carreras se dictan tanto en Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, como en Universidades Nacionales (UN). Por esta causa, se optó por trabajar con alumnos de establecimientos procedentes de ambos tipos de Instituciones, de manera que la muestra correspondiente al profesorado en Ciencias Biológicas estuvo conformada por 20 alumnos de ISFD y 25 correspondientes al nivel universitario. Por otro lado, la muestra del profesorado en Geografía se constituyó por 11 alumnos de ISFD y 19 de universidad. Previo a la toma de los cuestionarios, se gestionó la autorización en las diferentes instituciones y se acordó una fecha y horario para concretar el encuentro. El instrumento fue suministrado por uno de los integrantes del grupo de investigación, disponiendo los estudiantes de 60 minutos para responder el cuestionario.

Categorización de las respuestas

Las respuestas correspondientes al ítem 1 se categorizaron teniendo en cuenta la mención de los diferentes niveles o dimensiones de la biodiversidad (específica, genética y ecosistémica), quedando establecidas como: 1) Diversidad específica; 2) Diversidad genética; 3) Diversidad ecosistémica; y 4) No contesta.

En relación al ítem 2, las categorías fueron determinadas buscando patrones generales sobre la base de las respuestas de los estudiantes en: 1) Selva paranaense; 2) Yungas; 3) Selvas; 4) Región chaqueña; 5) Litoral marino; y 6) No contesta.

En lo que respecta al ítem 3, las categorías de respuestas se constituyeron teniendo en cuenta el concepto de servicios ecosistémicos (beneficios que brindan los ecosistemas

al ser humano). Una forma de clasificarlos es en servicios directos e indirectos (Díaz *et al*, 2006); los primeros incluyen a los bienes materiales (alimentos, maderas, fibras, medicinas etc), y no materiales (valores recreativos estéticos y religiosos entre otros). Por su parte, los servicios indirectos comprenden los procesos intrínsecos de los ecosistemas tales como la productividad primaria, la transferencia trófica, la descomposición y el ciclo de nutrientes, la evapotranspiración, etc. Considerando lo anterior, las categorías conformadas contemplan a los servicios directos (cat.1 a 4) e indirectos (cat. 5 y 6), quedando estructuradas de la siguiente manera: 1) Valor alimentario, económico, vestimenta; 2) Valor recreativo, estético y espiritual; 3) Valor medicinal y farmacéutico; 4) Valor para la investigación científica; 5) Polinización, purificación del agua, producción de oxígeno; y 6) No contesta.

Para el ítem 4 se construyeron categorías teniendo en cuenta la clasificación propuesta en Millennium Ecosystem Assessment (2005), considerando causas indirectas (cat. 1) y directas (cat. 2 a 6) de la siguiente manera: 1) Crecimiento demográfico de la población humana; 2) Pérdida y degradación del hábitat; 3) Contaminación; 4) Sobreexplotación; 5) Cambio climático; 6) Introducción de especies exóticas; y 7) No contesta.

Las categorías relacionadas con el ítem 5 se establecieron en función de las respuestas de los estudiantes en: 1) Ruptura del equilibrio en el ecosistema; 2) Reducción pérdida y extinción de especies; 3) Causas que provocan pérdida de biodiversidad (contaminación, lluvia ácida, caza, tala); 4) Escasez de recursos, pérdida de beneficios para el hombre (alimento, medicamentos, vestido etc.); y 5) No contesta.

En todos los ítems se incluyó la categoría de respuesta "No contesta", la que se incluyó en los análisis estadísticos. Las categorías de respuestas para cada ítem se expresan como frecuencias porcentuales; en los ítems en los cuales los estudiantes podían hacer referencia a más de una categoría de respuesta, se calcularon porcentajes totales. Para el análisis estadístico se tuvo en cuenta a los profesados (Biología y Geografía) y las instituciones (ISFD y Universidad) como factores que pueden explicar la variación de las respuestas de los estudiantes. Se realizaron pruebas de Chi cuadrado (X^2) y tablas de contingencia para determinar si existe asociación entre las variables carreras e instituciones con las variables de respuestas para cada ítem de la encuesta. Cuando la frecuencia esperada fue inferior a 5 en más de 1 casilla se calculó el test exacto de Fisher. Los datos fueron procesados con el programa SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) y se tomó un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

