

Aprendizaje autodirigido: Enseñanza de la avifauna en una Institución Rural (La Calera)

Self-Directed Learning: Teaching about Avifauna in a Rural Institution (La Calera)

Aprendizagem Autodicionada: Ensino sobre Avifauna em uma Instituição Rural (La Calera)

Germán Duglas Cortés-Dussán¹
Amine Paola Araméndiz-Méndez²
Heidy Rocío Cantor-Marentes³

Resumen

Esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa Departamental Rural (IEDR) El Salitre⁴ en el municipio de La Calera, (Cundinamarca). Se diseñó una estrategia didáctica con la construcción, diseño e implementación de un Espacio Virtual de Aprendizaje⁵ sobre la importancia ecosistémica de las aves, dirigido a veintidós estudiantes de grado noveno. El ejercicio promovió la conservación de la biodiversidad y motivó la reflexión y el sentido crítico de los participantes, respecto al tema de estudio. Para esto, se llevó a cabo la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, aplicada en tres fases: diagnóstico, implementación y evaluación. El uso de la clasificación taxonómica

¹ Doctorado en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad, Universidad Jorge Tadeo. Licenciado en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente Tiempo Completo Universidad Santo Tomás. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6058-5958> Correo electrónico: cortesdussan@gmail.com

² Doctorado en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente Tiempo Completo Universidad Santo Tomás. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6901-7973> Correo electrónico: aparamendizm@udistrital.edu.co

³ Licenciada en Biología de la Universidad Santo Tomás. Joven Investigadora de la Universidad Santo Tomás. Funcionaria Alcaldía de Sibaté (Cundinamarca). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6596-544X> Correo electrónico: rocio17200@gmail.com

⁴ En adelante IEDR El Salitre.

⁵ En adelante EVA.



TEMÁTICA LIBRE

[HTTPS://DOI.ORG/10.36737/01230425.n45.2023.2852](https://doi.org/10.36737/01230425.n45.2023.2852)

logró incorporar una relación con los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales. Esta estrategia de educación ambiental en la ruralidad permitió a los estudiantes acercarse al conocimiento de las especies de aves de su territorio, su ecología y su rol en el ecosistema.

Palabras clave: educación ambiental, estrategias educativas, biodiversidad, educación rural, educación a distancia.

Abstract

This paper was developed in the Rural Departmental Educational Institution (IEDR) "El Salitre" in the town: La Calera, (Cundinamarca). A didactic strategy was designed with the construction, design, and implementation of a Virtual Learning Space (EVA) on the ecosystem importance of birds aimed at twenty-two ninth grade students, where biodiversity conservation was promoted, managing to develop in the participants reflection and critical sense. For this, the Project Based Learning methodology was carried out, applied in three phases: diagnosis, implementation, and evaluation. The use of the taxonomic classification made it possible to incorporate a relationship with the Basic Competence Standards and the Basic Learning Rights in Natural Sciences. This strategy of Environmental Education in rural areas allowed students to learn about the bird species in their territory, their ecology and role in the ecosystem.

Keywords Environmental Education, educational strategies, biodiversity, rural education, distance education.

Resumo

Esta pesquisa foi desenvolvida na Instituição Educacional Departamental Rural (IEDR) "El Salitre" no município de La Calera, (Cundinamarca). Foi desenhada uma estratégia didática com a construção, desenho e implementação de um Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) sobre a importância ecossistêmica das aves destinado a vinte e dois alunos do nono ano, onde foi promovida a conservação da biodiversidade, conseguindo desenvolver nos participantes a reflexão e crítica senso. Para isso, foi realizada a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, aplicada em três fases: diagnóstico, implementação e avaliação. A utilização da classificação taxonômica permitiu incorporar uma relação com os Padrões de Competências Básicas e os Direitos Básicos de Aprendizagem em Ciências Naturais. Esta estratégia de Educação Ambiental em meio rural permitiu aos alunos conhecer as espécies de aves existentes no seu território, a sua ecologia e o seu papel no ecossistema.

Palavras-chave: educação ambiental, estratégias educacionais, biodiversidade, educação rural, educação a distância.

Introducción

Este apartado se desarrolla en dos partes: el primero postula algunas consideraciones de la educación rural y la educación a distancia en Colombia; y el segundo tiene en cuenta la articulación entre espacios virtuales de aprendizaje y educación rural, dos aspectos que se detallan a lo largo de la presente investigación.

Educación rural y educación a distancia en Colombia

Colombia es un país con una amplia tradición rural, ya que, en el campo se desempeñan la gran cantidad de actividades sobre las que se soporta la economía colombiana. Por ende, la mayor parte de población que accede a programas de educación virtual o a distancia en Colombia corresponde a la población rural. De acuerdo con las cifras obtenidas por el Departamento Nacional Estadístico de Colombia (DANE, 2022), en el informe de Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018, se indica que solo el 22,9 % de la población se ubica en el territorio rural de Colombia, distribuidos en 7,1 % en centros poblados (pequeñas poblaciones) y el 15,8 % restante en zonas rurales dispersas (veredas); es allí, donde se encuentra el número mayoritario de profesores en formación que acceden a los programas de Educación a Distancia en Colombia, vinculando las Instituciones Educativas Rurales de su región.

Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando que la educación a distancia en Colombia se enfoca en la profesionalización en el sector rural, hay que mencionar que, «La educación rural en Colombia tiene menores niveles de acceso, permanencia, pertinencia y desempeño que la urbana y esta ha sido tendencia desde que el país inició su proceso de urbanización por los años cincuenta del siglo XX» (Guerrero, 2019). Constituyendo todo un desafío para Colombia. El país requiere ampliar la cobertura en educación en todos los ámbitos (Primera infancia, básica, media y superior). Sin embargo, expandir la cobertura y mejorar la calidad de la oferta incluyendo las áreas rurales, son tareas cruciales para los próximos años (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2018). Esto implica una fuerte inversión del Estado y alianzas estratégicas con las entidades privadas para lograr la cobertura en zonas aisladas y de difícil acceso (Cortés, 2020).

Aunado a lo anterior, es de resaltar que en los procesos de educación rural se debe tener en cuenta la naturaleza propia de la ruralidad: los hábitos, las cosmovisiones, el uso del territorio y los diferentes tipos de saberes, que permiten caracterizar las estructuras y sistemas sobre los cuales se ha conformado la identidad rural (Arias, 2017) (Rivero, 2015) (Araujo *et al.*, 2020).

Es importante indicar que Colombia es un país con una tradición rural muy fuerte y cuyo conflicto armado interno ha dificultado el acceso del Estado a diversas regiones del país, ello promueve que, este tipo de Educación a Distancia tenga un impacto sobre la educación rural, siendo esta última la más difundida en el contexto rural colombiano.

En Colombia, hay una diversidad de territorios con características no homogéneas y variadas en la disponibilidad de servicios básicos (educación, salud, vivienda, transporte e infraestructura) que modifica las posibilidades de desarrollo económico y social. El Estado no puede hacer presencia de forma adecuada en relación con la distribución, por la dispersión y concentración de la población; prevalece la inequidad, y no solo por la diversidad de condiciones, sino por las diferencias entre los grandes centros urbanos y las poblaciones rurales en zonas de difícil acceso o muy alejadas (Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2019).

Cabe resaltar, que la educación a distancia está articulada con las características del aprendizaje autodirigido. De acuerdo con los planteamientos de Rodríguez, *et al.*, (2021) «las tecnologías digitales potencian el desarrollo de nuevas oportunidades de aprendizaje, trascienden fronteras temporales y geográficas de las estructuras de formación y dan paso a ambientes flexibles, expandidos y diversos, favoreciendo así algunos mecanismos de aprendizaje» (p.19), siguiendo diversas estructuras, entre ellas la accesibilidad, importante para la educación rural y a distancia. En este ámbito, se ubican a las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, en un lugar prominente cuando se habla del diseño de recursos y materiales para apoyar el aprendizaje.

En ese marco de inferencia, se ubica el contexto sobre el cual se realizó esta investigación, la cual se lleva a cabo durante el año 2021, marcado por factores como la pandemia, que seguía promoviendo el confinamiento de los estudiantes y docentes en el ámbito rural. A ello se sumó la poca disponibilidad de recursos educativos, que esta situación trajo consigo, y es aquí, donde los docentes, para poder dar continuidad a los procesos educativos de sus instituciones, incursionan sin mayor experiencia en el uso de las herramientas digitales que se ubican en las nuevas tecnologías de la información.

