

# APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS COMO HERRAMIENTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE LA FAUNA NATIVA DE COLOMBIA

Salas, Gilbert  
*Biokingdom*

Castiblanco, Florinda; Gualteros, Yudi; Hurtado, Humberto; Medina, Deyanira; Nava, César; Ochoa, Nelly; Olaya, Diana; Pereira, Lida; Rincón, René; Rivera, Elcida; Rodríguez, Liduina; Sánchez, Andrea; Sánchez, Liliana; Silva, Giovanni  
*Maestría en Educación Ambiental, UDCA*

Dueñas, Fernando  
*Museo de Ciencias de la Universidad El Bosque*

**RESUMEN:** Este estudio evaluó el efecto de un juego sobre el conocimiento de las especies nativas de Colombia en estudiantes de 4º a 9º grado de colegios rurales y urbanos, quienes respondieron un cuestionario pre- y post-juego después de 4-5 semanas. El número promedio de animales nombrados por estudiante en los colegios rurales aumentó de 11,27 pre- a 12,87 post-juego, y en los urbanos de 7,91 pre- a 9,99 post-juego, y las diferencias entre rurales vs. urbanos y entre los puntajes pre- vs. post- fueron significativas ( $p < 0,01$ ). La diversidad total de animales nativos fue de 181, y aumentó de 88 pre- a 131 post-juego en los colegios rurales y de 87 pre- a 129 post-juego en los urbanos. La proporción de especies exóticas incluidas en la fauna nativa disminuyó de ~1:2 pre- a ~1:3 post-juego. El juego demostró un efecto positivo sobre el conocimiento de la fauna nativa.

**PALABRAS CLAVE:** GBL, biodiversidad, fauna, educación ambiental.

**OBJETIVO:** Evaluar el efecto de un juego enmarcado en el aprendizaje basado en juegos (Game-Based Learning, GBL) como herramienta de educación ambiental sobre la fauna nativa de Colombia en estudiantes de grado 4º a 9º de colegios públicos rurales y urbanos.

## MARCO TEÓRICO

Colombia es un país megadiverso (Lopez-Arevalo, Montenegro, & Lievano-Latorre, 2014). Infortunadamente, el 50% de los ecosistemas del país se encuentra bajo algún grado de amenaza, y existe una tendencia hacia una pérdida acelerada de la biodiversidad (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2016).

La educación ambiental es considerada una herramienta indispensable para revertir la tendencia actual hacia la pérdida de la biodiversidad, y la niñez es el mejor momento para comenzar con ella; de hecho, en la niñez se forma un vínculo particularmente fuerte entre el individuo y la naturaleza, y gran parte de esta relación tiene que ver con los animales, ya que los niños construyen fácilmente una relación afectiva con ellos (Ballouard, Brischoux, & Bonnet, 2011).

En cuanto al nivel de conocimiento del público sobre la biodiversidad, varias encuestas en diferentes países mostraron que las estrategias para la educación y toma de conciencia del público han fracasado en despertar el interés y la motivación necesarios para que la gente actúe a favor de la conservación de la diversidad biológica (Navarro-Pérez & Tidball, 2012). Es más, de acuerdo con una encuesta de 2010 que incluyó 10.000 niños de 5-18 años en 10 países, diez veces más niños consideraron que la televisión y los videojuegos eran más importantes que salvar el medio ambiente, y sólo el 9% consideró que el cuidado de los animales era lo más importante (Convention on Biological Diversity, 2010a).

Reconocida la imperiosa necesidad de una educación ambiental enfocada en mejorar el conocimiento de los niños sobre la diversidad biológica, entre las diferentes estrategias pedagógicas el juego puede ser una herramienta ideal para la educación ambiental (Taylor, 1983; Buckler & Creech, 2014). Asimismo, los niños no sólo prefieren un aprendizaje basado en imágenes y una información rápida, sino también se desempeñan mejor en un ambiente de recompensas, es decir, adoran los juegos (Prensky, 2006; citado en Bevilacqua, Ciarapica, Mazzuto, & Paciarotti, 2015).