En relación a la consigna 1, las respuestas de los estudiantes no indicaron asociación entre las carreras y las instituciones (Test de Fisher $P=0,355$ profesorado en Ciencias Biológicas y $P=0,732$ profesorado en Geografía); tampoco se observaron diferencias significativas entre las carreras (Test de Fisher $P=0,284$). La diversidad específica fue la categoría con mayor frecuencia de respuesta en los estudiantes de ambas carreras e instituciones (Figura 1). Por su parte, la diversidad ecosistémica y genética fue señalada

con mayor frecuencia por los estudiantes de biología de las dos instituciones aunque, como fue indicado, no se encontraron diferencias significativas. Estos resultados expresan una definición simplificada, orientada hacia la riqueza específica, y coinciden con los hallados por Fonseca Amaya (2012) quien trabajó con futuros profesores de Biología en Colombia; y con los resultados de la investigación de Cazarotti y Motokane (2013), que trabajaron con docentes de la escuela pública en Brasil. También existe concordancia con los resultados hallados por diferentes autores en estudiantes de escuela secundaria argentinos (Bermúdez y De Longhi, (2005); Bermúdez *et al*, 2012), chilenos y alemanes (Menzel y Bögeholz, 2009).

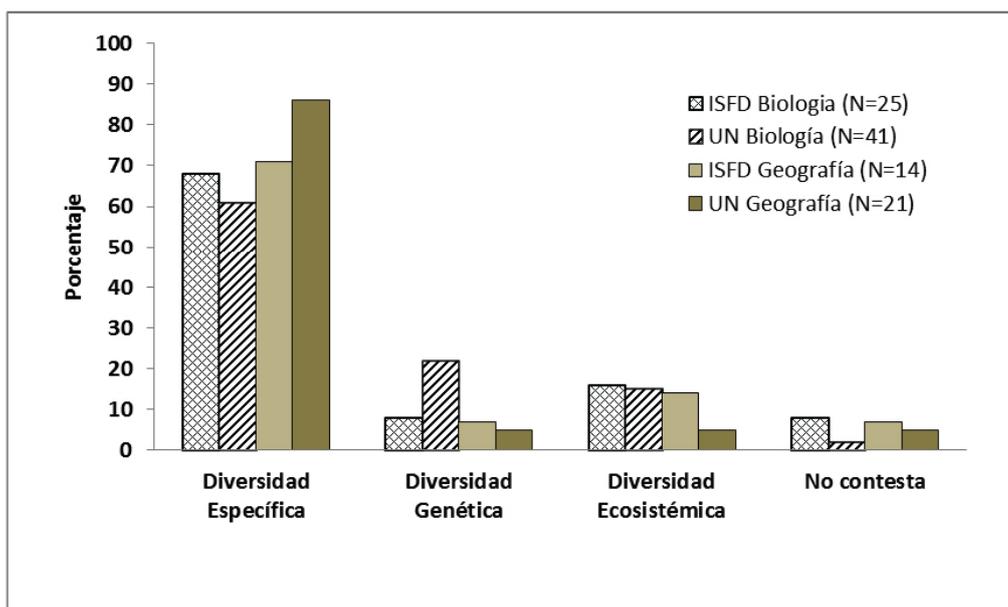


Figura 1. Porcentajes de respuestas totales correspondientes al ítem 1 ¿Cómo podrías definir a la biodiversidad?

Se destaca que un 59% de las respuestas de los estudiantes del profesorado en Geografía (45% Universidad y 14% a ISFD), hace referencia sólo a especies de flora y fauna (o vegetales y animales), reduciendo aún más la definición. Estos resultados coinciden con los hallados por Menzel y Bögeholz (2009) y Dikmenli (2010) y son considerados como un obstáculo en el aprendizaje de la biodiversidad (Bermúdez y De Longhi, 2005; Bright y Stinchfield, 2005). Es de suponer que las características de las respuestas se deban a que el concepto de biodiversidad es complejo (Fuentes y García Barros, 2015), dificultando su enunciación e interpretación en las estrategias educativas y de comunicación (González Gaudiano y Barahona, 2003).

En relación al ítem 2 “¿Cuáles son los ambientes de la Argentina que presentan mayor biodiversidad?” ambos grupos presentaron frecuencias de respuestas similares, no encontrando asociación entre las carreras y las instituciones (Test de Fisher $P=0,529$ profesorado en Ciencias Biológicas y $P=0,785$ profesorado en Geografía). Los estudiantes señalaron que las zonas con mayor biodiversidad corresponden a la selva Paranaense y las Yungas (Figura 2), que en conjunto constituyen la región de mayor biodiversidad del

