XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL
"Aproximaciones a las problemáticas y necesidades de la región"

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

# La salida de campo como estrategia que posibilita el análisis de la calidad del agua del Río Frío en el municipio de Campoalegre – Huila para fomentar actitudes de conservación

# The field trip as a strategy that enables the analysis of the water quality of the Río Frío in the municipality of Campoalegre - Huila to promote conservation attitudes

# A saída de campo como estratégia que permite a análise da qualidade da água do Río Frío no município de Campoalegre - Huila para promover atitudes de conservação

Luis Fernando Suaza Ramirez[1]
Cristian Felipe Suaza Ramirez[2]

**Resumen**

La educación ambiental ha tomado especial relevancia en las últimas décadas debido a las problemáticas ambientales que traen consigo problemas de tipo social, económico, político y cultural. De acuerdo con el razonamiento anterior, este artículo propone estrategias didácticas en el marco de la Educación Ambiental, preponderando las salidas de campo para contribuir en la conservación del Río Frío Campoalegre. Para ello, se diseñó y se aplicó una salida de campo para generar actitudes de conservación en los estudiantes de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, puesto que pueden observar de manera directa las problemáticas ambientales en su contexto, analizando la calidad de agua mediante macroinvertebrados bentónicos. Esta se dividió dos fases, el cual, la primera es determinar la calidad de agua y la segunda es la intervención didáctica que, a su vez, se realizó en tres etapas, en primer lugar, se aplicó un cuestionario inicial (Pre-Test), validado por expertos. En segunda instancia, se efectuó la salida de campo en un ecosistema estratégico del Río Frío. Por último, se determinó de la calidad de agua con los estudiantes, luego se aplicó el mismo cuestionario (Post-Test), para comparar los resultados, destacando que durante las clases previas a la salida de campo, los estudiantes tenían una concepción muy limitada en cuanto a la calidad que debe presentar un río, así como sus problemáticas ambientales, en cambio, la mayoría de estudiantes al final de las estrategias tienen una visión más amplia y enriquecida de la importancia de proteger los recursos hídricos.

[1] Lic. Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana
Correo: luis.suaza93@hotmail.com ORCID: 0000-0002-3835-7182

[2] Lic. Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.
Correo: suaza_15@hotmail.com ORCID: 0000-0002-1192-4730

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

**Palabras Clave:** Educación ambiental, estrategias, problemáticas ambientales, calidad de agua, macroinvertebrados bentónicos.

**Abstract**

Environmental education has taken on special relevance in recent decades due to environmental problems that bring with them social, economic, political, and cultural problems. According to the above reasons, this article proposes didactic strategies within the Environmental Education framework, prioritizing field trips to contribute to the conservation of the Río Frío Campoalegre. For this purpose, a field trip was designed and applied to generate conservation attitudes in the students of the Eugenio Ferro Falla Educational Institution, since they can directly observe the environmental problems in their context, analyzing the water quality through benthic macroinvertebrates. This article was divided into two phases, which, the first is to determine the quality of water and the second is the didactic intervention. The didactic intervention was carried out in three stages, first, an initial questionnaire (Pre-Test) was applied validated by experts. In the second stage, the field trip was carried out in a strategic ecosystem of the Río Frío. Finally, the water quality was determined with the students. Besides, the same questionnaire (Post-Test) was applied to compare the results, highlighting that during the classes prior to the field trip, the students had a very limited conception in terms of the quality that a river should present, as well as its environmental problems. On the other hand, most of the students at the end of the strategies achieved a broader and enriched vision of the importance of protecting water resources.