En Colombia, ni los estudiantes, ni los docentes, ni las instituciones educativas en general, ni siquiera el Ministerio de Educación Nacional⁶, como máxima autoridad en educación de Colombia, estaban preparados para afrontar tal situación. Lo que trajo consigo, el aumento de

⁶ En adelante MEN.

niveles en la deserción escolar, bajas calificaciones, inasistencias, disminución en los resultados de las pruebas de estado y otras problemáticas evidenciadas en la pandemia (Melo, *et al.*, 2021). Este hallazgo soporta la teoría de que la autonomía no es una característica particular en los estudiantes colombianos, pues, han estado históricamente acostumbrados a tener la presencia constante del profesor para elaborar sus actividades y responsabilidades académicas.

Teniendo en cuenta este panorama que ofrece la educación rural y a distancia en Colombia, se deduce que se debe potenciar el aprendizaje autónomo también llamado aprendizaje autodirigido. Este aprendizaje siempre irá articulado al uso de las nuevas tecnologías, necesario en procesos de educación a distancia, usado mayoritariamente durante la pandemia en la ruralidad. Teniendo en cuenta lo postulado por Ibañez *et al.*, (2014), quien menciona que el aprendizaje autodirigido se refiere a aquel que se orienta hacia un objetivo establecido en el tiempo por el propio aprendiz; y el aprendiz capaz de planificar, desarrollar y regular sus propios procesos de aprendizaje orientados hacia una consecución del objetivo, utilizando para ello los recursos más adecuados para su aprendizaje, tal y como se realizó la experiencia de esta práctica.

De esta manera, el docente es el facilitador de los recursos para construir este aprendizaje y quien lidera los espacios a distancia. También es quien debe mantener la atención de los estudiantes y propender un equilibrio entre el conocimiento, la atención, la motivación, y sus intereses. El docente debe propender por cultivar una habilidad didáctica para transmitir el objetivo del proceso de enseñanza y la construcción de los recursos educativos (Gómez, *et al.*, 2019).

Por ende, esta investigación que se desarrolla en el marco de la pandemia y tiene en cuenta varias particularidades: la ruralidad (en la formación de conocimiento de estudiantes), la modalidad de educación a distancia, y el desarrollo de proyectos innovadores de aula implementados a través de las prácticas pedagógicas, que posibilitan al estudiante el aprendizaje en contexto mediado por la tecnología (Araméndiz y Cortés, 2021).

Articulación entre espacios virtuales de aprendizaje y Educación rural

Se recalca que esta investigación involucra la enseñanza de la avifauna, y se aplica en la IEDR El Salitre, ubicada en la vereda El Salitre en la Calera (Cundinamarca), institución rural de primaria y bachillerato que cuenta con 619 estudiantes que viven en esta zona y pertenecen a familias campesinas que se dedican a actividades agrícolas y ganaderas. Esta investigación trabaja de la mano con el proyecto de investigación de «Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la avifauna de la Universidad Santo Tomás» (Araméndiz, *et al.*, 2021), en conjunto con el

proyecto de observación de aves Investig-Alas que se ha adelantado en el colegio y que tienen reconocimiento a nivel nacional con:

El grupo de investigación Investig-Alas conformado por estudiantes de sexto y su docente Mayerly Moreno, con el primer lugar en el evento 'Los cracks de la ciencia' del Programa Ondas de Colciencias, con su proyecto Aves Migratorias de la Cuenca del río Teusacá, impacto del cambio climático e Internacional con el proyecto 'Yo Amo la Ciencia 2018' y disfrutar de un Tech Day (Talleres de ingeniería mecánica, aplicaciones móviles, impresión 3D, robótica) (Gobernación de Cundinamarca, 2018).

La apreciación anterior es una prueba del interés de la comunidad educativa por involucrarse con propuestas innovadoras desde la enseñanza de la educación ambiental en contextos de la ruralidad por medio de la educación a distancia.

Por otro lado, en el contexto de la diversidad biológica que atañe a este estudio, es importante considerar que Colombia cuenta con más de 1.900 especies de aves, las cuales representan cerca del 20 % de especies del mundo y el 60 % de América latina. Estos datos ubican al país entre el primer y segundo lugar con mayor biodiversidad de aves del mundo (Rodríguez, 2017; Salinas-Chávez, y Cámara-García, 2016; Tobazura, 2006; Rangel, 2005). Sin embargo, se han identificado algunos problemas que afectan la biodiversidad, riqueza y abundancia de este grupo taxonómico, conduciendo a la disminución en masa de estas especies debido a las malas prácticas, tráfico ilegal y fragmentación de los ecosistemas, producto de la falta de educación ambiental (Rodríguez, 2015) y la expansión de las fronteras agropecuarias en los contextos.

De ahí que exista la necesidad de contribuir con estrategias de educación ambiental acordes a las comunidades rurales y fortalecer una educación que en el contexto rural promueva alternativas para identificar la biodiversidad (Andrade, 1990), a partir del diseño de estrategias de enseñanza que posibiliten la construcción de identidades sociales que incluyan la apropiación e intercambio de saberes sobre la riqueza biológica de su contexto.

Se considera que una estrategia de enseñanza puede ser la implementación de los Espacios Virtuales de Aprendizaje⁷ (Hiraldo, 2013), que se desarrollan como recursos didácticos articulados a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que en este caso permiten abordar contenidos sobre la importancia ecosistémica y la clasificación taxonómica de algunas especies de aves que habitan dos ecosistemas estratégicos: bosque andino y páramo. Teniendo

⁷ En adelante EVA.

en cuenta su importancia ecosistémica y los estudios biológicos adelantados sobre la avifauna (Echeverry-Duque, 2020), (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2017), (García y Poveda, 2011). Adicional a lo anterior, se hace una descripción más detallada del contexto natural de la IEDR El Salitre: como se especificó al inicio de este documento, el colegio se encuentra en el municipio de la Calera, cerca del Páramo de Chingaza, uno de los más importantes de Colombia. El bioma del páramo es también el hábitat de la mayor biodiversidad de especies de fauna y flora del departamento de Cundinamarca, y el lugar donde se encuentra la mayor abundancia de bosques de niebla o de bosque alto andino. Estos ecosistemas, propios de La Calera, se han visto afectados por algunas actividades antrópicas como la extracción de recursos, la tala de árboles y la minería, lo que amenaza la supervivencia de las especies y la subsistencia de los ecosistemas (Contraloría de Cundinamarca, 2018).

Se seleccionaron estos ecosistemas, ya que, se encuentran en gran extensión dentro del municipio y tienen una gran relevancia para la vida y sus pobladores. Por lo tanto, con este recurso se hizo un acercamiento por parte de los estudiantes a la riqueza de la avifauna que posee el área y se generó un proceso de concienciación y respeto por la biodiversidad de las aves de la región. El gran entorno natural en el que habitan los estudiantes de esta región supuso un desafío por promover el respeto, la preservación y la conservación de los ecosistemas y las especies que los habitan. En la elaboración de este EVA como herramienta usada en el contexto educativo rural, se incorporan los contenidos contemplados dentro de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales del MEN (2002) para grado noveno, en relación a: grupos taxonómicos y/o clasificación taxonómica (todo esto basado en contenido de las aves) y fundamentado según los derechos básicos de aprendizaje para la enseñanza de las Ciencias Naturales (MEN, 2016), teniendo así metodologías y pedagogías alternativas que pueden fortalecer el desarrollo de la educación rural para aprender y generar actitudes ambientales frente a las aves y los ecosistemas.

Metodología

Para la construcción del EVA se tiene en cuenta que la investigación es de tipo interdisciplinario, ya que aborda aspectos tanto socioculturales como pedagógicos y ecológicos, para su realización en una institución educativa rural. Se consideran las características de los EVA para el planteamiento y evaluación en flexibilidad didáctica, usabilidad y flexibilidad tecnológica (Hiraldo, 2013). Cabe resaltar que la institución educativa cuenta con un número total de 619 estudiantes, de los cuales se tomó una muestra de 22, del grado noveno, de la jornada mañana, de entre los 13 y 16 años, en su mayoría jóvenes campesinos de estratos socioeconómicos 1, 2 y 3.