Respecto a las estrategias para sensibilizar y educar a los niños sobre los animales, es frecuente que se utilicen las especies carismáticas, en lugar de utilizar las especies más dominantes en números como los artrópodos o los invertebrados marinos, y esto genera una discrepancia entre la biodiversidad existente, las evaluaciones mundiales del riesgo para las especies conocidas, y el conocimiento de los estudiantes de las especies en riesgo (Hodges, 2016). Por consiguiente, en las estrategias educativas sobre la fauna es importante incluir especies de diferentes taxones.

## METODOLOGÍA

### Población de estudio

El estudio incluyó estudiantes de 4º a 9º grado de 5 colegios públicos rurales (n=143; media 12,4 años) y 6 urbanos (n=148; media 11,8 años).

### Instrumento

La mecánica del juego depende de las relaciones tróficas entre los animales de diferentes taxones de la fauna nativa de Colombia (Fig 1).

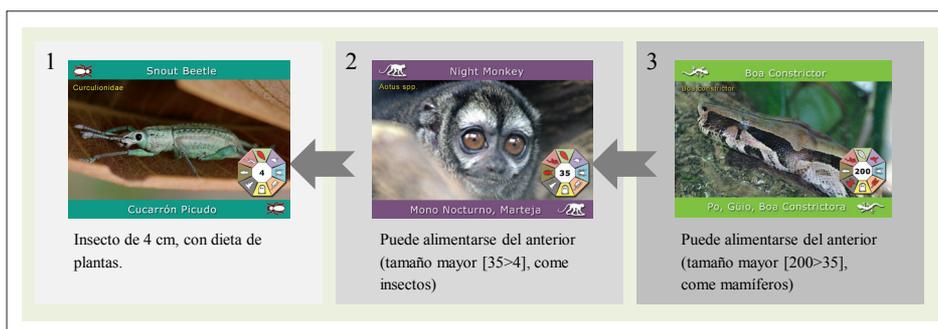


Fig. 1. Cartas y mecánica del juego.

## Diseño de la investigación

Este estudio cuasi-experimental tuvo una fase de planeación y diseño en la cual se obtuvo el permiso de las instituciones y el consentimiento de los padres, y los docentes participantes asistieron a una sesión de capacitación. La fase empírica de 4-5 semanas comprendió la aplicación del cuestionario pre-juego, una primera sesión de juego orientada de ~1 hora, 4-5 semanas de juego *ad libitum* en los descansos, y la aplicación del cuestionario post-juego. En la fase analítica se recabó la información de los cuestionarios y se realizaron las pruebas estadísticas necesarias para determinar diferencias entre las poblaciones rural y urbana, al igual que antes y después del juego (Fig. 2).

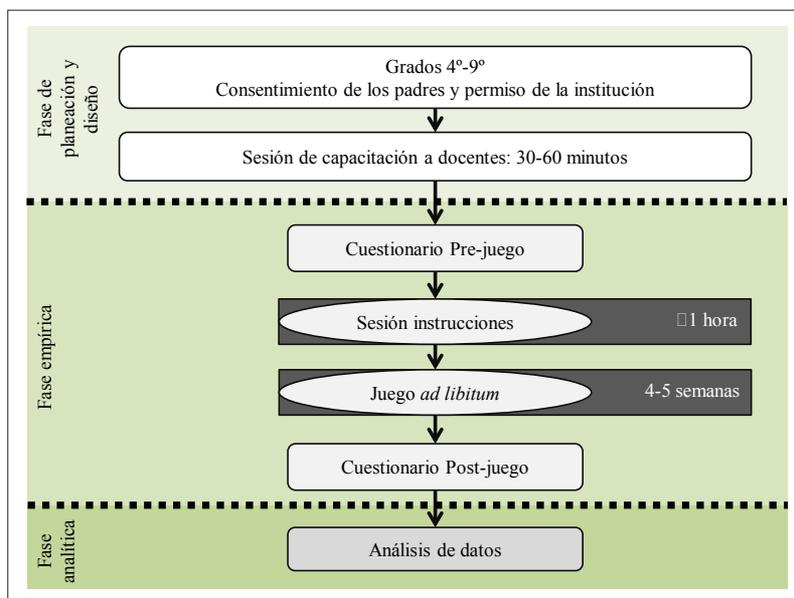


Fig. 2. Diagrama de flujo del estudio.