**Keywords:** Environmental education, strategies, environmental problems, water quality, benthic macroinvertebrates.

Bio-ponencia

**Resumo**

A educação ambiental tem assumido especial relevância nas últimas décadas devido aos problemas ambientais que trazem consigo problemas sociais, econômicos, políticos e culturais. De acordo com o raciocínio acima, este artigo propõe estratégias didáticas no âmbito da Educação Ambiental, priorizando as saídas de campo para contribuir com a conservação do Río Frío Campoalegre. Para isso, foi idealizada e aplicada uma saída de campo para gerar atitudes de conservação nos alunos da Instituição Educacional Eugenio Ferro Falla, uma vez que podem observar diretamente os problemas ambientais em seu contexto, analisando a qualidade da água por meio de macroinvertebrados bentônicos. Esta foi dividida em duas fases, sendo a primeira a determinação da qualidade da água e a segunda a intervenção didática que, por sua vez, foi realizada em três etapas, primeiramente foi aplicado um questionário inicial (Pré-Teste). , validado por especialistas. Na segunda instância, a viagem de campo foi realizada em um ecossistema estratégico do Río Frío. Por fim, a qualidade da água foi determinada com os alunos, então o mesmo questionário (Pós-

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Teste) foi aplicado para comparar os resultados, destacando que durante as aulas anteriores à saída de campo, os alunos tinham uma concepção muito limitada em termos de qualidade. que um rio deve apresentar, bem como seus problemas ambientais, por outro lado, a maioria dos alunos ao final das estratégias tem uma visão mais ampla e enriquecida da importância da proteção dos recursos hídricos.
**Palavras-chave:** Educação ambiental, estratégias, problemas ambientais, qualidade da água, macroinvertebrados bentônicos.

## Introducción

Las problemáticas ambientales afecta negativamente a todos los seres vivos, especialmente al ser humano, por este motivo, es importante dar a conocer los trabajos investigativos respecto al estado de los sistemas hídricos con el fin de estimular actitudes de conservación; en este sentido, Espejel & Flores, (2012) indican que se debe para relacionar el conocimiento disciplinar con el conocimiento pedagógico, a través de estrategias que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la población en general y en particular en escenarios del área de influencia de las instituciones educativas.

Para cumplir con este propósito, se construyó una guía de campo a partir del uso de macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de la calidad del agua, dado que según Legarralde et al., (2007) despierta en los estudiantes el interés por el conocimiento, porque interpreta en primera persona las situaciones ambientales y pone en práctica la teoría aprendida en clase, además se aprovecha la naturaleza como escenario principal para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y así, desarrollar sus sentidos; de esta manera se busca generar actitudes de conservación en los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla y determinar por medio de Atlas.ti (análisis cualitativo), si la salida de campo favorece los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes Campoalegrunos en torno al Río Frío de su localidad.

## Metodología

Esta investigación se dividió en dos fases, en primera instancia, se hace una valoración de la calidad biológica del agua. Esta se hizo mediante índices biológicos como el BMWP/Col (Roldan & Ramirez, 2008) que, de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica, se asigna puntaje de 1 (muy tolerante a la contaminación) a 10 (sensible a la contaminación); además, el índice ASPT, el cual se calcula dividiendo el puntaje total BMWP/Col por el número de los taxones calificados en la muestra y los valores van 1 a 10 (Álvarez, 2005). Por último, el índice EPT. (Ephemeroptera, Plecóptero y Trichoptera), el cual analiza grupos de macroinvertebrados sensibles a los contaminantes, para establecer el puntaje, se divide el total de EPT presentes con el total de Abundancia de Individuos. Carrera & Fierro (2001).

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Asimismo, se genera un banco de macroinvertebrados bentónicos y se valora las problemáticas ambientales en distintos puntos del sistema hídrico. De modo que, en segunda instancia, se diseñe una guía clara y precisa para que los estudiantes perciban las problemáticas ambientales, a partir del análisis de agua con los índices biológicos. Todo lo anterior, estuvo sujeto a análisis con base en la aplicación de cuestionarios al inicio y al final de la intervención didáctica.

**Fase de determinación de la calidad del agua**

Mediante mallas o red surber, se colectó macroinvertebrados bentónicos en tres sustratos que fueron arenilla, gravilla y hojarasca. Los cuales, se almacenaron en frascos con alcohol debidamente rotulados, para su posterior identificación.

