

Caracterización del medio ambiente y su biodiversidad desde la escuela hacia la comunidad en la zona rural del complejo hidroeléctrico del Paute, Ecuador



Characterization of the environment and its biodiversity from the school to the community in the rural area of the Paute hydroelectric complex, Ecuador

López González Wilmer Orlando

wilmer.lopez@unae.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6197-8665>
Teléfono +593963646498

García Gallegos Klever Hernán

klever.garcia@unae.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-1041-7403>
Teléfono: + 59 3994992204

Arelys García Chávez

arelys.garcia@unae.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3730-0499>
Teléfono: + 59 59 3969067113

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta

maribel.sarmiento@unae.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6477-6033>
Teléfono: + 593 998879387



José Enrique Martínez Serra

jose.martinez@unae.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0274-0649>
Teléfono: + 593987350997

Universidad Nacional de Educación (UNAE)
Facultad de Ciencias Experimentales
Carrera de Educación
Chuquipata, Azogues, Ecuador.

Recepción/Received: 01/08/2023
Arbitraje/Sent to peers: 03/08/2023
Aprobación/Approved: 29/08/2023
Publicado/Published: 15/11/2023

Resumen

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la biodiversidad de la comunidad de Amaluza sector Paute, Ecuador. Participaron 37 estudiantes de los cursos del 7mo grado de Educación Básica y de Bachillerato General Unificado (BGU). Se le aplicó un instrumento tipo encuesta y los datos obtenidos fueron analizados mediante el análisis de correspondencia simple. En cuanto a la biodiversidad animal las especies más reconocidas fueron: Trucha, serpiente y Loro Alibronceado y las menos reconocidas fueron: Perdíz, Gallera Púrpuras y Vaquero Gigante. En cuanto a cómo afecta el tratamiento de terrenos a las especies de animales y plantas, los estudiantes del 1er año de BGU demostraron mayor nivel de conciencia del uso de plaguicidas y pesticidas que los estudiantes del 7mo grado. Se concluye que desde la escuela se debe incentivar la implementación de estrategias didácticas transdisciplinarias para una mayor concientización de la biodiversidad del sector.

Palabras clave: Biodiversidad, ambiente, aprendizaje, interdisciplinariedad, correspondencia.

Abstract

The objective of this research was to characterize the biodiversity of the community of Amaluza, Paute sector, Ecuador. Thirty-seven students from the 7th grade of Basic Education and General Unified High School (BGU) participated in the study. A survey-type instrument was applied and the data obtained were analyzed by means of simple correspondence analysis. In terms of animal biodiversity, the most recognized species were: Trout, snake, and Brown-winged Parrot, and the least recognized were: Partridge, Purple Gallinule, and Giant Cowbird. In terms of how land treatment affects animal and plant species, 1st year BGU students demonstrated a higher level of awareness of pesticide and pesticide use than 7th grade students. It is concluded that the school should encourage the implementation of transdisciplinary didactic strategies to increase awareness of the biodiversity of the sector.

Key words: Biodiversity, environment, learning, interdisciplinarity, correspondence.

Author's translation.

Introducción

El objetivo general en esta investigación, es caracterizar el entorno ambiental de la comunidad perteneciente a complejo hidroeléctrico del Paute, para el establecimiento del modelo de escuelas regenerativas a partir del desarrollo de procesos educativos, que fundamentan su pedagogía y didáctica a través del uso de laboratorios transdisciplinarios y senderos pedagógicos, mediante los cuales se pueda gestionar una labor activa y participativa de docentes y estudiantes con la finalidad de lograr un uso consciente de los recursos naturales de la zona, sobre todo los recursos hídricos y de energía eléctrica, y la puesta en práctica de los aprendizajes escolares, para una mejor calidad del ambiente de los habitantes de la comunidad local.

Tal como lo señala Rodríguez (2017), la biodiversidad es un conjunto de plantas y animales que son vistos por algunas comunidades con poca importancia, sobre todo poblaciones urbanas que ven a esta biodiversidad muy *distante* a nivel de conciencia ambientalista o es poco fomentada en proyectos escolares para la participación de los integrantes de la escuela en actividades vinculadas a la conservación y regeneración de la biodiversidad y su medio ambiente. En el sentido, la escuela cumple un papel fundamental en diseñar e implementar políticas educativas que incentiven el cuidado y la reproducción de la biodiversidad del medio ambiente de la comunidad donde está situada, a la vez del valor agregado de fomentar conciencia ambiental en sus miembros, para promover comportamientos positivos que conlleven a mejorar calidad ambiental y por ende mejor calidad de vida para toda la comunidad circunvecina.

En el contexto de esta investigación (comunidad de la Cuenca hidroeléctrica del Paute), se conjugan varios factores que se encuentran íntimamente relacionados, entre los que se consideran el recurso hídrico del Río Paute, el cual es aprovechado en el proyecto de la hidroeléctrica Paute, que genera los suficientes megavatios, que alcanza a cubrir a toda la zona sur del Ecuador. Otro factor es la calidad ambiental que, al ser una comunidad rural, se considera de calidad aceptable y el otro factor es la biodiversidad en especies de animales y plantas que representa un reservorio natural importante, sin embargo, con el aumento poblacional en la zona y el incremento de actividad agrícola, la biodiversidad a sufrido cierto desplazamiento que puede afectar la calidad de vida en el ambiente de la zona.