## RESULTADOS

En los colegios rurales la media del número de animales nombrados por estudiante fue de  $11,27 \pm 4,49$  pre-juego y de  $12,87 \pm 6,60$  post-juego, y en los colegios urbanos fue de  $7,91 \pm 3,9$  pre-juego y de  $9,99 \pm 6,04$  post-juego. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la media del número de animales nombrados por estudiante de los colegios rurales vs. urbanos, tanto pre-juego como post-juego (pre-juego rurales vs. urbanos:  $t = 6,42$ ;  $p < 0,01$  | post-juego rurales vs. urbanos:  $t = 3,88$ ;  $p < 0,01$ ). También se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la media del número de animales nombrados por estudiante pre-juego vs. post-juego, tanto en los colegios rurales como urbanos (rurales pre- vs. post-juego:  $t = 3,01$ ,  $p < 0,01$  | urbanos pre- vs. post-juego:  $t = 4,70$ ,  $p < 0,01$ ) (Fig. 3).

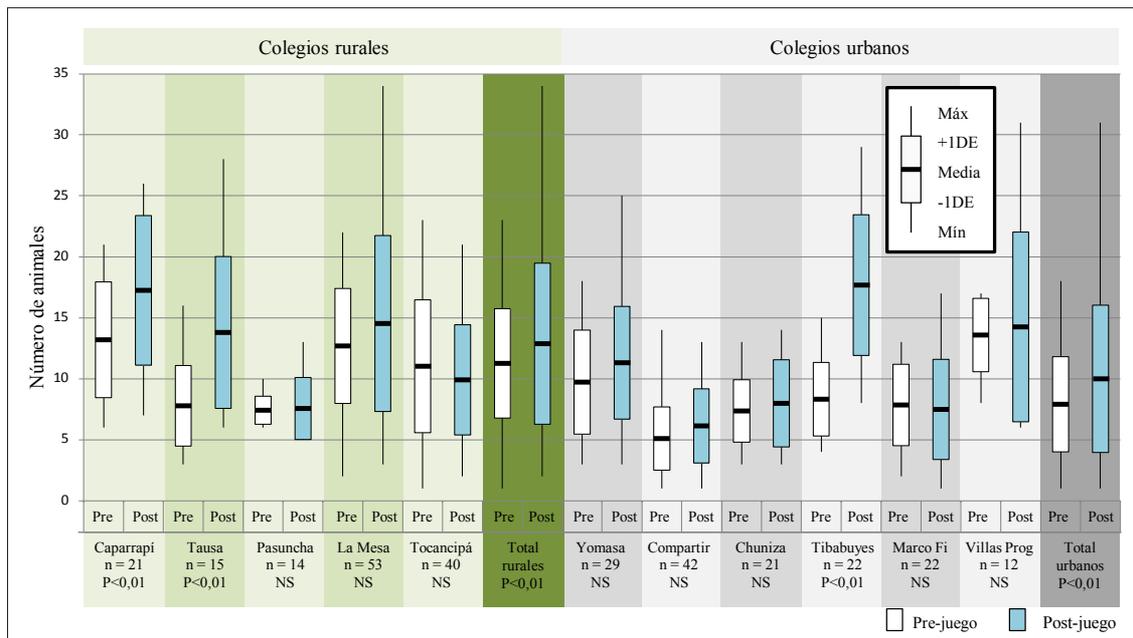


Fig. 3. Número de animales nombrados por cada estudiante en la evaluación pre- y post-juego, por colegio.

Por colegio, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la mediana del número de animales nombrados por estudiante pre- vs. post-juego en dos colegios rurales (Wilcoxon: Caparrapi,  $Z = -2,70$ ,  $p < 0,01$  | Tausa,  $W = 2$ ,  $p < 0,01$ ) y en uno urbano (Wilcoxon: Tibabuyes,  $Z = -4,10$ ,  $p < 0,01$ ). La media de la diferencia en el número de animales pre- y post-juego por estudiante en los colegios rurales fue de  $1,60 \pm 6,35$  y en los urbanos fue de  $2,08 \pm 5,40$ .

Respecto a la diversidad de animales nativos, en los colegios rurales se nombraron 88 pre- y 131 animales post-juego, mientras que en los urbanos se nombraron 87 pre- y 129 post-juego. La diversidad total de animales nativos fue de 181, con una alta coincidencia en los animales nombrados por los estudiantes de colegios rurales y urbanos (Fig. 4A).