Partiendo de lo anterior, se ejecutó un diseño que contó con las siguientes fases:

1. *Fase de caracterización e información:* se hizo un proceso de focalización de la institución educativa, la cual incluyó un diagnóstico institucional, del territorio, la caracterización de los estudiantes y se abordaron los componentes específicos en relación con la biodiversidad ornitológica, la observación de las aves en galería fotográfica (EVA), su función ecológica al interior de los ecosistemas alto andino y de páramo, y la clasificación taxonómica de las aves.

2. *Fase de formulación de problema y selección de contenidos:* luego de la caracterización, se identificaron algunos problemas socio ambientales que han sido abordados dentro del Proyecto Ambiental Escolar. Una vez identificadas las problemáticas, (fragmentación de ecosistemas, pérdida de biodiversidad, desconocimiento de las aves, entre otras), se articulan con el currículo escolar y se relacionan con los contenidos sobre la importancia ecosistémica y taxonómica de las aves que se desarrollan en el grado noveno.

3. *Fase de diseño y evaluación del EVA:* en esta fase se construye, desarrolla e implementa el EVA considerando las características de la educación rural. Para su formulación se tienen en cuenta los aportes de Arcos (2016) y Carbonero, *et al.*, (2016), quien propone el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el cual favorece el aprendizaje activo y colaborativo con construcciones colectivas, fomentando el espíritu autocrítico de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que esta investigación se desarrolló en un contexto rural, es propicio decir que el docente debe crear los recursos considerando la realidad de sus estudiantes, la cual viene condicionada por su entorno social. El docente formador debe plantearse y responder las siguientes preguntas; ¿con qué recursos económicos y tecnológicos cuentan mis estudiantes? ¿qué posibilidad de acceso tendrán al recurso diseñado?, para así, asegurar la factibilidad de la estrategia.

Para la creación de los contenidos del EVA, se seleccionaron las siguientes plataformas: H5P, Genially, Educaplay y Canva, donde se elaboraron diferentes materiales que apoyaron las actividades, por medio de recursos interactivos como: infografías, cuestionarios interactivos, juegos, videos, cuestionarios, entre otros recursos, con el fin promover la construcción de aprendizajes de los estudiantes.

Desde este punto de vista, el docente debe crear los recursos pertinentes para orientar el aprendizaje autodirigido; cada recurso deberá ser una guía para el aprendizaje del mismo, debe contar con lineamientos, sugerencias, recomendaciones y también con las respuestas a cualquier

posible pregunta que pueda surgirle al estudiante durante dicho proceso. El éxito del aprendizaje autodirigido radica en la elaboración de los recursos pertinentes por parte del docente.

Aunado a lo anterior, para fomentar la participación y la sensibilización en los estudiantes, se dieron a conocer los contenidos del EVA, los cuales dan respuesta a la siguiente pregunta problema: ¿Cómo fortalecer desde la educación a distancia, la educación rural para la identificación de la biodiversidad y avifauna de los ecosistemas altoandino y de páramo aledaños a la IEDR La Calera?

De esta forma, cabe resaltar que las nuevas tecnologías en sí mismas no garantizan el aprendizaje, pues para lograr que se produzcan las condiciones óptimas es necesaria una combinación de nuevas estrategias docentes que fomenten el trabajo autodidacta, así como una evaluación y retroalimentación pertinente para ese trabajo; por ende, establecer comunicaciones adecuadas desde los mismos recursos utilizados e integrar las tecnologías como parte del proceso educativo, teniendo claro el criterio, uso y objetivos pedagógicos de cada uno de los recursos propuestos.

Resultados

En el marco de esta experiencia investigativa, los resultados se muestran con relación a la metodología, teniendo en cuenta para ello tres categorías: caracterización e información, selección de contenidos, contenido y evaluación del EVA. A continuación, se describen las categorías:

Caracterización e información

Dentro del proceso de caracterización del territorio se estableció una revisión documental del Plan de Ordenamiento Territorial a la luz de los referentes de carácter educativo (Proyecto Educativo Institucional, Proyecto Ambiental Escolar, planes de estudios, mallas curriculares) a su vez, se tuvo en cuenta, los proyectos de carácter investigativo que la IEDR El Salitre lidera en el tema de biodiversidad y el desarrollo de espacios virtuales de aprendizaje, con lo cual por pertinencia con los contenidos de aprendizaje de los 619 estudiantes que en total contaba para el año 2021 el plantel educativo, se trabaja con el grado noveno, teniendo para el desarrollo de este proyecto un grupo de 22 estudiantes en edades entre los 13 a 16 años.

Aunado a lo anterior y determinándose el grupo a trabajar, se hizo una caracterización por medio de entrevista a la docente de aula que orienta el espacio de Biología en el grado noveno, con el fin de diseñar las estrategias que más se acercaran al contexto particular en educación rural de la población con la que se aplicó esta investigación.

Más adelante, para el desarrollo e implementación de esta investigación, se identificó como temática principal a trabajar con los estudiantes, la importancia de las aves para el equilibrio de los ecosistemas. Se consideró que esta temática era pertinente debido al papel que cumplen diversas especies de aves en cuanto a funciones ecológicas y servicios ecosistémicos relevantes. Entre ellas, se puede resaltar su labor como dispersoras de semillas y sus aportes en la aparición de nuevos bosques a través de la polinización y el control de individuos en los ecosistemas (BirdLife, 2013). Esto, por mencionar solo algunos de los tantos servicios que las aves les brindan a los ecosistemas.

A lo anterior se suma la ubicación estratégica del municipio de La Calera, el cual abarca 5.289 hectáreas del páramo de Chingaza, equivalente al 5 % de su territorio. Además, este territorio no solo brinda valiosos servicios ecosistémicos, sino que también alberga una amplia variedad de especies de fauna y flora. (Contraloría de Cundinamarca, 2018). La elaboración de este EVA se centró en resaltar la importancia de conocer diversos elementos de la diversidad de aves pertenecientes a dos de los ecosistemas con mayor presencia en el municipio de La Calera: el páramo y el bosque alto andino, según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt⁸ (2017). En la tabla 1 se resaltan las características biofísicas de estos ecosistemas.

Tabla 1
Características biofísicas de los ecosistemas aledaños a la IERD El Salitre

Tipo de ecosistema	Características
Páramo	Se encuentra entre los 3.100 hasta incluso los 5.000 msnm, con temperaturas entre los 5° y 10 °C. Presenta clima frío y generalmente húmedo. Sus suelos son ricos en materia orgánica, nutrientes y almacenan grandes cantidades de agua.
Bosque Alto andino	También llamado <i>bosque de niebla</i> , generalmente se encuentra entre los 1.800 y 3.200 msnm, con temperaturas entre los 8° y 13° C. Tiene un ambiente húmedo Realiza funciones específicas como la regulación de los flujos hídricos Y la acumulación de nutrientes en el suelo.

Fuente: Instituto Humboldt, 2011, p. 104.

⁸ En adelante Instituto Humboldt.