país y están identificadas entre los *hotspot* más ricos y diversos del mundo (Frassetto *et al* 2005). También se encontraron respuestas en las que se menciona a la selva en forma general y a la región chaqueña, lo que indica el reconocimiento de estos biomas como poseedores de alta biodiversidad. Por otro lado, el litoral marino fue indicado en bajos valores de frecuencia por los estudiantes de los dos profesorado e instituciones. Si bien todo el conjunto de encuestados mencionó las áreas con mayor biodiversidad de la Argentina, se observa que los alumnos del profesorado en Biología de ambas instituciones mostraron mayor porcentaje de ausencia de respuestas (Test de Fisher $P=0,04$). Una posible explicación a esta tendencia podría deberse a que durante su formación, los estudiantes del profesorado en Geografía han cursado asignaturas en las que se han tratado cuestiones relacionadas con las características geográficas del territorio, las que incluyen condiciones geomorfológicas y climáticas que caracterizan a las diferentes ecorregiones del territorio Argentino y en las que se ha resaltado el valor de la biodiversidad de estos ambientes.

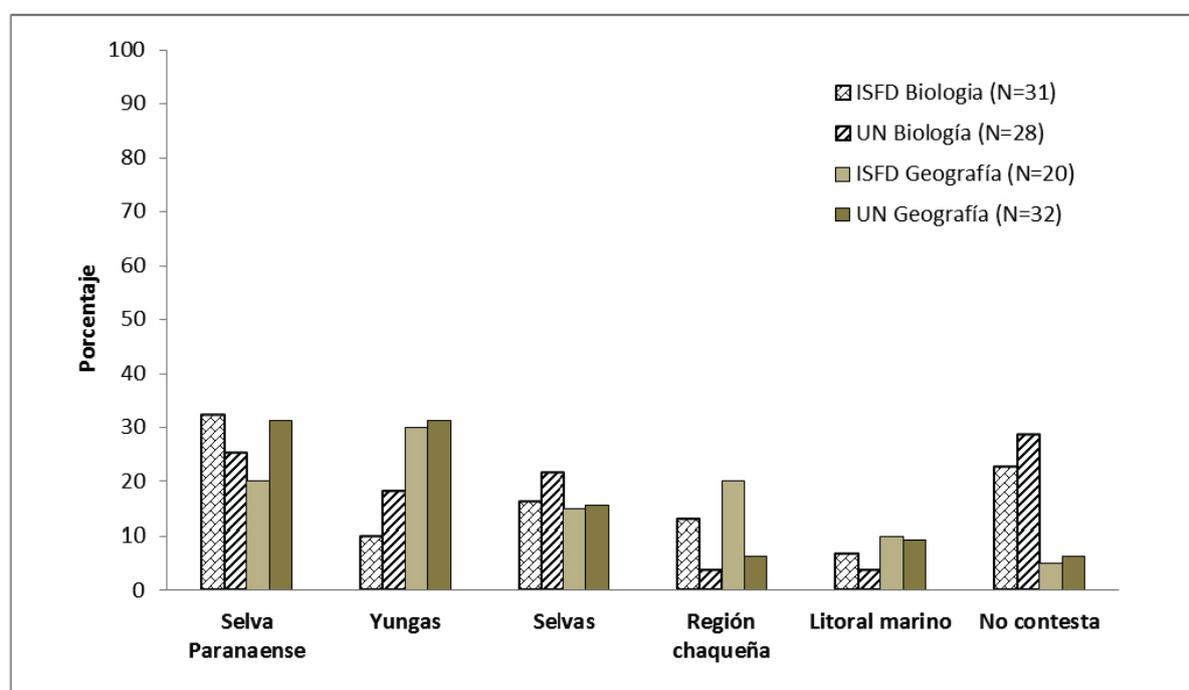


Figura2. Porcentajes de respuestas totales correspondientes al ítem 2. ¿Cuáles son los ambientes de la Argentina que presentan mayor biodiversidad?

En relación al ítem 3, se observó independencia entre las respuestas de los estudiantes y las carreras e instituciones (Test de Fisher $P=0,357$ profesorado en Ciencias Biológicas y $P=0,572$ profesorado en Geografía) y las carreras entre sí (Test de Fisher $P=0,859$) (Figura 3). La mayoría de las respuestas consideraron que los beneficios más importantes que aporta la biodiversidad están dentro de los servicios ecosistémicos directos (valor alimentario, económico, vestimenta), predominando una valoración estrictamente utilitaria por parte de los encuestados. Los estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas de ambas instituciones consideraron en segundo lugar a la categoría 5 de respuesta, que incluye los servicios ecosistémicos indirectos polinización, purificación del agua y producción de oxígeno. Estos beneficios también fueron mencionados por los estudiantes del profesorado

en Geografía tanto de la Universidad como de ISFD, presentando en estos últimos valores porcentuales levemente inferiores.