Uno de los entes que debe cumplir un papel protagónico en fomentar ciertos comportamientos amigables y conscientes de sus habitantes con el ambiente, es la escuela, y es desde donde se deben desarrollar proyectos educativos donde tanto profesores como estudiantes, se vean involucrados en tareas para mejorar la calidad del medio ambiente y la biodiversidad, a partir de los conocimientos científicos que deben construir y reconstruir constantemente, los jóvenes estudiantes, mediante la aplicación de estrategias de enseñanza innovadoras, interdisciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias, de unidades temáticas relacionadas con el medio ambiente, fomento a la conservación de la biodiversidad y manejo y uso adecuado de los recursos energéticos hídricos y de energía eléctrica disponibles en la comunidad, desde el currículo de la Educación Básica Superior (EBS) y el Bachillerato General Unificado (BGU) del sistema educativo Ecuatoriano.

Marco Teórico

Entre los conceptos que se han venido mencionado es el de *biodiversidad*, y hay que preguntarse ¿qué significa dicho término? Pregunta que no solo debe debatirse en el contexto investigativo, sino también en las escuelas y centros de enseñanza. Al respecto se señala en la Guía del Docente titulada, *La biodiversidad en el centro educativo (sf)*, de la Generalitat Valenciana, en España, que etimológicamente el término está compuesto por “*bio-* (del griego “*bios*”; *vida*) y *-diversidad* (del latín “*diversitas*”; *variedad*), es decir la *variedad de la vida* “(p. 4). En este sentido, el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) (2018), de Chile, menciona que la biodiver-

sidad abarca todas la formas de vida en los distintos lugares del planeta y a lo largo del tiempo y que no solo hay variedad en la carga genética de los distintos organismos y sino en los distintas maneras y formas que estos seres interactúan con nosotros.

Otro término que se ha mencionado en el desarrollo de este trabajo, es el de *escuelas regenerativas*, el cual tiene su importancia para promover desde la escuela acciones y conductas regenerativas y tal como lo señala Vellarini (2022), que no solo son aquellas que se dedican a rediseñar y proponer espacios físicos distintos a los tradicionales para la enseñanza y aprendizaje, sino también a crear y aplicar estrategias innovadoras cuyo fin no solo sea la construcción de conceptos científicos para el logro de objetivos curriculares, sino también para aplicarlos y vivir en armonía y de manera responsable con el ambiente, para ayudarlo a mantenerse y a recuperar las potenciales que pudo haber perdido y ganar conciencia de vida en cada miembro de la comunidad para que sean reproductores y hacedores de comportamientos de vida. En ese caso de investigación, la caracterización del entorno ambiental de la comunidad de la cuenca hidroeléctrica del Paute, es para valorar aspectos con visión regenerativa y planificar de manera prospectiva, un modelo de escuela, donde a través de la implementación de estrategias innovadoras, se fomenten y se generen principios y formas de pensar y actuar de manera responsable, consciente y armoniosa con toda forma de vida que nos rodea.

La biodiversidad, es un tema que preocupa a algunos sectores educativos y organizaciones ambientalistas (Rodríguez y García, 2017), los cuales plantean la necesidad de una formación integral no solo del estudiante en las aulas de clases, sino de todo el personal de la escuela, para lograr objetivos comunes de calidad ambiental y regeneración de la biodiversidad de las comunidades en donde se encuentran situadas las instituciones educativas. En este sentido, la escuela debe plantear retos ambientalistas y regenerativos de la biodiversidad circunvecina, en concordancia con el eje transversal *ambiente* (Senescyt, 2017, p.31; Angrino y Bastidas, 2014, p.30) donde se define el ambiente como un “sistema dinámico de interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no entre los seres vivientes y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven”, para lo cual se deben diseñar actividades transdisciplinarias en la escuela, donde a partir de la reflexión concientizadora entre el ser humano y el ambiente, generando concepciones de vida para la vida, y donde se pueda integrar el conocimiento y los saberes de las distintas ciencias para percibir el mundo de manera holística, integradora, inclusiva y reflexiva y así poder una mejorar la calidad de vida en forma equitativa y justa para toda la población de la escuela y de la comunidad.

Materiales y métodos

En esta investigación se utilizó el método inductivo, porque partiendo de la información particular o individual de las respuestas de los estudiantes encuestados, se analiza las características del medio ambiente y de la biodiversidad de la comunidad del Paute, Azuay, Ecuador. Se aplicó una encuesta con validez de contenido de 0,92 (Hernández-Nieto, 2002; Pedrosa et al. 2014) con lo cual el instrumento demostró ser válido para ser aplicado. La población bajo estudio está compuesta por los estudiantes de la unidad educativa Amaluza del sector Paute, que consta de 210 estudiantes que cursan los diferentes de educación básica y media diversificada. Se logró la participación de 37 estudiantes en forma voluntaria para el llenado de la encuesta X, que se encontraban distribuidos entre 7mo grado (45,9%) y 1ro de BGU (54,1%). Además, el 56,8% de los estudiantes que participaron son de sexo femenino y el 43,2% son de sexo masculino, de donde se tiene que de los estudiantes de 7mo grado el 64,7% son de sexo femenino y de los estudiantes de 1ro de BGU el 50% de ellos son de sexo femenino. Por lo otro lado, se tiene que la edad del grupo de estudiantes participantes varió entre 11 y 18 años, con edad media igual a 13,8 años y desviación estándar de 2,4 años ($13,8 \pm 2,4$). La edad de los estudiantes de 7mo grado osciló entre 11 y 12 años, con media de 11,5 años y desviación estándar de 0,5 años ($11,5 \pm 0,5$), mientras que la edad de los estudiantes de 1ro de BGU osciló entre 15 y 18 años con media igual a 15,8 años y desviación estándar igual a 1,1 años ($15,8 \pm 1,1$), respectivamente.