Selección de contenidos del EVA en educación rural

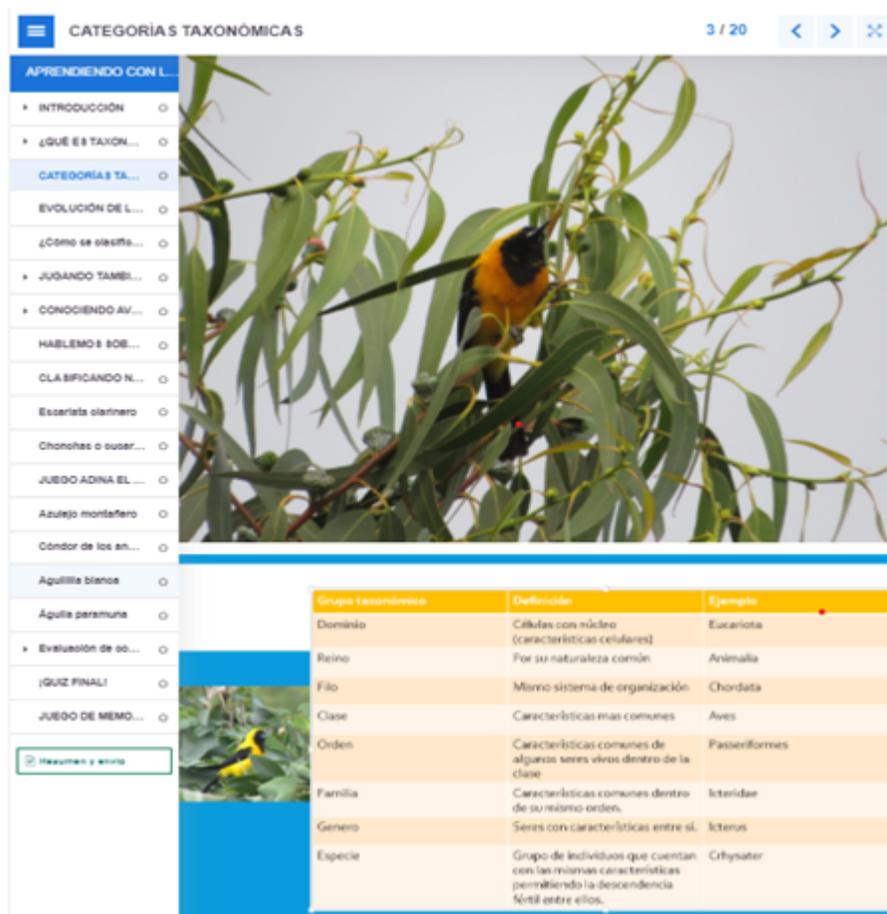
Partiendo de la revisión documental, se hizo una selección de contenidos conceptuales sobre diversidad de aves, clasificación taxonómica e importancia ecosistémica. A su vez, se hizo un primer acercamiento a las ideas previas de los estudiantes por medio de un quiz con preguntas abiertas acerca de la avifauna de dos ecosistemas comunes del municipio de La Calera, datos incorporados posteriormente en el EVA.

A partir de la información recolectada y socializada, se fueron generando más actividades como unidades didácticas desarrolladas en talleres en línea, con las cuales se permitía la participación activa de los estudiantes, y su análisis acerca de los ecosistemas estratégicos que los rodean (Barreto y Jiménez, 2015), además del rol ecológico de las aves (Tovar, 2019). Para ello, se les pidió acudir a los inventarios ecológicos de la zona, realizar fotografías de las aves circundantes y cargarlas en un portafolio virtual, que se alimentaba permanentemente con la información suministrada por los mismos estudiantes. Esto fomentó un proceso de reconocimiento de la avifauna y una reflexión acerca de la importancia de estos organismos.

A su vez, la actividad de reconocimiento de la avifauna en el territorio y la creación de reportes que alimentaban la información de la biodiversidad de aves, permitió fortalecer el proceso de educación rural y su vinculación con el de ciencia ciudadana «estableciendo así, procesos de fuerte interacción entre la academia y las comunidades» (Finkelievich y Fischnaller, 2014), (García, 2002), (Marín, 2013), necesarios para promover la participación de los estudiantes en su comunidad en la sensibilización e identificación de las formas de vida presentes en su entorno, lo que, a su vez, promueve procesos de educación ambiental en los miembros que participaron en este proyecto (Cortés, 2020), lo que promueve procesos de reflexión y diálogo acerca del conocimiento del territorio.

Durante el proceso de diseño del EVA, se consideraron contenidos relacionados con la taxonomía, con el objetivo de proporcionar un primer acercamiento de los estudiantes a este tipo de clasificación. Para ilustrar este concepto, se utilizó como ejemplo la clasificación taxonómica del toche *Icterus chrysater*, una especie de ave muy común en La Calera y que los estudiantes ya reconocían previamente (Figura 1). A partir de esta información, se facilitó la identificación de la especie y el reconocimiento de sus características biológicas y ecológicas, permitiendo así comprender su rol en el ecosistema.

Figura 1
Espacio Virtual de Aprendizaje sobre avifauna diseñado en la plataforma H5P



The screenshot displays a virtual learning interface. At the top, it says 'CATEGORÍAS TAXONÓMICAS' and '3 / 20'. Below this is a list of activities including 'INTRODUCCIÓN', '¿QUÉ ES TAXON...', 'CATEGORÍA S TA...', 'EVOLUCIÓN DE L...', '¿Cómo se clasifi...', 'JUGANDO TAMBI...', 'CONOCIENDO AV...', 'HABLEMO S SOB...', 'CLASIFICANDO N...', 'Escarola clarifera', 'Chonchas o ouser...', 'JUEGO ADINA EL...', 'Azulejo montañero', 'Cóndor de los an...', 'Aguilla blanca', 'Águila peramuna', 'Evaluación de es...', '¡QUIZ FINAL!', and 'JUEGO DE MEMO...'. A 'Resumen y envío' button is at the bottom of the list. The main content area features a large image of a yellow and black bird perched on a branch. Below the image is a table with taxonomic categories and their definitions.

Grupo taxonómico	Definición	Ejemplo
Dominio	Células con núcleo (características celulares)	Eucariota
Reino	Por su naturaleza común	Animalia
Filo	Mismo sistema de organización	Chordata
Clase	Características más comunes	Aves
Orden	Características comunes de algunos seres vivos dentro de la clase	Passeriformes
Familia	Características comunes dentro de su mismo orden	Icteridae
Genero	Seres con características entre sí	Icterus
Especie	Grupo de individuos que cuentan con las mismas características permitiendo la descendencia fértil entre ellos.	Chrysater

Fuente: Este EVA propone diferentes estrategias de reconocimiento de la avifauna del territorio, fortalecimiento teórico y actividades de evaluación de aprendizaje a través de pruebas, cuestionarios y refuerzo escolar en casa.

Contenidos y evaluación del EVA

Para la organización de los contenidos, se tuvieron en cuenta los principios de usabilidad, flexibilidad tecnológica y flexibilidad didáctica que se toman de acuerdo con lo postulado por Hiraldo (2013) y descrito en la tabla 2.

Tabla 2
Principios de validación para el EVA

Usabilidad	Flexibilidad tecnológica	Flexibilidad didáctica
Comunicación	Efectivo	Interacción
Facilidad de comprensión	Eficiente	Encuentros sincrónicos y asincrónicos
Facilidad de uso	Satisfacción	Aprendizaje y auto-aprendizaje
(Díaz y Valderrama, 2018)	(Legón, <i>et al.</i> , 2018)	(Moreno y Ortega, 2016)

Fuente: El cuadro toma información brindada por Hiraldo (2013) respecto a las características que deben tener los entornos virtuales de aprendizaje en educación a distancia.

El principio de flexibilidad tecnológica y usabilidad (Legón., *et al.*, 2018), demostró ser efectivo y eficiente, debido a su precisión en la formulación de los contenidos y en la orientación de las tareas que deben realizar los estudiantes. Así mismo, motiva a los estudiantes, ya que pueden aprender a su ritmo y destinar de forma libre los tiempos para revisar los contenidos, y evaluar positivamente el EVA. Por otra parte, al aplicar el principio de usabilidad, propuesto por Díaz y Valderrama (2018), referente a la comunicación, facilidad de comprensión y facilidad de uso, arrojó que, en los contenidos, los estudiantes tuvieron un especial interés por las especies más comunes y conocidas dentro los ecosistemas de páramo y bosque alto andino. En esta etapa se seleccionaron siete especies, pertenecientes a tres diferentes órdenes (Anseriformes, Passeriformes y Cathartiformes) para ser abordadas durante la construcción del EVA. Este proceso de identificación facilitó la comprensión del entorno rural por parte de los estudiantes y su empoderamiento a través de la apropiación social del conocimiento dentro del contexto de la educación rural. También, propició el intercambio de saberes desde la interacción remota con los foros del EVA.