Los estudiantes de ambas carreras e instituciones, consideraron que la biodiversidad contribuye a mantener el equilibrio ecológico; los alumnos del profesorado en Geografía de ISFD lo ubicaron en el segundo grado de importancia, resultados que coinciden con los hallados por Salinas Hernández (2002) en estudiantes de escuela secundaria obligatoria y de licenciatura en Ciencias Ambientales y en Educación en España. La consideración de la biodiversidad como valor medicinal y farmacéutico, así como el recreativo, estético y espiritual, no presentaron valores elevados de respuestas en las dos carreras y en ambas instituciones. Al respecto, Crisci *et al*, (1997) destacan que la valoración desde el punto de vista recreativo, estético y espiritual es más difícil de detectar para el ciudadano común, en cambio, es considerado por científicos, académicos y estudiantes. Sobre esta base, cabría esperar que los alumnos hubiesen desarrollado otro tipo de percepción que no sea sólo la directamente observable.

El valor como fuente de investigación científica fue la categoría con baja frecuencia de respuesta en toda la muestra (Figura 3) mostrando que los estudiantes encuestados no perciben su importancia para la generación de conocimiento científico que permita tomar decisiones confiables relacionadas con la diversidad biológica. De este modo, se pone de manifiesto que el valor recreativo, estético, espiritual y de investigación científica no son considerados relevante por los estudiantes, lo que indica una mirada más biologicista que cultural de la biodiversidad (resultados similares fueron encontrados por Bermúdez, 2014, en libros de texto de educación secundaria en España).

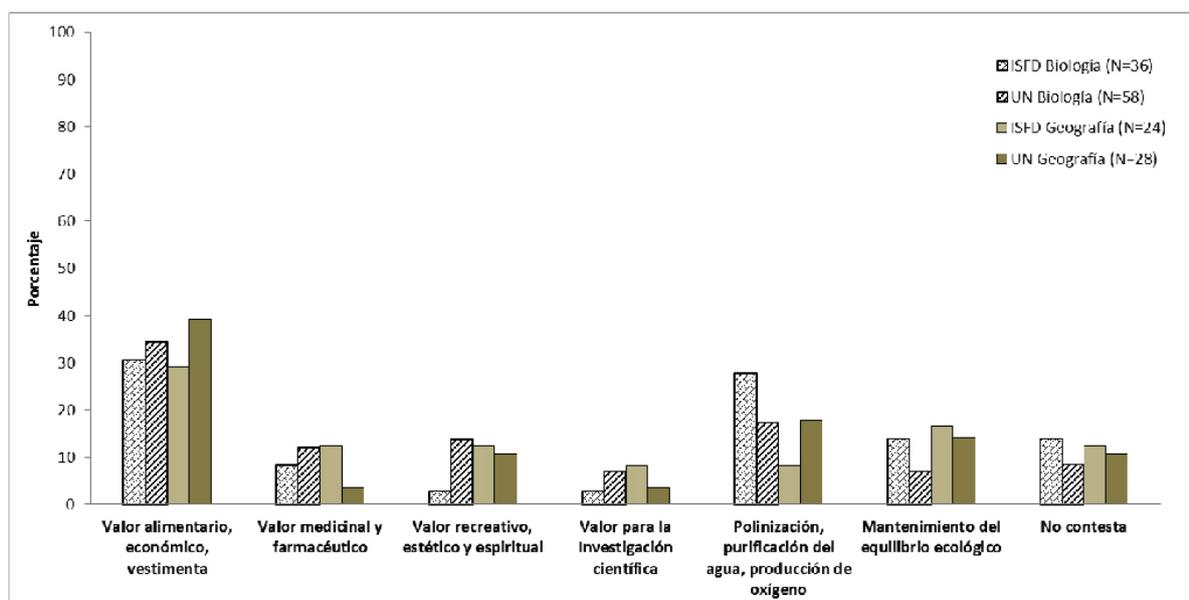


Figura3. Porcentajes de respuestas totales correspondientes al ítem 3. Señala los beneficios que tiene para el hombre la biodiversidad.