El 85% pre- y el 87% post-juego de los estudiantes en los colegios rurales, y el 87% pre- y el 67% post-juego de los estudiantes de colegios urbanos incluyeron de manera errónea especies exóticas en la fauna nativa. Los animales que con mayor frecuencia se consideraron como nativos fueron especies domésticas o carismáticas de otros países. En los colegios rurales y urbanos se observó una proporción similar de especies exóticas en la fauna nativa, la cual disminuyó de  $\sim 1:2$  pre-juego a  $\sim 1:3$  post-juego (Fig. 4B).

Cuando los animales nombrados por cada estudiante se agruparon taxonómicamente, se encontró un patrón taxonómico similar pre-juego (1% - 17% - 82%) y post-juego (1% - 18% - 81%). En ambos casos, el 1% restante incluyó grupos como peces, moluscos, crustáceos, etc. (Fig. 4C).

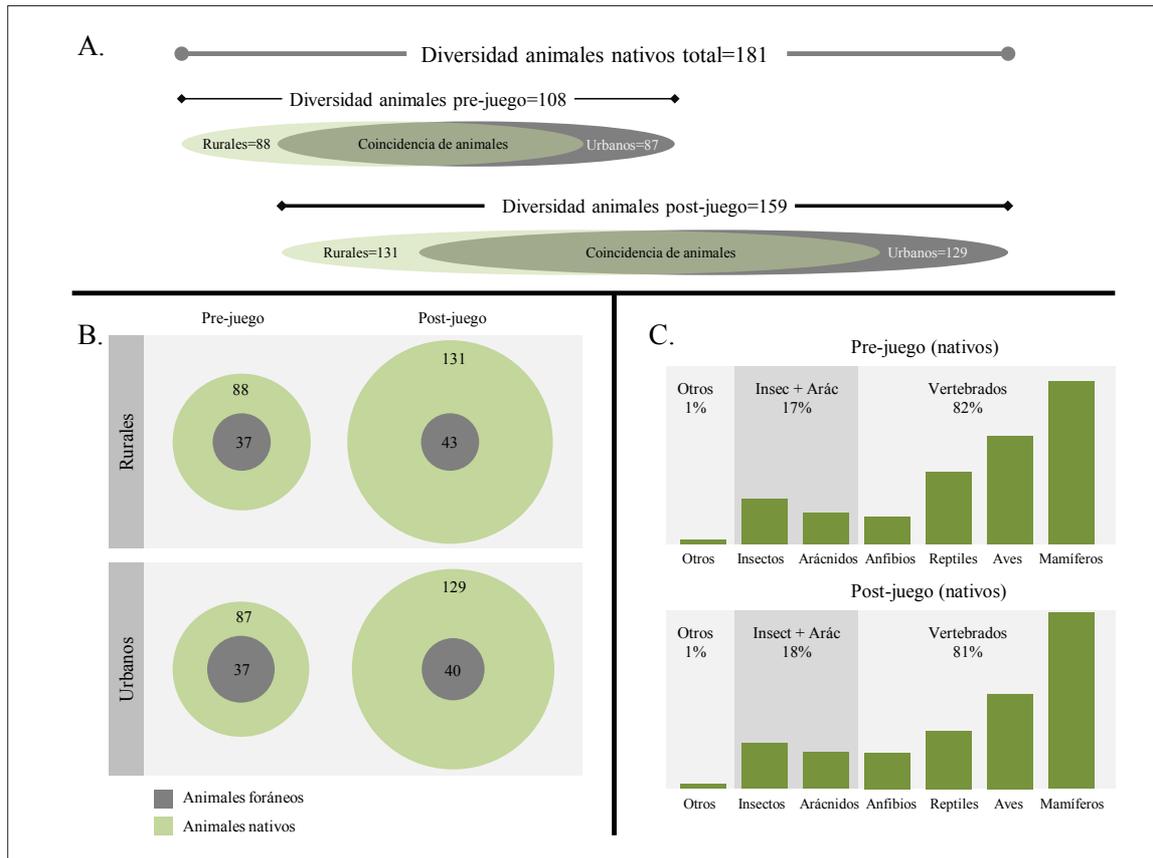


Fig. 4. A. Diversidad de animales nombrados, pre- y post-juego, por colegios. B. Proporción de animales foráneos vs. nativos, pre- y post-juego. C. Proporción de animales agrupados taxonómicamente.