Este tipo de actividades que corresponden al reconocimiento de la biodiversidad, promovieron habilidades y competencias comunicativas en los estudiantes, durante la etapa de presentación a sus compañeros en el aula virtual. En este espacio, hicieron exposiciones acerca de las costumbres y hábitos de las aves estudiadas, e incluyeron un apartado sobre cómo reconocerlas y su labor dentro del ecosistema

A continuación, se presenta una lista de las especies de aves seleccionadas y más abajo, en la tabla 3, se describen las funciones ecosistémicas de las aves. Esta información permitió que los estudiantes dispusieran del conocimiento básico necesario para desarrollar sus investigaciones:

- Pato paramuno (*Anas andium*)
- Clarinero escarlata (*Anisognathus igniventris*)
- Chonchas (*Troglodytes aedon*)
- Azulejo montaño (*Thraupis cyanocephala*)
- Cóndor andino (*Vultur gryphus*)
- Aguililla blanca (*Elanus Leuterus*)
- Águila paramuna (*Geranoaetus melanoleucus*)

Tabla 3
Clasificación taxonómica e importancia ecosistémica de estas especies

Aves acuáticas			
Nombre común y científico	Descripción	Clasificación taxonómica	Importancia y servicios ecosistémicos
Pato paramuno (<i>Anas andium</i>)	«Presentan principalmente color marrón oscuro, pero la parte baja es mucho más clara (cuello, pecho y alas). Tienen pico negro y no presentan diferencia entre machos y hembras. Se distribuye desde los 2.000 hasta los 4.000 msnm, principalmente se encuentra en los páramos de Chingaza y Sumapaz, catalogado como una especie casi endémica». (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019, p. 83).	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Anseriformes Familia: Anatidae Género: <i>Anas</i> Especie: <i>andium</i>	Las aves acuáticas son reguladoras de los sistemas ecológicos, también contribuyen a la dispersión de semillas.

Fuente: Esta tabla muestra información relevante acerca de las siete especies seleccionadas que se trabajaron durante el desarrollo del EVA y fue elaborada con información proporcionada por diversos expertos en aves que están citados en el cuerpo de la tabla.

Tabla 3
Clasificación taxonómica e importancia ecosistémica de estas especies

Aves passeriformes			
Nombre común y científico	Descripción	Clasificación taxonómica	Importancia y servicios ecosistémicos
Clarinero escarlata (<i>Anisognathus igniventris</i>)	«Combina coloración negra, roja y azul. Cabeza, espalda, cola de color negro, pecho, vientre y una mancha en forma de medialuna de rojo encendido. Hombro y rabadilla azul. Se alimenta de frutos y consumen insectos. Se distribuyen desde los 2000 hasta los 3500 msnm, propias de los ecosistemas alto andino y páramo». (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019, p. 169).	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Paseriformes Familia: Thraupidae Género: <i>Anisognathus</i> Especie: <i>igniventris</i>	Dispersoras de semillas: Estas aves son dispersoras de semillas por tanto contribuyen a la generación de nuevos bosques, algunas consumen insectos y regulan las poblaciones de los mismos. Sus funciones ecológicas impactan fuertemente en el funcionamiento de los ecosistemas.
Chonchas (<i>Troglodytes aedon</i>)	«Presentan plumaje café por encima y partes negras en las alas y collar, líneas blancas superficiales y colores pálidos en la garganta y el abdomen. Se distribuye desde el sur de Canadá hasta toda América, especialmente en zonas de 3.600 msnm». (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019, p. 163)	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Paseriformes Familia: Troglodytae Género: <i>Troglodytes</i> Especie: <i>aedon</i>	

Fuente: Esta tabla muestra información relevante acerca de las siete especies seleccionadas que se trabajaron durante el desarrollo del EVA y fue elaborada con información proporcionada por diversos expertos en aves que están citados en el cuerpo de la tabla.

Tabla 3
Clasificación taxonómica e importancia ecosistémica de estas especies

Aves passeriformes			
Nombre común y científico	Descripción	Clasificación taxonómica	Importancia y servicios ecosistémicos
Azulejo Montañero – Tangara (<i>Thraupis cyanocephala</i>)	Tangara con la cabeza mayormente azul, bastante grande, pico grueso y sexos similares. Es una especie perteneciente principalmente a los andes colombianos entre los 2.000 a los 3.000 msnm, en zonas boscosas. (Hilty, S., 2020).	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Paseriformes Familia: Thraupidae Género: <i>Thraupis</i> Especie: <i>cyanocephala</i>	Dispersoras de semillas: Estas aves son dispersoras de semillas por tanto contribuyen a la generación de nuevos bosques, algunas consumen insectos y regulan las poblaciones de los mismos. Sus funciones ecológicas impactan fuertemente en el funcionamiento de los ecosistemas.

Fuente: Esta tabla muestra información relevante acerca de las siete especies seleccionadas que se trabajaron durante el desarrollo del EVA y fue elaborada con información proporcionada por diversos expertos en aves que están citados en el cuerpo de la tabla.

Tabla 3
Clasificación taxonómica e importancia ecosistémica de estas especies

Aves carroñeras			
Nombre común y científico	Descripción	Clasificación taxonómica	Importancia y servicios ecosistémicos
Cóndor de los Andes (<i>Vultur gryphus</i>)	<p>Presenta una amplia distribución geográfica y altitudinal, entre 1.800 y 5.200 msnm, es difícil observar a menos de 3.000 msnm. Se estima que aún existen poblaciones muy reducidas en la Sierra Nevada de Santa Marta, el páramo del Chingaza, Sumapaz, el nevado del cocuy, Huila y Tolima.</p> <p>Sexos similares, con longitud de un metro y más, cabeza y cuello arrugados y desnudos, color rosado oscuro, collar blanco conspicuo en la base del cuello.</p> <p>Se alimenta de la carroña, mamíferos de mediano y gran tamaño, entre guanacos, ganado y mamíferos marinos.</p> <p>Es un ave carroñera de alta montaña, sobrevuela los páramos y sus alrededores en planeos prolongados. «Se considera como una especie monotípica.</p> <p>Género <i>Vultur</i>.</p> <p>Buitres inmensos, machos más grandes que las hembras. Alas muy largas y moderadamente anchas, rémiges secundarias anchas. Cola relativamente larga. Patas y garras fuertes con uñas romas». (Bechard, <i>et al.</i>, 2005, p. 93).</p>	<p>Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Cathartiformes Familia: <i>Cathartidae</i> Género: <i>Vultur</i> especie: <i>gryphus</i></p>	<p>«Las aves carroñeras son importantes para el equilibrio ecosistémico, pues consumen materia orgánica en descomposición, controlando poblaciones de roedores y proliferaciones de enfermedades.</p> <p>A pesar de ser el ave nacional, el cóndor andino se encuentra catalogada por la UINC, como casi amenazada. (Alto riesgo). En Colombia se han hecho grandes esfuerzos para su conservación a partir de la reintroducción de 50 individuos nacidos en cautiverio». (Bechard, <i>et al.</i>, 2005, p. 94).</p> <p>Fue declarado en peligro de extinción en Colombia, se estima que existen menos de 100 individuos.</p>

Fuente: Esta tabla muestra información relevante acerca de las siete especies seleccionadas que se trabajaron durante el desarrollo del EVA y fue elaborada con información proporcionada por diversos expertos en aves que están citados en el cuerpo de la tabla.

Tabla 3
Clasificación taxonómica e importancia ecosistémica de estas especies

Aves carroñeras			
Nombre común y científico	Descripción	Clasificación taxonómica	Importancia y servicios ecosistémicos
Aguililla Blanca (<i>Elanus leucurus</i>)	Normalmente se distribuye hasta los 1.000 msnm, ocasionalmente hasta los 1.800 y 2.600 msnm. Sexos similares con longitud de 380 a 430 mm. Los adultos presentan parte dorsal grisácea, corbatas alares medianas, hombros y coberteras alares menores negras, con parches en el ala. Consumen roedores, ratas y ratones, suele volar a alturas de 20 a 35m para escudriñar el paisaje en busca de sus presas. (Bechard, <i>et al.</i> , 2005, p. 120). Se distribuye desde los 1.600 hasta los	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Accipitriformes Familia: Accipitridae Género: <i>Elanus</i> Especie: <i>Leucurus</i>	«La aguililla blanca es una especie adaptada a espacios urbanos y suburbanos, por tanto, su población ha aumentado en las últimas décadas en este tipo de hábitat, beneficiándose de la apertura de claros y deforestación. También ha aumentado su rango altitudinal,
Águila Paramuna (<i>Geranoaetus melanoleucu</i>)	3.600 msnm, en el oriente de Los Andes, al sur de Cundinamarca en el PNN de Chingaza y PNN de Sumapaz, de sexos similares, miden entre 620 y 690 cm, con peso desde los 1.670 g a 3.170 g, es muy grande, negra, gris, con pecho negro. Se alimenta de roedores de pequeño y gran tamaño, conejos y curíes silvestres, cazan en pareja.	Reino: animal Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Accipitriformes Familia: Accipitridae Género: <i>Geranoaetus</i> Especie: <i>Melanoleucu</i>	hasta 2.800 msnm en los alrededores de la sabana de Bogotá». (Bechard, 2005, p. 120).