A continuación, los resultados correspondientes al análisis de la caracterización del medio ambiente en la comunidad de Amaluza del sector del Paute Ecuador, específicamente en lo relacionado al fomento de la

biodiversidad en el entorno comunitario. Este análisis se llevó a cabo mediante el análisis multivariante de correspondencias simples. Los datos fueron procesados a través del software libre RStudio versión 4.0.3, haciendo uso de las librerías FactoMiner y Factoextra generando un algoritmo para tal fin.

Análisis y discusión de los resultados

En la tabla 1 se muestran los datos que se corresponden con la información aportada por 37 estudiantes que cursaban 7mo grado y 1ro de BGU clasificados en categorías de especies animales (MAE, 2023) y la forma en que son reconocidos que puede ser en persona, libros, fotos, internet o simplemente manifestaron no reconocerlos.

Tabla 1. Estudiantes de 7mo grado y 1ro BGU: de las siguientes imágenes de especies de animales de la región, marque las que conoce (%). (n = 37)

Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoce
Loro Alibronceado	21 (56,8)	3 (8,1)	8 (21,6)	8 (21,6)	5 (13,5)
Galleras púrpuras	5 (13,5)	3 (8,1)	4 (10,8)	11 (29,7)	17 (45,9)
Periquitos del pacífico	11 (29,7)	6 (16,2)	12 (32,4)	12 (32,4)	7 (18,9)
Cardenales	4 (10,8)	6 (16,2)	9 (24,3)	13 (35,1)	11 (29,7)
Vaquero gigante	7 (18,9)	2 (5,4)	8 (21,6)	6 (16,2)	16 (43,2)
Trucha	36 (97,3)	8 (21,6)	11 (29,7)	10 (27,0)	0 (0,0)
Oso	19 (51,4)	12 (32,4)	19 (51,4)	13 (35,1)	0 (0,0)
Venado	10 (27,0)	12 (32,4)	17 (45,9)	18 (48,6)	1 (2,7)
Serpientes	31 (83,8)	5 (13,5)	14 (37,8)	9 (24,3)	0 (0,0)
Perdiz	12 (32,4)	5 (13,5)	14 (37,8)	8 (21,6)	13 (35,1)
Zorrillo	21 (56,8)	7 (18,9)	9 (24,3)	16 (43,2)	3 (8,1)

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

Las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 7mo y 1ro de BGU son las truchas (97,3%) y las serpientes (83,8%). Entre el 50 y 60% de este mismo grupo de estudiantes manifestaron conocer en persona especies como loro alibronceado, zorrillo y el oso. Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes están entre el 10 y 15% y son, galleras púrpuras y cardenales. Sin embargo, las especies que estos estudiantes perciben no reconocer son las galleras púrpuras (45,9) y el vaquero gigante (43,2%). La especie animal que tiene mayor reconocimiento mediante libros son el oso (32,4%) y el venado (32,4%), y similarmente ocurre con la modalidad de las fotos, el 51,4% de los estudiantes perciben reconocer los osos mediante fotos y el 45,9% manifestó lo mismo en relación con los venados. En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, la mayoría de estos estudiantes (48,6%) manifestaron reconocer los venados a través del internet.

Tomando en cuenta estos resultados, se puede observar que a pesar de que estos estudiantes viven en la zona rural del Paute, hay un porcentaje significativo de reconocimiento de especies por medios electrónicos y folletos lo que puede ser un indicativo de que algunas especies ya no conviven en las cercanías de la zona poblada, y han sido desplazados por la penetración de asentaderos de grupos de personas que han intensificado las actividades agrícolas como una de las formas más frecuentes de actividad de la zona. El Plan de Ordenamiento Territorial del Paute (PDOT, 2020, p.52) reporta una interesante estadística que en el 2014 hubo una pérdida de la biodiversidad de alto impacto y en el 2020 se ha mantenido dicha pérdida en cuanto a la degradación de la biodiversidad en el territorio del Paute. También la desaparición o desplazamiento de algunas especies de

animales y plantas han tenido una degradación de alto impacto entre los años 2014 y 2020. De acuerdo a la información reportada por el PDOT del Paute y los resultados obtenidos en este estudio, existe la necesidad de reencausar la educación ambiental no solo en las instituciones educativas del distrito escolar de la zona, sino se requiere una transformación en la forma de comprender y actuar de la comunidad en su totalidad, hacia crear y fortalecer principios de valoración de los recursos ambientales, necesarios para conservar el ambiente y regenerar los espacios naturales con la finalidad de provocar la migración de especies autóctonas de la zona y poder incrementar el nivel de consciencia y valoración del ambiente en la comunidad.

El mapa del análisis de correspondencia simple (CA factor map) (**Fig. 1**), clasifica las formas de reconocimiento de las diferentes especies de animales en cuatro grupos, grupo 1 formado por internet, donde se indica que los animales como cardenales y periquitos del pacífico son especies animales generalmente reconocidas mediante el internet. Sin embargo, de estas dos especies de animales la que mostró mayor reconocimiento mediante esta vía son los cardenales debido a que se presenta como un punto relativamente alejado del origen del sistema de coordenadas.