**Fasee de diseño y ejecución de estrategias didácticas**

Guiada bajo tres etapas que fueron la **etapa preliminar**, que consistió en la elección y orientación de los estudiantes mediante una clase inicial, así como la definición de la estación de referencia en donde se aplicaría la salida de campo, además, la aplicación del cuestionario inicial. Luego, la **etapa de trabajo de campo** que consistió en el muestreo, la toma de datos de campo por parte de los estudiantes, los cuales formaron grupos de trabajo para hacer la colecta de macroinvertebrados bentónicos presente en el afluente. Por último, la **etapa de trabajo de laboratorio** que consistió en la identificación de las muestras macroinvertebrados recolectados, por parte de los estudiantes mediante una aplicación Android, Macroinvertebrados Río Frío (diseñado por los autores) en la cual, aparecen los registros fotográficos de los individuos colectados en la etapa anterior, explicitando la familia a que pertenece, posteriormente, después de identificados, se reúne los datos de todos los grupos para calcular el método BMWP/Col y así, determinar la calidad biológica de esa estación de muestreo por parte de ellos.

**Resultados y discusión**

**Análisis de la calidad biológica del Río Frío.**

Con el fin de identificar la calidad de agua de Río Frío Campoalegre, se obtuvo que las estaciones de muestreo antes del municipio tienen calidad de agua buena y aceptable, excepto en el índice ASPT que es dudosa. Por el contrario, en la quinta estación que se localiza después del casco urbano, la calidad de agua es crítica.

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

**Tabla 1.**

*Índice BMWP/Col, ASPT y EPT para cada periodo y estación de muestreo.*

| Estación | E1 Esmero | | | E2 Pavas | | | E3 Palmar | | | E4 Piravante | | | E5 Viso | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Periodo | Periodo | | | Periodo | | | Periodo | | | Periodo | | | Periodo | | |
| Índices | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| BMWP/Col | 104 | 60 | 120 | 130 | 97 | 92 | 105 | 120 | 112 | 62 | 88 | 84 | 10 | 13 | 7 |
| ASPT | 5,77 | 5,00 | 5,71 | 5,91 | 5,71 | 6,13 | 5,53 | 6,31 | 5,89 | 4,77 | 6,28 | 6,46 | 2,50 | 4,33 | 2,33 |
| EPT | 50,0 | 68,3 | 58,0 | 63,7 | 64,8 | 75,1 | 74,9 | 89,6 | 72,3 | 85,1 | 85,3 | 51,5 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Convención | Bueno | | | Aceptable | | | Dudosa | | | Critica | | | Muy Critica | | |

Cabe aclarar que, para la intervención didáctica, se escogió la estación 3, debido a su importancia estratégica, la cual se caracteriza por estar en un área protegida y abastecer el acueducto municipal.

## Intervención didáctica

### Etapa preliminar

Para esta intervención didáctica, se escogió el colegio Eugenio Ferro Falla por su cercanía al afluente y, por ende, observar las condiciones del río en el casco urbano. En cuanto al grupo, se eligió al grado undécimo con 30 estudiantes.

Durante esta fase se desarrollaron actividades con la finalidad de aumentar y fortalecer el conocimiento en cuanto a la calidad y sostenibilidad de los recursos hídricos. Las actividades ejecutadas fueron las siguientes.

1. "La llave que gotea"
2. Cuestionario ideas previas
3. Clase Magistral sobre: Ríos y bioindicación
4. Concurso fisicoquímico.
5. ¿A qué orden pertenece?
6. Video de concientización sobre los recursos hídricos.

Estas actividades se hacen con el propósito de aflorar desde su contexto el papel tan fundamental que juegan las relaciones entre los sujetos sociales, sus acciones cotidianas y sus sentimientos, como muestra de un lenguaje educativo-ambiental distinto del tradicional, puesto que se requiere de una educación ambiental apoyada no solo en conocimientos y valores, sino también en procedimientos y actitudes (Muñoz, 2008., citado en Cruz, 2020).