## CONCLUSIONES

En comparación con los urbanos, en los colegios rurales la media del número de animales por estudiante fue estadísticamente superior, pre- y post-juego; de hecho, la media post-juego de los colegios urbanos no alcanzó la media pre-juego de los rurales, lo cual demuestra que el conocimiento de la biodiversidad tiene cierta relación con aspectos sociodemográficos como el escenario rural o urbano donde vive el individuo (Campos, Nates, & Lindemann-Matthies, 2013); sin embargo, cuando se compararon los colegios rurales y urbanos para las diferencias entre los puntajes pre- vs. post-juego por estudiante, el aumento en el número de animales después de la actividad lúdica no fue estadísticamente diferente, lo cual deja ver que el juego genera un efecto similar en poblaciones rurales y urbanas.

Aunque la diversidad de animales aumentó en la evaluación post-juego de los colegios rurales (88 vs. 131) y urbanos (87 vs. 129), contrario a lo esperado hubo una alta coincidencia entre los animales nombrados por los dos tipos de colegio. En teoría, tales diferencias podían esperarse por dos motivos: a) en los Andes tropicales hay más especies conforme disminuye la altitud (Rahbek, 1995, citado en Herzog, Martínez, Jorgensen, & Tiessen, 2012), y mientras que todos los colegios urbanos se encontraban en Bogotá (2640 msnm), los rurales abarcaron un rango altitudinal de 1200-3010 msnm, y 3 de los 5 colegios rurales estaban a una altitud más de 1000 msnm inferior a la de Bogotá; b) 2 de estos 3 colegios rurales se encontraban a más de 5 horas de distancia de Bogotá, y a mayor distancia de los centros urbanos puede esperarse un contacto más cercano con

la naturaleza, mientras que a menor distancia la industrialización de las comunidades y la independización de los bienes y servicios del ambiente local conduce a un escaso conocimiento de los nombres y funciones de las especies (Pilgrim, Cullen, Smith, & Pretty, 2008). Sin embargo, la alta coincidencia observada podría relacionarse con una creciente convergencia en los estilos de vida de poblaciones urbanas y rurales, y el acceso a los medios masivos de comunicación (Huddart-Kennedy, Beckley, McFarlane, & Nadeau, 2009).

Si bien la proporción de animales exóticos incluidos erróneamente en la fauna nativa fue menor en la evaluación post-juego, los estudiantes nombraron casi el mismo número de especies pre- y post-juego, lo cual puede tener que ver con tres aspectos: a) Los niños tienen un conocimiento escaso de los animales y suelen referirse solo a los mamíferos y a las mascotas (Paraskevopoulos, Padeliadu, & Zafropoulos, 1998). b) El internet se ha convertido en la fuente principal de información para los niños (Ballouard et al., 2011), y podría esperarse que las especies carismáticas de otros países sean las más conocidas por la población infantil, lo cual hace difícil que los niños diferencien las especies nativas de las exóticas. c) La enseñanza de la biología se ha centrado en el laboratorio, y pocos profesores cuentan con los conocimientos y experiencia de campo, lo que conlleva a que no estén en capacidad o no estén dispuestos a enseñar a sus estudiantes sobre la biodiversidad (Lindemann-matthies & Bose, 2008).

El patrón de frecuencia de los animales por taxón a favor de los mamíferos vs. los otros grupos fue casi el mismo en la evaluación pre- vs. post-juego, lo cual podría relacionarse con que estos animales poseen algunos de los factores considerados importantes en la preferencia del público, como el tamaño, la apariencia estética, las tendencias depredadoras y el parecido con los humanos (Kellert, 1980). Asimismo, las preferencias de los estudiantes confirmaron lo indicado por Lindemann-Matthies (2005), ya que los estudiantes se inclinaron por los animales grandes, en particular los que tienen un apariencia y/o comportamiento similar al de los humanos, o a los que pueden atribuirse cualidades antropomórficas (citado en Campos et al., 2013).