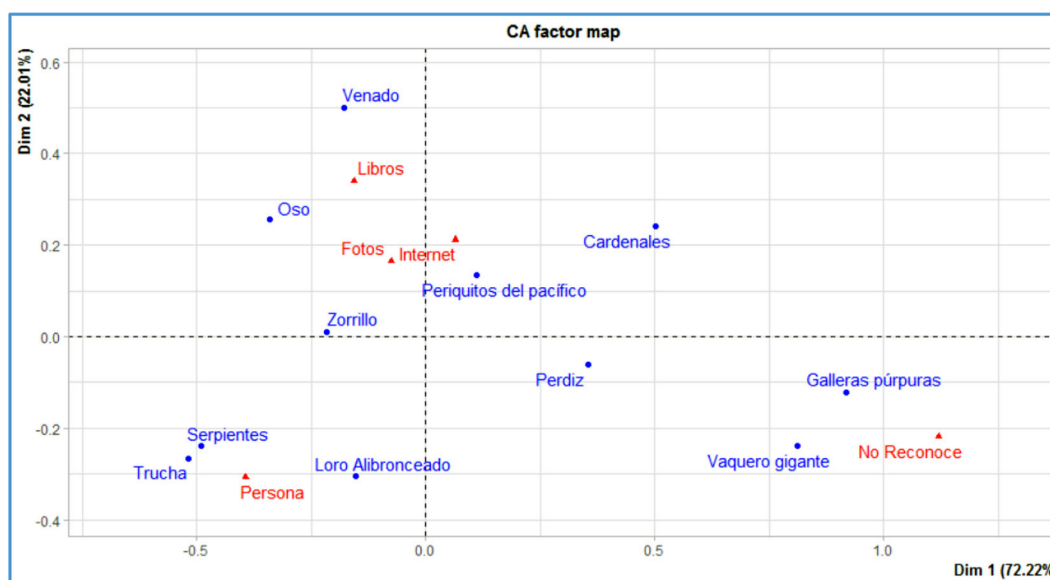


Fig. 1. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento en general por estudiantes de 7mo y 1ro BGU

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

El grupo 2, está formado por libros y fotos. De estas dos formas de reconocimiento la de mayor importancia son los libros debido a que se encuentra más alejada del origen de coordenadas que las fotos. Mediante los libros, los estudiantes de 7mo y 1ro de BGU manifestaron reconocer venados y osos, mientras que el zorrillo, por estar representado mediante un punto sobre el eje de coordenadas 1, indica que fue una especie animal que los estudiantes de ambos niveles de educación le dieron poca importancia en cuanto a su reconocimiento.

El diagrama compuesto de dos ejes indica el porcentaje de variabilidad explicado por cada eje. El primer eje explica el 72,22% de variabilidad existente mediante los puntos que se encuentran más alejados del eje de las abscisas, como, por ejemplo, No reconoce, vaquero gigante, loro alibronceado, persona, serpiente, trucha, libros, oso, venado, cardenales, de estos puntos estar muy cercanos al eje no tendría importancia práctica la forma de reconocimiento ni la especie animal a ser reconocida, como sucede por ejemplo con zorrillo. Respecto al eje de la ordenada, el porcentaje de variabilidad explicado es igual a 22,01%, debido a que se tiene una menor cantidad de puntos explicados (o representados mediante este eje), así los puntos que contribuyen menos a explicar el monto de variabilidad existente son perdiz, galleras púrpuras y zorrillo, debido a que al proyectar estos puntos sobre el eje ordenada quedan muy cercanos al origen y eso disminuye su importancia

desde el punto de vista estadístico, pero desde el punto de vista ambiental significa que son especies de animales que se han ido extinguiendo, o son especies de animales muy poco frecuentes en la zona donde habitan los estudiantes, y en consecuencia los estudiantes requieren reforzamiento en cuanto a su importancia y forma de reconocimiento. Por lo tanto, ambos ejes explican el 94,23% de la variabilidad existente en este conjunto de datos. La dimensión horizontal (dimensión 1 = Dim1) alinea de una forma natural tres formas de reconocimiento de estas especies de animales como son No reconoce, Libros y Personas, las categorías Fotos e Internet se encuentran muy cercanas entre ellas y además cercanas al origen del eje de coordenadas, lo que indica que son formas de reconocimiento de las especies de animales de poca importancia por parte de los estudiantes de 7mo y 1ro BGU.

Por otro lado, tenemos que la categoría Libros (al igual que fotos e internet) se opone de las otras dos categorías (Personas y No reconoce), lo que significa que los estudiantes de ambos periodos escolares perciben reconocer mediante Libros los osos y venados, más que en persona, debido a que se trata de especies animales de difícil acceso, pero sí perciben reconocer en persona Trucha, Serpiente y Loro alibronceado, más que en libros o que no sean reconocidos, debido a que se trata de especies de animales muy frecuentes y de fácil reconocimiento personal. En contraposición a estos dos grupos, Libros y Personas, están las especies de animales que los estudiantes perciben No reconocer, como el Vaquero gigante y las Galleras púrpuras, que también incluyen Perdiz, pero con base en su posición en el eje de coordenadas se trata de una especie animal que tiene poca importancia por parte del grupo de estudiantes que participó en el llenado de la encuesta. Como los puntos rojos (formas de reconocimiento) se encuentran relativamente distanciados entre ellos y además alejados del centro, indican la alta variación que existe entre las formas de reconocimiento de las diferentes especies de animales considerados para este estudio en particular.

En la tabla 2 se presentan los datos se corresponden con la información aportada por 17 estudiantes que cursan 7mo grado clasificados en categorías de especies animales y la forma en que son reconocidos que puede ser en persona, libros, fotos, internet o simplemente manifestaron no reconocerlos.

Tabla 2. Porcentaje de respuestas de los estudiantes del 7mo(%), (n=17) grado, en cuanto a si conoce las especies de animales en base a las imágenes que se les presentaron en la encuesta aplicada.

Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoce
Loro Alibronceado	11 (64,7)	0 (0,0)	1 (5,9)	1 (5,9)	4 (23,5)
Galleras púrpuras	2 (11,8)	1 (5,9)	0 (0,0)	5 (29,4)	9 (52,6)
Periquitos del pacífico	6 (35,3)	1 (5,9)	5 (29,4)	3 (17,6)	2 (11,8)
Cardenales	4 (23,5)	1 (5,9)	4 (23,5)	3 (17,6)	6 (35,3)
Vaquero gigante	5 (29,4)	1 (5,9)	4 (23,5)	1 (5,9)	7 (41,2)
Trucha	17 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Oso	11 (64,7)	3 (17,6)	3 (17,6)	1 (5,9)	0 (0,0)
Venado	4 (23,5)	2 (11,8)	5 (29,4)	6 (35,3)	1 (5,9)
Serpientes	15 (88,2)	0 (0,0)	2 (11,8)	0 (0,0)	0 (0,0)
Perdiz	3 (17,6)	2 (11,8)	3 (17,6)	2 (11,8)	8 (47,1)
Zorrillo	7 (41,2)	1 (5,9)	0 (0,0)	6 (35,3)	2 (11,8)

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

Las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 7mo son las truchas (100,0%), las serpientes (88,2%), el Loro alibronceado (64,7%) y oso (64,7%). Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes están entre el 10 y 15% y son, galleras púrpuras y cardenales, coincidiendo con el grupo total de estudiantes. Sin embargo, las especies que estos estudiantes perciben no reconocer son precisamente las galleras púrpuras (52,6%), el vaquero gigante (41,2%) y la perdiz

(47,1%). La especie animal que tiene mayor reconocimiento mediante libros son el oso (17,6%); en Fotos, los más reconocidos son periquitos del pacífico (29,4%) y el venado (29,4%). En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, las más reconocidas son Galleras púrpuras (29,4%), Venado (35,3%) y el Zorrillo (35,3%). Sin embargo, el reconocimiento de las especies de animales por parte de los estudiantes de 7mo grado mediante fotos, libros e internet, es relativamente bajo, lo que implica que para este grupo de estudiantes se tiene una tendencia a que la forma de reconocimiento de las especies animales es en persona o simplemente manifestaron no reconocerlas.

En función de la forma en que son reconocidas las diferentes especies de animales (**Fig. 2**), se describen tres grupos, el grupo 1, formado por fotos, libros e internet, donde se indica que estos son los medios de reconocimiento de especies de animales como venados, periquitos del pacífico y zorrillos. El segundo grupo son Personas, cuyo resultado coincide con la totalidad de estudiantes, debido a que las especies de animales reconocidas en persona por parte de los estudiantes de 7mo grado son las serpientes, truchas y loro alibronceado. El tercer grupo está delimitado por la categoría No reconoce, las especies de animales que los estudiantes de 7mo grado perciben no reconocer son cardenales, perdiz, vaquero gigante y galleras púrpuras. Sin embargo, con base en esta representación gráfica el oso es una especie de animal que no tiene una forma específica de reconocimiento, aunque este grupo de estudiantes percibe reconocerlo en forma personal (64,7%).

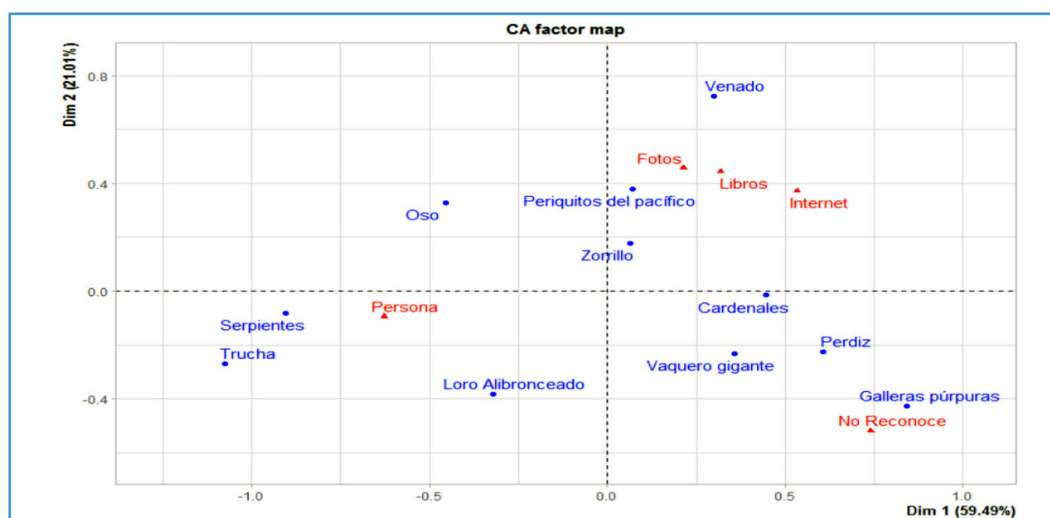


Fig. 2. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento por estudiantes de 7mo grado

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

En la tabla 3, se muestran las tendencias de las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 1ro BGU son las truchas (95,0%), las serpientes (80,0%) y el Zorrillo. Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes son el vaquero gigante (45,0%) y galleras púrpuras (40,0%). La especie animal que tiene mayor reconocimiento mediante libros son el oso (45,0%) y Venado (50,0%); en Fotos, los más reconocidos son los osos (80,0%). En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, las más reconocidas son Oso y Venado con 60% cada una.