En relación a las causas que provocan pérdida de biodiversidad (ítem 4) se encontró independencia en las respuestas entre las carreras y las instituciones (Test de Fisher $P=0,620$ profesorado en Ciencias Biológicas y $P=0,454$ profesorado en Geografía). Sin embargo, se observaron diferencias significativas al comparar las carreras entre sí (Test de Fisher $P=0,002$). Los estudiantes de ambos profesorados e instituciones se inclinaron por el crecimiento demográfico de la población humana como la causa más importante (Figura 4); por su parte, la contaminación fue mencionada entre las primeras causas, hallazgos que coinciden con lo referido por otros autores (Castells Valdivielso y Morey López, 2004; Bermúdez y De Longhi, 2006 y Dikmenli, 2010). Estos resultados podrían deberse, entre otras cuestiones, al abordaje que se hace desde los medios de comunicación cuando se alude a las problemáticas ambientales, las cuales frecuentemente se asocian directamente con distintas fuentes contaminantes (chimeneas, caños vertiendo fluidos al agua, derrames de petróleo, etc.).

La pérdida y degradación del hábitat fue considerada importante por ambos grupos, en tanto que los alumnos del profesorado en Geografía mencionaron a la sobreexplotación en porcentajes significativamente mayores que los estudiantes de Biología (Test de Fisher $P=0,002$) (Figura 4). En este sentido, cabe destacar que en el transcurso del siglo pasado y en el presente, la Argentina fue y es escenario de utilización no sustentable de sus recursos (impacto debido a la explotación minera, devastación del bosque chaqueño y la región del espinal, sobreexplotación pesquera, etc.). Un interrogante que surge a partir de estos registros, es si esta diferencia en la consideración de la sobreexplotación o uso no sustentable, se debe a la orientación de los planes de estudio de ambos profesorados, favoreciendo a los estudiantes de Geografía una mirada hacia el componente socioeconómico del mismo.

Otra de las causas directas señaladas fue el cambio climático, donde los valores porcentuales de respuestas de los estudiantes de Biología fueron superiores (Test de Fisher $P=0,002$). El análisis demuestra falta de asociación entre el cambio climático y la contaminación por parte de los dos grupos; esta observación se basa en que una de las causas del cambio climático está vinculada a las actividades humanas, principalmente a la emisión de gases de efecto invernadero (Solman, 2011), que contribuyen a un aumento de la contaminación.

Finalmente, la categoría menos destacada fue la introducción de especies exóticas ya que presentó valores porcentuales más bajos que los obtenidos en la categoría de ausencia de respuesta. Estos resultados son de interés, debido a que la introducción de especies exóticas es uno de los problemas ambientales más graves a los que se expone el planeta en la actualidad, y es considerada como la segunda causa de pérdida de biodiversidad después de la destrucción física del hábitat (Vitousek et al, 1997). Existen trabajos en la Argentina realizados con estudiantes de escuelas secundarias, que ante la solicitud de mencionar especies nativas, en sus respuestas incluyen mayoritariamente a especies exóticas (Bermúdez et al, 2012), confusión que, probablemente no contribuye a considerar el potencial peligro de las especies exóticas.

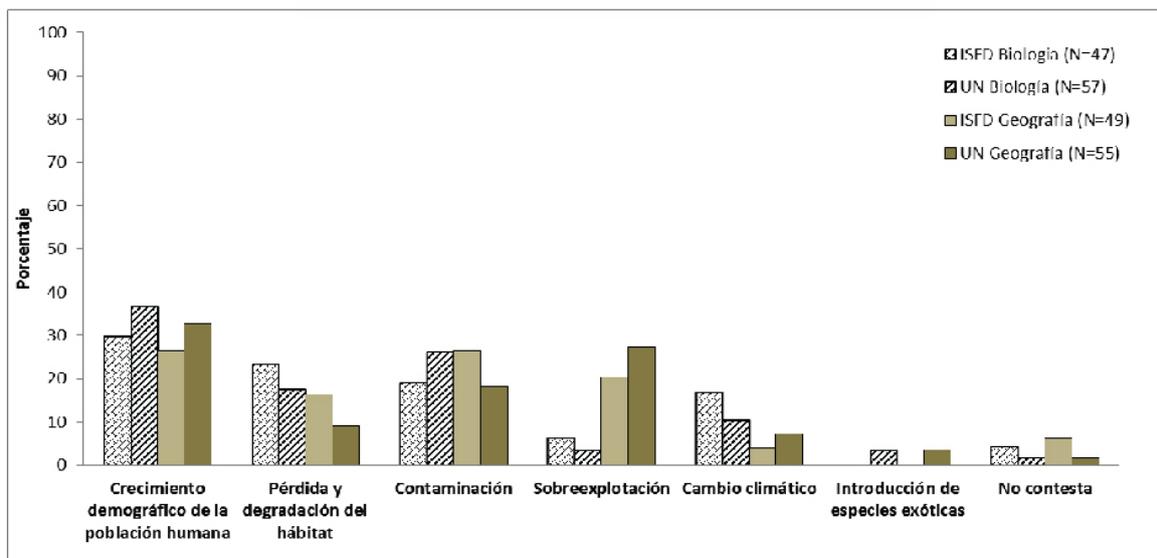


Figura 4. Porcentajes de respuestas totales correspondientes al ítem 4. ¿Cuáles son las causas que provocan pérdida de biodiversidad?