Fuente: Esta tabla muestra información relevante acerca de las siete especies seleccionadas que se trabajaron durante el desarrollo del EVA y fue elaborada con información proporcionada por diversos expertos en aves que están citados en el cuerpo de la tabla.

Los estudiantes se mostraron motivados durante el desarrollo de las clases virtuales y en el uso del EVA se pudo evidenciar una participación con las actividades planteadas. Surgieron varias inquietudes con respecto a los interrogantes *¿es verdad que el chamón es un parásito?, ¿por qué ocurre el parasitismo en la naturaleza?, ¿cuándo las aves son parásitos entonces no son importantes?*

Estas preguntas fueron abordadas en las siguientes clases, por medio de situaciones problema. En las respuestas y conclusiones de los estudiantes, se desarrollaron a partir de sus propias investigaciones; por tanto, su participación constituyó un valioso aporte en la construcción de conocimiento colectivo sobre la ruralidad y sus recursos naturales.

Cabe resaltar algunos de los comentarios de los estudiantes respecto a la actividad: «Fue un bonito espacio, aprendí a conocer más especies que no sabía que existían o que tal vez las había visto pero no sabía cómo se llamaban o que tenían nombres tan extraños», (Estudiante grado 9°); «Me pareció bonito y de ahora en adelante tendré más presente a las aves en mi vida y las que están cerca a mi casa», (Estudiante grado 9°). Estas opiniones fueron un testimonio de la claridad de los estudiantes respecto a los temas, el conocimiento adquirido y su nueva consciencia respecto a la protección y conservación de las aves; un valor agregado en la experiencia educativa.

Evaluación del trabajo colaborativo en la ruralidad

En el EVA se establecen tareas que fueron evaluadas desde diferentes ámbitos: disciplinar desde las ciencias naturales (Mader y Windelspecht, 2019), y la educación ambiental (Prosser-Bravo, y Romo-Medina, 2019), social (educación rural); también formativo, desde la formación de la futura profesora que diseña e implementa las actividades con los estudiantes del grado noveno en la IEDR El Salitre.

El uso de herramientas digitales permite que los estudiantes desarrollen habilidades comunicativas, ya que pudieron exponer sus ideas, conceptos y posiciones con respecto al rol de las aves en su ecosistema, llevando a comprender la fragilidad de estos seres vivos y de su relación con el entorno. La experiencia abrió la posibilidad de debatir y de dialogar entre compañeros de clase, desde los conocimientos adquiridos, las posibles alternativas de conservación de las especies vistas en el desarrollo e implementación del EVA.

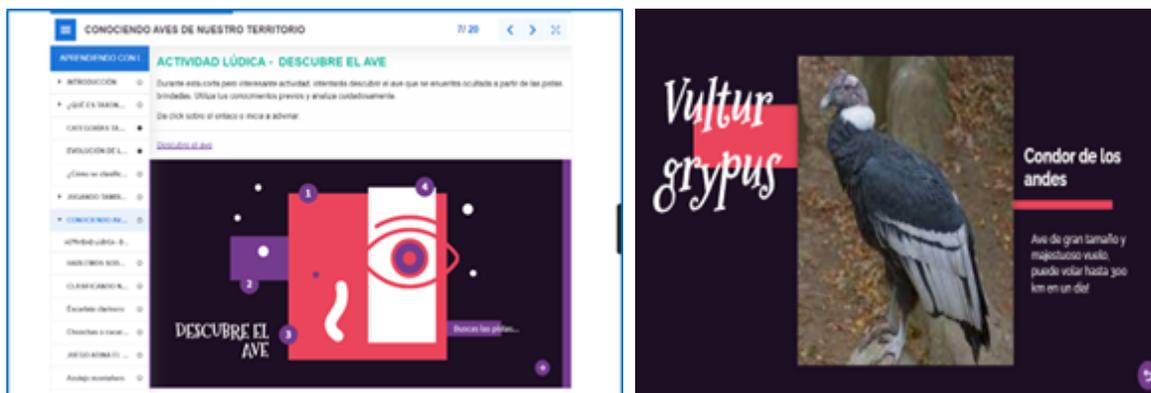
Esta experiencia, a su vez, facilitó una mejor interacción de los estudiantes rurales con los escenarios virtuales que incentivaron el conocimiento de las ciencias naturales, la ecología, la avifauna y por supuesto, del territorio. Todo lo anterior aunado a otras actividades, como el avistamiento de aves, una práctica diferente a las cotidianas en relación con lo agropecuario. Se demostró que este territorio es un lugar donde se puede desarrollar investigación que no solo se limita al aula de clase. A la pregunta orientadora «¿qué ecosistemas pueden observar a su alrededor o en su municipio?» algunos estudiantes respondieron: «los páramos», «los bosques», «los humedales», «solo árboles y ya», «el Río Teusacá», entre otras. Con respecto a la pregunta «¿Por qué creen que son importantes estos ecosistemas?», los estudiantes respondi-

ron: «porque son generadores de agua y además en ellos habitan muchos animales y plantas», «nos proveen de agua y naturaleza», entre otras. Con respecto a ¿qué es un ecosistema? en general, los estudiantes respondieron: «donde habitan los animales y las plantas en conjunto», «el conjunto de seres vivos».

Las respuestas indicaron que los estudiantes poseen conocimientos previos, pero no logran evidenciar las relaciones que existen entre ellos y el papel de las aves en los ecosistemas. Por esta razón, se diseñaron actividades acordes a los intereses de los estudiantes en el contexto rural, buscando que estas actividades sean significativas al ser aplicables en su vida cotidiana. Además, se continuó reforzando los conocimientos adquiridos y construyendo nuevos aprendizajes que resultaron relevantes para el desarrollo de las clases. Todo esto se llevó a cabo utilizando el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), como estrategia durante el periodo de aislamiento debido a la pandemia de Covid.

Otra de las actividades diseñadas en el EVA para identificación de las aves fue: «Descubre el ave», la cual se explica en la figura 2 y consistió en identificar un ave emblemática de Colombia.

Figura 2
Actividad interactiva: «Descubre el ave»



Nota: esta actividad constó de cuatro pistas con información a nivel biológico y cultural para guiar a los estudiantes hacia el descubrimiento del ave oculta.

Respecto a la evaluación, se asignó un taller para identificar los aprendizajes construidos a lo largo de las actividades propuestas en el EVA. Se hizo uso de herramientas como cuestionarios, con algunas preguntas de selección múltiples (como el quiz crucero), talleres interactivos y

juegos de memoria en línea. Estos recursos posibilitaron la interacción entre los estudiantes y la profesora en formación.

Por su parte, se vuelve necesario encontrar un equilibrio y una conexión entre las estrategias de educación a distancia y la educación rural, utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación para desarrollar propuestas innovadoras en el aula. Estas propuestas deben incluir recursos digitales que faciliten el aprendizaje de los estudiantes en el contexto rural, fomentando la construcción de nuevos conocimientos, promoviendo un sentido crítico y generando un sentimiento de pertenencia hacia la protección de la avifauna en su entorno. En este sentido, es importante considerar las ideas planteadas por Hernández (2021), quien menciona el poder transformador de la Educación como un recurso invaluable en la transformación de una sociedad.

Aprendizajes adquiridos en la experiencia

Dentro de esta investigación se puede resaltar cómo la educación a distancia, articulada con la educación rural, permitieron el desarrollo de actividades, tales como: galerías fotográficas, estudios de caso y situaciones problema, las cuales, hicieron posible la vinculación del conocimiento aplicado al territorio, ya que los estudiantes identificaron las aves y su rol en los ecosistemas locales. Este proceso generó propuestas que despertaron inquietudes en los estudiantes, lo que a su vez generó un mayor interés por profundizar en las temáticas abordadas durante las clases virtuales. En concordancia con lo planteado por Barragán (2015), Araméndiz (2015), es fundamental considerar los conocimientos locales y las experiencias de los actores locales en los procesos de educación ambiental. Estos actores son quienes reconocen su propio contexto y las problemáticas ambientales presentes en él.