En función de la forma en que son reconocidas las diferentes especies de animales (**Fig. 3**), se describen cuatro grupos, el grupo 1, formado por internet, donde se indica que este es el medio de reconocimiento de los cardenales y periquitos del pacífico, lo que implica, que los estudiantes de 1ro BGU perciben que el internet es un medio que les permite reconocer aves

Tabla 3. De las siguientes imágenes de especies de animales de la región, marque las que conoce, para los estudiantes de 1ro BGU. (n = 20)

Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoce
Loro Alibronceado	10 (50,0)	3 (15,0)	7(35,0)	7(35,0)	1 (5,0)
Galleras púrpuras	3 (15,0)	2 (10,0)	4 (20,0)	6 (30,0)	8 (40,0)
Periquitos del pacífico	5 (25,0)	5 (25,0)	7(35,0)	9 (45,0)	5 (25,0)
Cardenales	0 (0,0)	5 (25,0)	5 (25,0)	10 (50,0)	5 (25,0)
Vaquero gigante	2 (10,0)	1 (5,0)	4 (20,0)	5 (25,0)	9 (45,0)
Trucha	19 (95,0)	8 (40,0)	11 (55,0)	10 (50,0)	0 (0,0)
Oso	8 (40,0)	9 (45,0)	16 (80,0)	12 (60,0)	0 (0,0)
Venado	6 (30,0)	10 (50,0)	12 (60,0)	12 (60,0)	0 (0,0)
Serpientes	16 (80,0)	5 (25,0)	12 (60,0)	9 (45,0)	0 (0,0)
Perdiz	9 (45,0)	3 (15,0)	11 (55,0)	6 (30,0)	5 (25,0)
Zorrillo	14 (70,0)	6 (30,0)	9 (45,0)	10 (50,0)	1 (5,0)

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

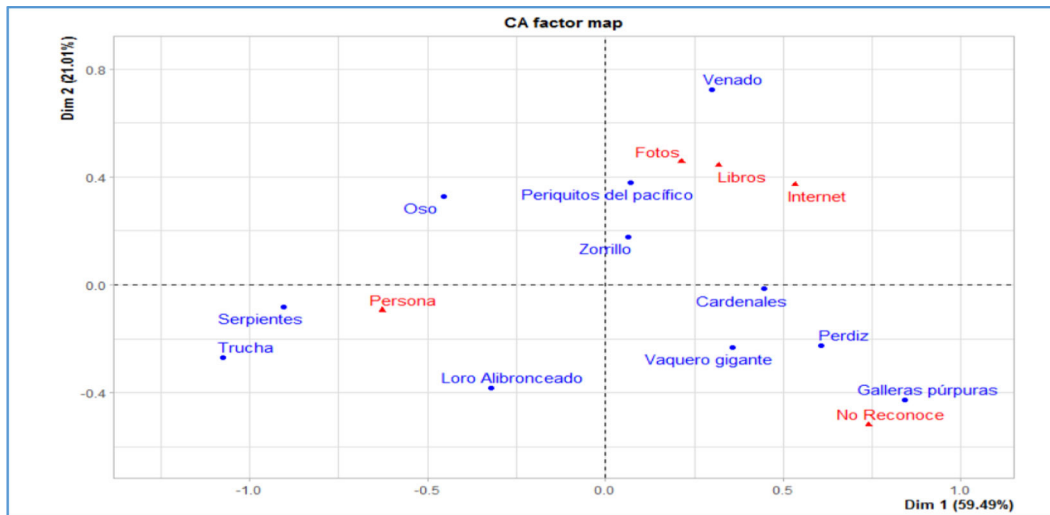


Fig. 3. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento en estudiantes de 1ro de BGU

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

El grupo 2, son libros y fotos, donde se describe que los medios para reconocer osos y venados. Ahora bien, en persona es el tercer grupo, y mediante este factor perciben reconocer truchas, serpiente, loro alibronceado y zorrillos. Este resultado en particular difiere de los demás casos, debido a que los zorrillos y loro alibronceado son especies de animales no reconocidas personalmente por parte de los estudiantes de 7mo grado, pero se percibe que los estudiantes a mayor edad y mayor grado escolar tienen mayor reconocimiento personal de las especies de animales consideradas en este estudio. Además, este grupo de estudiantes percibe no reconocer perdiz, galleras púrpuras y vaquero gigante.

La biodiversidad es un tema importante en relación con el medio ambiente. La Tabla 4, clasifica la opinión de los estudiantes en función del grado cursado y la edad cumplida al momento del llenado de la encuesta. Los estudiantes que cursan 7mo grado y tienen 11 años de edad perciben que la reforestación con plantas y árboles nativos del sector (55,6%) es un factor clave para mejorar la calidad del medio ambiente desde el punto de vis-

ta de la biodiversidad, mientras que la mitad de estos mismos estudiantes, pero con 12 años de edad (50,0%) desconoce el significado de biodiversidad como factor clave en la mejora de la calidad del medio ambiente.

En relación con el grupo de estudiantes de mayor edad y mayor grado escolar, se tiene que, para los estudiantes de 1ro BGU y con 15 años de edad, la mayoría de ellos (90,0%) perciben que el uso de abonos orgánicos contribuye en la biodiversidad como factor clave para mejorar la calidad del medio ambiente.

Tabla 4. La biodiversidad es un factor clave para mejorar la calidad del medio ambiente, según la edad del participante

Biodiversidad	7mo		BGU		
	11	12	15	16	18
Abonos	3 (33,3)	3 (37,5)	9 (90,0)	4 (66,7)	3 (75,0)
Tratamiento de Terrenos	3 (33,3)	2 (25,0)	4 (40,0)	4 (66,7)	3 (75,0)
Reforestación	5 (55,6)	2 (25,0)	6 (60,0)	2 (33,3)	1 (25,0)
Tala y Quema	2 (22,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (50,0)
Pesticidas	0 (0,0)	1 (12,5)	1 (10,0)	0 (0,0)	1 (25,0)
Especies de Animales y Plantas exóticas	1 (11,1)	1 (12,5)	1 (10,0)	0 (0,0)	2 (50,0)
Desconozco	2 (22,2)	4 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total	9 (100)	8 (100)	10 (100)	6 (100)	4 (100)

Nota. López, García, Sarmiento, Martínez y García (2023)

Respecto a los estudiantes de 16 años de edad del mismo grado escolar, perciben que el uso de abonos orgánicos contribuye en la biodiversidad como factor clave para mejorar la calidad del medio ambiente (66,7%) y también perciben que la reforestación con plantas y árboles nativos del sector (55,6%) es un factor clave para mejorar la calidad del medio ambiente (66,7%). Mientras que los estudiantes con 18 años de edad tienen la misma opinión (75,0%) que los de 16 años que cursan 1ro de BGU.