Por último, si se tiene en cuenta que las personas sólo se preocupan de lo que conocen (Balmford, Clegg, Coulson, & Taylor, 2002), entonces el juego tiene un enorme potencial en escenarios formales y no formales de educación ambiental encaminada a la protección y conservación de la fauna nativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLOUARD, J. M., BRISCHOUX, F., & BONNET, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PLoS ONE*, 6(8), 1–8. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0023152>
- BALMFORD, A., CLEGG, L., COULSON, T., & TAYLOR, J. (2002). Why conservationists should heed Pokémon. *Science (New York, N.Y.)*, 295(5564), 2367. <http://doi.org/10.1126/science.295.5564.2367b>
- BEVILACQUA, M., CIARAPICA, F. E., MAZZUTO, G., & PACIAROTTI, C. (2015). “Cook & Teach”: Learning by playing. *Journal of Cleaner Production*, 106, 259–271. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.085>
- BUCKLER, C., & CREECH, H. (2014). *Shaping the Future We Want*. Luxemburgo: UNESCO. [http://doi.org/10.5363/tits.11.4\\_46](http://doi.org/10.5363/tits.11.4_46)
- CAMPOS, C. M., NATES, J., & LINDEMANN-MATTHIES, P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral*, 23(3), 174–183. Recuperado de [www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v23n3/v23n3a06.pdf](http://www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v23n3/v23n3a06.pdf)
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. (2010). Alarming global survey on children's perceptions of nature. *Comunicado de Prensa*. Recuperado de <https://www.cbd.int/kb/record/pressRelease/70134?RecordType=pressRelease>

- HERZOG, S. K., MARTÍNEZ, R., JORGENSEN, P. M., & TIESSEN, H. (2012). *Cambio climático y biodiversidad en los Andes tropicales*. Recuperado de [http://www.uss.edu.pe/uss/descargas/1006/radar/Libro\\_Biodiversidad\\_Andes.pdf](http://www.uss.edu.pe/uss/descargas/1006/radar/Libro_Biodiversidad_Andes.pdf)
- HODGES, K. E. (2016). Enhancing student engagement and learning via the optional Biodiversity Challenge. *Global Ecology and Conservation*, 5, 100–107. <http://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.11.010>
- HUDDART-KENNEDY, E., BECKLEY, T. M., MCFARLANE, B. L., & NADEAU, S. (2009). Rural-Urban Differences in Environmental Concern in Canada. *Rural Sociology*, 74(3), 1–21. <http://doi.org/10.1526/003601109789037268>
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. (2016). *Biodiversidad 2015 - Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. (M. F. Gómez, L. A. Moreno, G. I. Andrade, & C. Rueda, Eds.) (Primera ed). Bogotá, D.C.
- KELLERT, S. R. (1980). American-Attitudes Toward and Knowledge of Animals - an Update. *International Journal for the Study of Animal Problems*, 1(2), 87–119. [http://doi.org/10.1007/978-94-009-4998-0\\_11](http://doi.org/10.1007/978-94-009-4998-0_11)
- LINDEMANN-MATTHIES, P., & BOSE, E. (2008). How many species are there? public understanding and awareness of biodiversity in switzerland. *Human Ecology*, 36(5), 731–742. <http://doi.org/doi:http://dx.doi.org/10.1007/s10745-008-9194-1>
- LOPEZ-AREVALO, H., MONTENEGRO, O., & LIEVANO-LATORRE, L. (2014). *ABC de la Biodiversidad. Retratos de la Biodiversidad* (Vol. 1). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- NAVARRO-PÉREZ, M., & TIDBALL, K. G. (2012). Challenges of Biodiversity Education : A Review of Education Strategies for Biodiversity Education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2(1), 12–30.
- PARASKEVOPOULOS, S., PADELIADU, S., & ZAFIROPOULOS, K. (1998). Environmental knowledge of elementary school students in Greece. *Journal of Environmental Education*, 29(3), 55–60. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/233057599?accountid=47900>
- PILGRIM, S. E., CULLEN, L. C., SMITH, D. J., & PRETTY, J. (2008). Ecological knowledge is lost in wealthier communities and countries. *Environmental Science and Technology*, 42(4), 1004–1009. <http://doi.org/10.1021/es070837v>
- TAYLOR, J. L. (1983). *Guía sobre simulación y juegos para la educación ambiental*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORELAC).