De esta forma, muchas de las actividades fueron motivando la consulta por parte de los estudiantes de las temáticas desarrolladas, esto fue gradualmente estimulando la generación de preguntas problema como: «¿En qué pueden ayudar las aves a mi territorio?» «¿Qué pasa si desaparecen las aves en el ecosistema?», llevando a los estudiantes a dialogar con otros y establecer a través del diálogo y el debate las distintas perspectivas a las que lo llevaba la construcción de los conceptos adquiridos durante las sesiones, promoviendo a su vez el sentido crítico en la búsqueda y el uso de la información que usaban para argumentar sus ideas, de tal manera, se expresa lo enunciado por Mendoza, *et al* (2019), indicando que el aprendizaje de la biodiversidad constituye un ejemplo para tomar acciones educativas en los espacios no formales, para el caso de esta investigación a través del aula virtual, de esta manera, se puede indicar que a partir de estas acciones se aproxima la enseñanza y el aprendizaje del entorno ambiental, como reflexión sobre problemas socioambientales que se presentan en el contexto.

A su vez, se pudo evidenciar con la implementación de la estrategia educativa, por medio del uso de herramientas digitales, que permitió a los estudiantes el desarrollo de habilidades comunicativas como expresar sus opiniones, ideas e inquietudes en público, generar argumentación de las ideas con base en sus consultas, establecer sentido crítico con relación a las fuentes de consulta, ya que se hacían jornadas de charlas y debates a través de encuentros sincrónicos, lo cual, permitió una mejor interacción con los escenarios virtuales como blogs, páginas de internet, herramientas para elaborar videos y presentaciones que acercaron a los estudiantes al conocimiento de las TIC aplicadas a su contexto (Hiraldo, 2009), lo cual los emocionaba y motivaba ya que sentían relevante hablar acerca de los elementos del ecosistema cercanos a su vida cotidiana.

Con la implementación de estas actividades, se lograron los resultados esperados en esta investigación, pues, no solo los estudiantes aprendieron acerca de la biodiversidad de aves y los servicios ecosistémicos que estos representan (Instituto von Humboldt, 2017), también se evidenció un proceso de reflexión y sentido crítico en los estudiantes acerca del cuidado, protección y conservación de la biodiversidad de aves de su municipio (Duffy, *et al.*, 2016), conocimientos que se lograron rastrear a través de los debates, exposiciones y desarrollo de situaciones problema, donde los estudiantes a partir del Aprendizaje Basado en Proyectos (Arcos, 2016), (Delgado, *et al.*, 2020), lograron matizar su sentido pedagógico, no solo desde el saber, sino, también desde el conocimiento adquirido por las distintas actividades que fomentaron este tipo de aprendizaje crítico tan necesario para las futuras generaciones.

Conclusiones

Dentro del proceso de caracterización de los estudiantes se pudo establecer actividades afines a los gustos e intereses y con ello, lograr una mayor afinidad a la temática. Esto aportó en gran medida al desarrollo exitoso de la investigación, ya que implícitamente promovió la participación activa de los estudiantes y deseo por conocer un poco más acerca de las temáticas con las que se encuentra su contexto inmediato y su cotidianidad.

El desarrollo del EVA demuestra que utilizar medios diferentes a tableros y talleres también puede ser una estrategia de educación ambiental para acercar a los estudiantes al entorno y promover competencias como la indagación, explicación de fenómenos, la inferencia, curiosidad y pensamiento crítico desde las ciencias naturales. También, para fomentar habilidades en los profesores en formación relacionadas con su rol como posibilitadores de procesos integrales y reflexivos en la formación inicial del profesorado (Aneas, *et al.*, 2018), en este caso, en la ruralidad. Por otro lado, este trabajo considera el uso de herramientas digitales que puedan

facilitar el desarrollo de propuestas como el EVA desde la flexibilidad tecnológica, usabilidad y flexibilidad didáctica (Hiraldo, 2013) en las prácticas pedagógicas.

Con la implementación de estas actividades, se lograron los resultados esperados, pues se evidenció un proceso de reflexión y sentido crítico en los estudiantes acerca del cuidado, protección y conservación de la biodiversidad de aves de su municipio y la preocupación por mejorar las relaciones que tejen con estos organismos, evidencias presentes en la participación de los estudiantes en diferentes actividades como debates, estudios de caso o situaciones problema. En repetidas ocasiones, que las aves juegan un papel importante en el equilibrio de los ecosistemas, ya que, son polinizadores, dispersadores de semillas y controladores de poblaciones (Mendoza *et al.*, 2019).

Otra oportunidad que surge en la educación virtual, es la necesidad de trabajar en redes, ya que estas permiten procesos de visibilización y participación, potenciando el trabajo en equipo y facilitando el cumplimiento de los objetivos que se tracen desde un colectivo, con la idea de que esas alianzas puedan favorecer a todas y cada una de las partes implicadas, así como lo postula Cortés (2020): «La educación se da en el diálogo, en la construcción de las relaciones y en el evento de las diferencias, por esa razón la educación es aprendizaje 175» (p. 35). A su vez, es importante extender el trabajo mancomunado a otros actores como docentes de otras áreas, padres de familia y sector productivo, «en los cuales se haga participe a toda lo comunidad en procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible y la sustentabilidad» (Cantor-Marentes; Cortés-Dussán, 2022, p. 133).

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá (2019). *Aves de Bogotá. Guía de aviturismo*. Asociación Bogotana de Ornitología [Archivo PDF]. <https://www.idt.gov.co/sites/default/files/BogotaGuia-deAves2019.pdf>
- Aneas, A., Rubio, M. y Vila, R. (2018). Portafolios digital y evaluación de competencias transversales en las prácticas externas del grado de pedagogía de la Universidad de Barcelona. *Educar*. 54(2), 283-301. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.878>
- Andrade, G. (1990) ¿Megadiversidad o megaextinción? *Ecológica*. (5). Bogotá.

- Araméndiz, A., Cortés, G. Orduz, M. (2021). Estrategias pedagógicas de Educación Ambiental en: biodiversidad y ecosistemas con la observación de aves en la Licenciatura de Biología en la enseñanza, región nororiental (Bogotá, Chiquinquirá y Sincelejo). [Documento de trabajo]. <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2021.02874>
- Ayerbe, F. (2019). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Segunda edición. Asociación Colombiana de Ornitología.
- Araméndiz, A. (2015). *Modelación Dinámica de la Gestión Ambiental entre 2004- 2012, su aporte para la construcción de Capital Humano en la localidad de Engativá* [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3737>
- Araméndiz, A. y Cortés, G. (2021). Contenidos de las prácticas de aula en la formación de profesores en la modalidad de educación a distancia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. (Número extraordinario), 1324–1333. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15337>
- Araujo, M., Carrara, R., Muchut, F., Pighin, M., Tomadín, M., y Zanuttini, M. (2020). Proyectos de Educación Ambiental en la educación rural. Experiencias destinadas al trabajo fuera del aula, al reconocimiento del ambiente próximo, su biodiversidad y conservación. *Educación y Ciudad*, (40), 65–79. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2457>
- Arcos, A. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). *ENIAC, Espacio de pensamiento e innovación educativa*, 1-8. https://issuu.com/gruposiena/docs/12097suplemento_eniac?e=8701546/35507538
- Arias, J. (2017). Problemas y retos de la Educación rural colombiana. *Educación y Ciudad*, (33), 53-62. <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1647>
- Barragán, D. (2015). Cartografía social pedagógica: entre teoría y metodología. *Revista Colombiana de Educación*, (70), 247-285. <https://doi.org/10.17227/01203916.70rce247.285>