Por otro lado, se tiene que la variable forma de reconocimiento y especie animal están relacionadas desde el punto de vista estadístico. El valor de la prueba chi-cuadrado de Pearson es igual a 455,74 con un valor p menor a 0,00001 ($p < 0,00001$) indicando que con base en la opinión de este grupo de estudiantes que participó en la encuesta existe una cierta dependencia entre ambas variables, tal como se describió en cada diagrama de correspondencias. Tanto la especie animal como su forma de reconocimiento constituyen grupos significativos, que deberían ser los puntos de partida para que tanto comunidades como instituciones educativas fomenten proyectos en beneficio del rescate del factor de la biodiversidad de especies de grupos de animales y de grupos de plantas.

Conclusiones

La ocupación de la zona rural el Paute, por parte de una población en crecimiento, y el recurso hídrico del río Paute, que ha traído buenos beneficios a la comunidad tal como, la producción de energía eléctrica, pero ha tenido como consecuencia una disminución de la calidad ambiental y ha generado otro punto de vista del significado del término biodiversidad, debido a que se está generando un desplazamiento tanto de las especies animales y las plantas, para dejar sólo un espacio que sea habitado por el hombre. Claramente, está la opinión de los jóvenes cursantes de 7mo y 1ro BGU, que manifestaron el no reconocimiento de algunas especies animales o percibieron que se trata de especies de animales de poca importancia como lo es el zorrillo, que es un punto de vista más marcado por el grupo de estudiantes de 7mo grado. Sin embargo, los recursos para el reconocimiento de la especie animal tales como el internet y los libros, han tenido buen uso por parte del grupo de estudiantes que participó en la encuesta, pero es necesario fomentar su buen uso por parte de la

comunidad y profesores de las instituciones educativas. Surge la necesidad de plantear estrategias innovadoras donde los conceptos, saberes y principios de las ciencias experimentales, sean enseñados y aprendidos desde el punto de vista interdisciplinario, transdisciplinario y multidisciplinario en función de adquirir habilidades y destrezas, para fomentar principios y actitudes hacia demostrar comportamientos respetuosos de la naturaleza y de las formas de vida, que constituyen el ambiente circundante de la escuela y de la comunidad contexto de la investigación.

En base a los resultados de este estudio, se plantea la necesidad de que a través de la escuela se puedan generar espacios para la reflexión sobre la biodiversidad y mejoras de las condiciones ambientales de la comunidad y de la institución educativa, a partir de la aplicación de estrategias innovadoras de enseñanza, los estudiantes puedan empoderarse de los conocimientos científicos de las ciencias naturales y puedan experimentar la teoría y teorizar la práctica, para tener una mejora de un ambiente biodiverso donde se generen concepciones de calidad vida en armonía con la naturaleza. ©

López González Wilmer Orlando. Licenciado en Educación mención Química Universidad de Los Andes, Venezuela, Diplomado en Metodología de la Investigación en la Universidad de Celaya, México, Magister en Química Aplicada mención Espectroscopia Aplicada, Doctor en Educación, Postdoctorado en Filosofía de la Educación. Experiencia de más de 20 años en docencia e investigación universitaria con diversos artículos publicados en las bases de datos Scopus, Scielo y Latindex en las áreas de la Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Ciencias Aplicada. Ha sido tutor de diversos trabajos de pregrado y posgrado y ha culminado diversos proyectos financiados por el CDCHT de la Universidad de Los Andes (ULA) en Mérida, Venezuela. Actualmente se desempeña como docente investigador de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) Chuquipata, Azogues, Ecuador y es codirector del Proyecto de Investigación Escuelas Regenerativas y el Aprovechamiento del Hidrogeno en el complejo eléctrico Paute Integral de la UNAE. Afiliación: Ciencias Experimentales, Universidad Nacional de Educación (UNAE), Chuquipata, Azogues, Ecuador.

García Gallegos Klever Hernán. Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización Educación Física Deporte y Recreación. Licenciado en Ciencias Sociales, Políticas y Económicas. Abogado de los Juzgados y Tribunales de la República del Ecuador. Doctor en Jurisprudencia. Diplomado Superior en Inteligencia Emocional y Desarrollo del Pensamiento. Especialista en Docencia Universitaria. Magíster en Gerencia de la Educación Abierta. Doctorando en Ciencias de la Educación. En cuanto a la experiencia laboral, Docente en la Universidad Estatal de Bolívar. Docente en la Universidad Nacional de Educación, director del Proyecto de Investigación Escuelas Regenerativas y el Aprovechamiento del Hidrogeno en el complejo eléctrico Paute Integral. Publicaciones en Scopus, Redalyc, Scielo.