En cuanto a las consecuencias que provoca la pérdida de biodiversidad (ítem 5), no se encontró asociación entre las carreras y las instituciones en las frecuencias de respuestas (Test de Fisher $P=0,235$ profesorado en Ciencias Biológicas y $P=0,999$ profesorado en Geografía) y tampoco lo hubo entre las carreras (Test de Fisher $P=0,613$). Los estudiantes coincidieron en que la principal consecuencia es la ruptura del equilibrio en el ecosistema (Figura 5), idea que es coherente con la consideración que efectuaron al identificar el equilibrio del ecosistema como un beneficio (Figura 3). Estos resultados coinciden con los hallados por Ibarra Murillo y Gil Quílez, (2009) en estudiantes de ESO en España. Esta postura revela una argumentación finalista en la cual los ecosistemas llegan a un estado de perfección o de equilibrio, sin reconocerse la presencia de perturbaciones, posicionamiento que han destacado autores como García y Rivarosa (2007), quienes indican que los estudiantes no incluyen los disturbios como parte de las situaciones ambientales, y asumen de este modo, una visión neutral y en equilibrio del ambiente. Ibarra Murillo (2006), indica que la idea de equilibrio presente en los profesores puede influir en el mantenimiento de ideas alternativas en sus alumnos.

Los estudiantes también mencionan, en altos porcentajes, la reducción, pérdida y extinción de especies, lo que refuerza la valoración que hacen del componente específico de la biodiversidad en las respuestas al ítem 1. También fueron mencionadas como consecuencias, las causas que provocan pérdida de biodiversidad (e.g., contaminación, lluvia ácida, caza, deforestación) (Figura 5), evidenciando una confusión entre los términos causa y consecuencia.

Un aspecto no considerado fue que la disminución de la biodiversidad puede tener otros efectos o derivaciones; uno de ellos se relaciona con la identidad cultural de las sociedades que suele estar muy arraigada al entorno biológico. Así, las plantas y animales

muchas veces son considerados como símbolos y ocupan lugares destacados en banderas, esculturas y otras imágenes que identifican a las sociedades. Esto es coincidente con la escasa valoración de los beneficios de la biodiversidad desde el punto de vista recreativo, estético y espiritual.

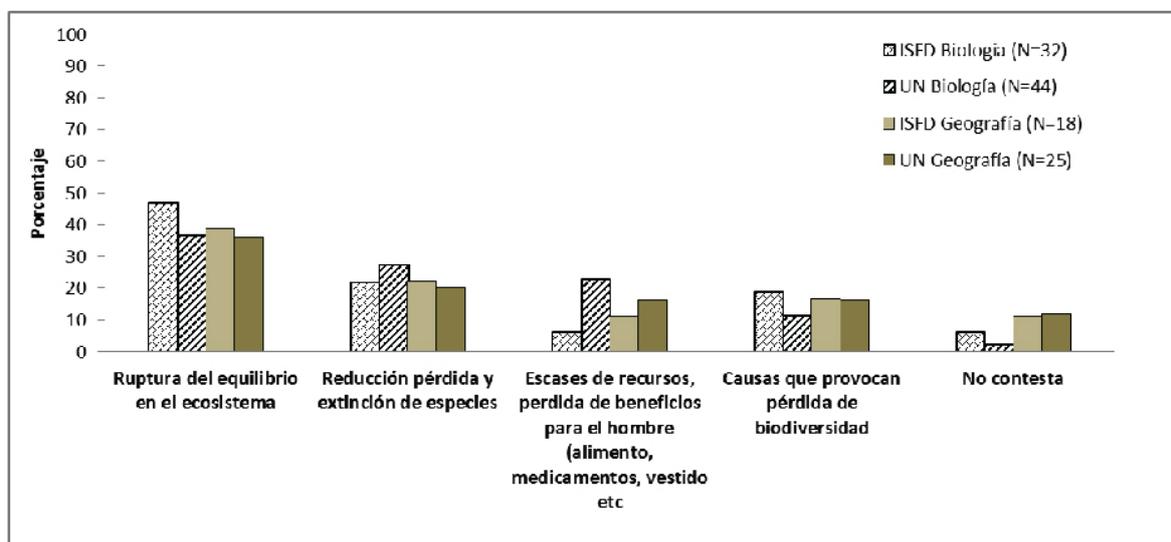


Figura 5. Porcentajes de respuestas totales correspondientes al ítem 4. ¿Cuáles crees que son las consecuencias de la pérdida de biodiversidad?