- Barreto, C. y Jiménez, M. (2015). Una mirada a los comportamientos proambientales de estudiantes de grado noveno de un colegio público de Bogotá D.C. en el contexto escolar. *Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. Bio-grafía. Escritos sobre la biología y su enseñanza*, [Edición extraordinaria], 668-682. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia668.682>
- BirdLife. (2013). *Estado de las aves en el mundo. Indicadores de nuestro mundo en continuo cambio* [Archivo PDF]. <http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/sowb/pubs/SOWB2013SPANISH.pdf>
- Cantor, H. y Cortés, G. (2022). Educación para el desarrollo sostenible, avifauna y cartografía social en Sibaté, Cundinamarca. *Germina*, 4(4), 119–134. <https://doi.org/10.52948/germina.v4i4.510>
- Carbonero, D., Raya, E., Caparros, N., y Gimero, C. (2016). *Respuestas transdisciplinarias en una sociedad global. Aportaciones desde el trabajo social*. Logroño, Universidad de la Rioja.
- Contraloría de Cundinamarca. (2018). *Informe del estado de los recursos naturales y del ambiente del departamento de Cundinamarca. Bogotá*. https://www.contraloria.gov.co/documents/20125/625695/Resumen_Medio+Ambiente_IERNA_.pdf/d5c70295-8a07-90b0-a259-f4fa40af92dc?version=1.0
- Bechard, M., Márquez, C., Gast, F. y Vanegas, V. (2005). *Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. [Archivo PDF]. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/RapacesColombia.pdf>
- Cortés, G. (2020). Enseñanza de la biodiversidad por medio de la ciencia ciudadana en Bogotá D.C. *Revista Experiencia Docente*, 7(1), 30-38. <https://revistas.ecci.edu.co/index.php/experienciadoc/article/view/791>
- Delgado, V., García, V., Muñoz, R. y Villaverde, V. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y estrategias de evaluación formativas: Percepción de los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 93-110. <https://doi.org/10.15366/riee2020.13.1.004>

- Departamento Nacional Estadístico de Colombia- DANE (27 de abril de 2022). *Resultados de la información técnica del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018/informacion-tecnica>
- Díaz, E., y Valderrama, C. (2018). Evaluación de la usabilidad de los EVA (entornos virtuales de aprendizaje) a partir de la experiencia de usuarios aplicando lógica difusa. *Revista Vínculos*, 15(2), 150–159. <https://doi.org/10.14483/2322939X.14006>
- Duffy, J., Naeem, S., Chazdon, R., Prager, C. y Worm, B. (2016). Biodiversity and human well-being: an essential link for sustainable development. *Proceedings. Biological sciences*, 283 (1844), 20162091. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2091>
- Echeverry-Duque, M. A. (2020). Identificación de áreas para conservar la diversidad de aves en Colombia y su relación con los servicios ecosistémicos. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/51623>
- eXeLearning. (2019). ¿Qué es eXeLearning? [Tutorial, manual de Exe Learning] https://exelearning.net/html_manual/exe_es/qu_es_exelearning.html
- Finquelievich, S. y Fischnaller, C. (2014). Ciencia ciudadana en la Sociedad de la Información: nuevas tendencias a nivel mundial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 9(27), 11-31.
- García, J. E. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿Es posible una Educación Ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, (46), 5-25. <https://doi.org/10.12795/IE.2002.i46.01>
- García, K. Y Poveda, L. (2011). Diseño de un sendero ecológico interpretativo como estrategia pedagógica para fomentar el conocimiento de las aves y la defensa del humedal Jaboque en la localidad de Engativá. *Bio-grafía*, 4(6), 88.109-88.109. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.4num.6bio-grafia88.109>
- Gobernación de Cundinamarca. (2018). *Cundinamarca tiene cracks de la ciencia*. [Institucional]. Gobernación de Cundinamarca. <https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/cundinamarca+tiene+cracks+de+la+ciencia>

- Gómez, L., Londoño, D., Muriel, L. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*. Universidad Autónoma del Caribe. 17 (02), 118-131.
- Guerrero, L. (9 de abril de 2019). *Editorial: Educación rural en Colombia*. Centro de Investigación y Educación Popular (CINEP). <https://www.cinep.org.co/es/editorial-educacion-rural-en-colombia/>
- Hernández, G. (2020). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Educación y Ciudad*, (40), 129–146. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>
- Hilty, S. (2020). Blue-capped Tanager (*Thraupis cyanocephala*), versión 1.0. En *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, DA Christie y E. de Juana, Editores). Laboratorio de Ornitología de Cornell. <https://doi.org/10.2173/bow.blctan2.01>
- Hirald, R. (2013). *Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia*. *Edu-tec. Costa Rica* [Archivo PDF]. https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hirald_162.pdf
- Ibañez, P., Fasce, E., Matus, O., Márquez, C., Ortega, L., Ortiz, L. y Pérez, C. (2014). Aprendizaje autodirigido y su relación con estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes de medicina. *Revista Médica de Chile*, 142(11), 1422-1430. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014001100009>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, (2017) *Biodiversidad Colombiana*. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta?highlight=YTo1OntpOjA7czo0OiJpdGVtIjtpOjE7czo2OiJpdGVtJ3MiO2k6MjtzOjY6IidpdGVtJyI7aTozO2k6MTA4NztpOjQ7czo5OiJpdGVtIDewODciO30=>
- Legón, C., Rodríguez, O. y Socorro, R. (2018). Seguridad y usabilidad de los esquemas y técnicas de autenticación gráfica. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 12, 13-27. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v12s1/rcci02518.pdf>
- Mader, S. S., Windelspecht, M. (2019). *Biología*. McGraw-Hill. <http://ebooks7-24.com.crai-us-tadigital.usantotomas.edu.co/?il=9515>

- Marín J. D. (2013). Investigar en Educación y pedagogía, sus fundamentos epistemológicos y metodológicos. Editorial Magisterio.
- Melo, L., Ramos, J., Rodríguez J. y Zárata, H. (2021). Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores de Economía*. Banco de la República de Colombia. 1179, 1-56. https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be_1179.pdf
- Mendoza, J. C., Sepúlveda Rojas, E. y Pérez Rodríguez, A. C. (2019). El avistamiento de aves, un escenario pedagógico para la construcción de saberes ambientales. En Maceda, B., Silveira, S., García Astete, M., Meziat, D. y Bengochea, L. (Ed.), Enseñanza y aprendizaje de las ciencias en debate (pp. 135-142). España: Universidad de Alcalá. <https://acortar.link/ftAm62>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) y Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs). (15 de enero de 2019). Instituciones de Educación Superior en Colombia. <https://www.datos.gov.co/>
- Moreno, M. y Ortega, S. (2016). La flexibilidad didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Virtu@lmente*, 1(2), 45–59. <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/vir/article/view/1409>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (18 de julio de 2018). *OECD Reviews of School Resources: Colombia 2018*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-reviews-of-school-resources-colombia-2018_9789264303751-en
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). Tesoro de la UNESCO. <http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>
- Prosser-Bravo, G., y Romo-Medina, I. (2019). Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: Una revisión bibliométrica de 1999 a 2019. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(83), 1027-1053.
- Rangel, J. O. (2005). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestvs*, (5). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/palimpsestvs/article/view/8083>

- Rivero, J. (2015). Sentidos y horizontes de los adolescentes y jóvenes rurales, circundando las montañas. *Educación y Ciudad*, (13), 77–98. <https://doi.org/10.36737/01230425.n13.125>
- Rodríguez, D. (2017). Sobrevolando el mundo de las aves: una estrategia en la enseñanza y la conservación de las aves. *Bio-grafía*, 10(18), 63-73. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafa/article/view/6383/5316>
- Rodríguez, E., Santos, F. y Vázquez, M. (2021). Tecnologías digitales y ecologías de aprendizaje: desafíos y oportunidades. *Educatio Siglo XXI*, 39(2),19-40.<https://doi.org/10.6018/educatio.466091>
- Rodríguez, T. (2015). La educación ambiental en los espacios no convencionales de educación que gerencian las entidades que conforman el sector la ambiental de Bogotá y su diálogo con la educación formal. *Bio-grafía*, 1802.1811. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1802.1811>
- Salinas-Cháves, E., y Cámara-García, F. (2016). El turismo de observación de aves en Cuba. *Revista Investigaciones Turísticas* N° 12, pp. 20-49 <https://doi.org/10.14198/INTU-RI2016.12.02>
- Tobazura I., (2006). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. *Revista Luna Azul*, http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/Lunazul2_4.pdf
- Tovar, G. (2019). Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá. *Territorios*, (40), 83-117. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6253>

Citar artículo como:

Cortés-Dussán, G., Araméndiz-Méndez, A., y Cantor-Marentes, H. (2023). Aprendizaje Autodirigido: Enseñanza de la Avifauna en una Institución Rural (La Calera). *Educación y Ciudad*, (45), e2852. <https://doi.org/10.36737/01230425.n45.2023.2852>

Fecha de recepción: 20 de agosto de 2022

Fecha de aprobación: 27 de marzo de 2023