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta. Profesora de Segunda Enseñanza especialidad Lengua y Literatura. Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Lengua y Literatura. Diplomado Internacional en Miembros de Staff en Revistas Científicas. Diplomado Superior en Inteligencia Emocional y desarrollo del pensamiento. Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Gerencia de la Educación Abierta y a Distancia. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Postdoctorado Internacional en Investigación Científica Avanzada. Postdoctorado en Gestión Científica de la Formación de Investigadores (en proceso). Docente investigadora de la UNAE, directora del Grupo de I+D+I VIDA, Co-directora del proyecto de investigación “La educación de jóvenes y adultos desde una construcción social en el contexto ecuatoriano. sistematización de experiencias educativas”. Publicaciones en Scopus, Redalyc, Scielo.

José Enrique Martínez Serra. Nacido en 1972 en la República de Cuba. Se licenció del nivel superior en 1995 con el Título de Oro de la Licenciatura en Educación, especialidad Matemática y Computación en la Universidad Pedagógica “Félix Varela”, donde obtuvo el título de Master en Investigación Educativa en 1998. En 1999, pasó a la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas donde laboró durante 18 años, obtuvo la categoría de Doctor en Ciencias Pedagógicas en el 2005, la Distinción de “Vanguardia Nacional de la Educación Superior” en los años 2002 y 2006, fungió como Coordinador de la carrera Licenciatura en Matemáticas, Coordinador de la Maestría en Matemática Aplicada y como Director del Departamento de Matemáticas. Ha ejercido la docencia y la investigación científica en varios niveles en áreas de las Matemáticas Puras, Aplicadas y la Educación, y como resultado, ha obtenido la publicación de 85 artículos científicos, cinco libros y ha participado en 82 eventos de alcance regional e internacional; además, ha realizado estancias de superación, investigación y docencia en varias universidades, como la Autónoma de Coahuila en México, la de Granada en España, la Independiente de Angola, la Autónoma de Nicaragua en su Sede de Chontales; así como, las universidades de la República del Ecuador: Universidad Metropolitana (UMET), Universidad de Israel, Universidad de Cuenca y la Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE), donde labora actualmente y se desempeña como Director de la carrera Educación en Ciencias Experimentales.

Arelys García Chávez. Doctora en Ciencias Pedagógicas; Especialista de Postgrado en Trabajo Social Comunitario, mención Dirección; Magíster en Ciencias de la Educación, mención Secundaria Básica, Diplomada en Informática Educativa y Licenciada en Educación, especialidad Informática. Se desempeña como Docente- investigador en la Universidad Nacional de Educación (UNAE) en Ecuador; y con anterioridad como subdirectora y profesora en la Empresa de Informática y Medios Audiovisuales (CiNESOFT); Metodóloga de Informática, Asesora de Seguridad Informática y Jefe de Departamento de Informática Educativa, del MINED; además Profesora de la Universidad Pedagógica Juan Marinello y la Universidad de Matanzas. Entre la Docencia impartida tanto en posgrado como en pregrado, cuenta asignaturas de Investigación, Pedagogía, Didáctica, Cátedra, Psicología, Competencias, Introducción de resultados, Liderazgo educativo, Plan de acción tutorial, Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, Medio ambiente y desarrollo sostenible, Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Metodología de la Enseñanza de la Informática, entre otras. Se destacan publicaciones de libros y artículos como autora y coautora de temas relacionados con la Informática, Didáctica, Competencias, Matemática, con los que ha participado en eventos internacionales como conferencista o ponente. Ha participado o dirigido diversos proyectos educativos, con resultados avalados en la docencia, la investigación y la gestión, en los que incorpora tanto a docentes como a estudiantes. Ha dirigido y codirigido más de treinta tesis de posgrado y pregrado, con temas relacionados con la Gestión de Calidad en Educación, la Informática Educativa, los softwares educativos, entre otros. Además, participa como tribunal en procesos de titulación.

Referencias bibliográficas

- Hernández-Nieto, Rafael. (2002), Contributions to Statistical Analysis. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes
- IEB. (2018). La biodiversidad. https://www.youtube.com/watch?v=IARJMLYx3JI&ab_channel=IEBChile
- La biodiversidad en el centro educativo. (s/f). Guía para el docente. <https://mediambient.gva.es/documents/20550103/172312796/BIODIVERSIDAD+EN+EL+CENTRO+EDUCATIVO/46fff397-913f-4ff9-94f5-bfe5ecbe85ae>
- MAE (2023) Especies reportadas en el cantón Paute. <https://www.ambiente.gob.ec/mae-realiza-rescate-de-especimenes-de-vida-silvestre-en-el-sector-de-el-cabo-canton-paute/>
- PDOT, (2020). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de l Cantón Paute. Diagnóstico. Tomo 1. <https://www.paute.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/PDOT-PAUTE-2020-DIAGNOSTICO-PROPUESTA-Y-MODELO.pdf>
- Pedrosa, Ignacio; Suárez-Álvarez, Javier y García-Cueto, Eduardo. (2014). Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20
- Rodríguez Rensoli Madelin y García Wilfredo Felipe. (2017). La educación ambiental desde el currículo escolar. *Revista de divulgación de experiencias pedagógicas MAMAKUNA*, 6, 8-17. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/291/3/Revista%20Mamakuna%20Nº6%2010-18.pdf>
- Rodríguez, Gloria. (2017). La biodiversidad de la escuela: proyecto didáctico para trabajar la diversidad biológica. ISKATORRATZA. e-Revista de Didáctica, 18, 138-163. https://www.ehu.es/ikastorratza/18_alea/8.pdf
- Senescyt. (2017). Guía para la igualdad y el ambiente para la educación superior. https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/11/Guia-para-la-igualdad-y-ambiente-en-la-Educacion-Superior_nov_2018.pdf
- Vellarini, Ivana. (2022). ¿Que son las escuelas regenerativas?. <https://gestioneducativa.ar/que-son-y-como-funcionan-las-escuelas-generativas/>