Conclusiones

Del análisis efectuado sobre los conocimientos y valoraciones sobre la biodiversidad que posee la muestra de alumnos participantes de este estudio, es posible concluir que se destacan tres líneas o aspectos principales. Por un lado, que los estudiantes expresan conceptos simplificados, reducidos principalmente a la diversidad específica, con una mirada ecológica y antropocéntrica. Otra línea de interés es la escasa consideración de los aspectos socio-culturales que realiza el alumnado sobre de la biodiversidad. Finalmente, si bien se consideran las principales causas de pérdida de biodiversidad, la introducción de especies exóticas es muy poco considerada por los estudiantes.

Lo expuesto podría ser una muestra de algunas debilidades atribuibles al tratamiento de estos temas en las asignaturas de los diferentes años de las carreras, lo que debería ser considerado a los efectos de una reformulación de los enfoques y abordajes didácticos. Si tenemos en cuenta que la educación constituye una herramienta para aumentar el conocimiento y la toma de conciencia sobre la biodiversidad, resulta imprescindible que durante su formación, los profesores puedan abordar distintos aspectos de la diversidad biológica y su problemática. Esto implica que, para entender a la biodiversidad desde una mirada integral, es posible que se necesite la comprensión de un sentido más amplio del concepto, que incluya la diversidad cultural, social o económica y cómo su pérdida afecta

a todas las dimensiones; en síntesis, que se tienda a pensar críticamente acerca de la biodiversidad y lo que su pérdida significa.

Referencias Bibliográficas

- Battiston, L.; García Caposaca, M.; Bermúdez, G.; De Longhi y Díaz, S. (2013). La influencia de la gestión escolar y el género de los estudiantes en el conocimiento de las especies animales de Córdoba. Cuarto Encuentro de Innovadores Críticos. 21, 22 y 23 de noviembre de 2013, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Bermúdez, G.; De Longhi, A. (2005). De la ingenuidad a la maestría. Niveles y dimensiones de la comprensión de cuestiones ecológicas en la Escuela Media. En: Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología. 9 y 10 de diciembre de 2005. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible en: http://www.adbia.com.ar/eidibi_archivos/aportaciones/com_orales/trabajos_completos/berm_dez_deLonghi_co.pdf. Consultada el: 22 de febrero de 2010.
- Bermúdez, G.; De Longhi, A. (2006). Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología. *Campo Abierto*, 25 (2):13-38.
- Bermúdez, G.; Battiston, L.; García Caposaca, M.; Díaz, S. y De Longhi, A. (2012). El reconocimiento de componentes y atributos del concepto de diversidad biológica en estudiantes de escuela media en Córdoba, Argentina. En: Actas De Las X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Córdoba, Argentina.
- Bermúdez, G.; García Caposaca, M.; Battiston, L.; Díaz, S. y De Longhi, A. (2012). El conocimiento de las especies vegetales nativas de estudiantes de escuela media en Córdoba, Argentina. En: Actas De Las X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Córdoba, Argentina.
- Bermúdez, G.; García, L. P.; De Longhi y Díaz, S. (2013). Las razones para conservar especies nativas y exóticas que priorizan alumnos de escuela secundaria de Córdoba, Argentina. Cuarto Encuentro de Innovadores Críticos. 21, 22 y 23 de noviembre de 2013, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Bermúdez, G. (2014). Los bienes y servicios ecosistémicos que conceptualizan y describen los libros de texto de educación secundaria de España. En: Actas de las XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. General Roca. Río Negro. Argentina
- Bright, A.; Stinchfield, H. (2005). Assessment of Public Knowledge, Values and Attitudes toward Biodiversity and Sustainable Forestry. *Final Report to the National Commission on Science for Sustainable Forestry*. NCSSE Workshop in Portland, 15 June. Disponible en: <http://ncseonline.org/ewebeditpro/items/O62F7178.pdf>. Consultada el 28 de diciembre de 2010.
- Campos, C. (2012). Los niños y la biodiversidad ¿Qué especies conocen y cuáles son las fuentes de conocimiento sobre la biodiversidad que utilizan los estudiantes? Un aporte para definir estrategias educativas. *Boletín Biológica*, 24 (6) 4-9. Disponible en: <http://www.boletinbiologica.com.ar/pdfs/N24/campos%28aportes24%29.pdf>. Consultada el 2 de mayo de 2014.
- Castells Valdivielso, M.; Morey López, M. 2004. La percepción de

- los problemas ambientales y la visión del futuro en los jóvenes Españoles. Actas del VII Congreso Nacional de Medio Ambiente. Realizado en Madrid, España del 22 al 26 de noviembre de 2004. Disponible en: <http://www.conama.org/documentos/1763.pdf>. Consultada el 22 de febrero de 2012.
- Cazarotti, A.C. y Motokane, M. (2013). Concepção de professores sobre Biodiversidade e Alfabetização Científica. Actas de IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Realizado en Águas de Lindóia, San Pablo, Brasil del 10 al 13 de Noviembre de 2013.
- CDB. (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>. Consultada el 18 de diciembre de 2012.
- Crisci, J.; Posadas, P.; Morrone, J. (1997). La biodiversidad en los umbrales del siglo XXI. *Ciencia Hoy*, 6 (36): 34-40.
- Díaz, S.; Fargione, J.; Chapin, FS III; Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biology*, 4(8):1300-1305.
- Dikmenli, M. (2010). Biology student teachers' conceptual frameworks regarding biodiversity. *Education*, 130 (3): 479-489.
- Fonseca Amaya, G. (2012). El conocimiento didáctico del concepto de biodiversidad de profesores en formación de biología. Actas de las X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Realizado en Villa Giardino, Córdoba, Argentina del 11 al 13 de octubre de 2012.
- Frassetto, A.; Daniele, C.; Somma, D y Bachmann, L. (2005). Los corredores ecológicos de Argentina. En: Brown, A.; Martinez Ortiz, U.; Acerbi, M. y Corcuera, J. (Eds). *Situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. P 404-408.
- Fuentealba, V. (2008). Biodiversidad en la educación formal. Educación para valorar la biodiversidad. 614-617 pp. In: CONAMA (ed.). Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile.
- Fuentes y García Barros, (2015). El estudio de la biodiversidad Una propuesta de progresión para primaria y secundaria obligatoria. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 79, 25-34
- García, M. E. y Rivarosa; A. (2007). Las concepciones de los alumnos respecto a las problemáticas ambientales. *Revista Educación en Biología*, 10 (1): 14-22.
- González Gaudiano, E. y Barahona, A. (2003). La Biodiversidad: Historia y Contexto de un Concepto. *Interciencia*, 28, (7): 387-393.
- Ibarra Murillo, J. (2006). Las ideas sobre el equilibrio ecológico en los libros de texto de la ESO. Relación entre ciencia y lenguaje. *Huarte de San Juan. Filología y Didáctica de la Lengua*, 8, 87-96.
- Ibarra Murillo, J. y Gil Quílez, M.J. (2009). Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción de los cambios en los ecosistemas. *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (1), 19-32.
- Menzel, S. y Bögeholz, S. (2009). The Loss of Biodiversity as a Challenge for Sustainable Development: How Do Pupils in Chile and Germany Perceive Resource Dilemmas? *Res Sci Educ.* 39, 429-447.
- Millennium Ecosystem Assessment, (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

- Navarro-Pérez, A. y Tidball, K. (2012). Challenges of Biodiversity Education: A Review of Education Strategies for Biodiversity Education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2 (1): 13-30.
- Nolli, L. C.; Bermúdez, G.; De Longhi, A.; Díaz, S. (2013). La conceptualización de la diversidad biológica en libros de texto de EGB3 de Argentina .Cuarto Encuentro de Innovadores Críticos. 21, 22 y 23 de noviembre de 2013, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Nolli, L. C. y Bermúdez, G. (2014). Niveles de complejidad en el desarrollo del concepto de biodiversidad en libros de texto de la escuela secundaria de Argentina. En: Actas de las XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. General Roca. Río Negro. Argentina.
- Pfisterer, A. ; Balvanera, P. ; Buchmann, N. ; He, J. ; Nakashizuka, T. ; Raffaelli, D. y Schmid, B. (2005). The Role of Biodiversity for Ecosystem Services: Current Knowledge. Institute of Environmental Sciences, University of Zurich, Zurich.
- Salinas Hernández, I. (2002). El concepto de biodiversidad: un nuevo contenido de Ecología en la Educación Secundaria. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Solman, S. (2011). Actividad Humana y Cambio Climático. *Ciencia Hoy*, 21 (125): 15-17.
- Vitousek PM, D'Antonio CM, Loope LL, Rejmánek M y Westbrooks R. (1997). Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand J. Ecology* 21: 1-16.