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

**Etapa de trabajo de campo**

Se gestionó con las autoridades educativas y municipales una salida de campo para fortalecer la conciencia ambiental y observar de manera directa las problemáticas ambientales. En campo las actividades fueron las siguientes:

1. Charlas ambientales.
2. Desarrollo de la guía.
3. Colecta de macroinvertebrados acuáticos.
4. Toma de datos hidrológicos.

Con frecuencia los centros educativos funcionan como sistemas cerrados que en muchas ocasiones se ignora la vida que existe ahí cerca, en el entorno, se desconoce el territorio, el verdadero lugar en el que pueden establecerse vínculos reales y complejos entre los niños y jóvenes y los sistemas naturales y sociales que los rodean (Cruz, 2020). Para esta clase de salida de campo se necesitan el apoyo de varios docentes.

**Etapa de trabajo de laboratorio**

Finalizada la salida, la siguiente zona de trabajo corresponde al laboratorio. Para la identificación de los individuos, la institución educativa no contaba con equipos, por ende, se evaluó trabajar con la aplicación Lupa de Android y complementarla con la aplicación creada. En las clases de cierre, se realizó;

1. Identificación de macroinvertebrados por medio de Aplicaciones.
2. Determinación de la calidad biológica del Río Frío.
3. Cuestionario final.

A pesar de las dificultades, los macroinvertebrados colectados e identificados por los estudiantes dio 102 puntos que corresponde a una calidad Aceptable (según método BMWP/Col), que significa: Aguas ligeramente contaminadas. Por medio de esta actividad, se demuestra que es posible fomentar la investigación desde los colegios, además de que si no se encuentren equipos especializados en los laboratorios de los colegios, buscar alternativas para suplirlos.

Los cuestionarios llevados a cabo (Pre-Test y Post-Test), se hicieron con el fin de analizar los datos importantes en la investigación, el cual, el análisis de contenido se realizó con el programa atlas.ti. Se pudo evidenciar que antes de la intervención didáctica las tendencias de los estudiantes eran muy limitadas, pero después de efectuar las actividades, las tendencias aumentaron, evidenciando que los conocimientos de los estudiantes aumentaron respecto a las problemáticas ambientales y su importancia de preservarlo. A continuación, se presentan las tendencias más relevantes:

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

**Tabla 2.**

*Comparación de las tendencias problemáticas ambientales.*

| Tendencia | Cuestionario inicial | Cuestionario final |
|---|---|---|
| Ganadería | 0 | E [8, 16 y 17] |
| Aguas residuales | E [6(3), 9, 10(2) y 15] | E [6, 7(4), 10, 14 y 15] |
| Alteración del ecosistema | E [1, 5 7(3), 9(3), 10(2), 14(3), 16, 17, 19 y 20] | E [5, 7(2), 9, 10(2), 16, 19(2) y 21] |
| Alteraciones salud | E [1, 2(2), 3, 4, 5, 9, 12, 14, 16, 18, 19 y 20] | E [19 y 20] |
| Amplitud avalancha | E [1, 5(2), 11, 12, 13, 16, 18, 21] | E [1, 2(2), 4, 11, 14, 18(2) y 20] |
| Basuras | E [1(2), 2(2), 3(2), 4, 5(2) 6(2), 7(2), 8, 9, 10(2), 12, 13(3), 15(3), 16, 17(2), 18, 19(3), 20 y 21] | E [1, 2(3), 4, 5, 6, 7, 8(2), 9, 10(2), 12, 16, 17(2), 18(4), 19, 20 y 21(3)] |
| Captación del agua | 0 | E [10] |
| Contaminación orgánica. | E [9(2), 14 y 21] | E [2, 5 y 18] |
| Escorrentía agrícola | E [5, 7, 9, 15 y 20(2)] | E [1, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17 y 21] |
| Falta de especies | E [2(2), 5, 10, 12, 36(2) y 7] | E [10, 12, 13(3), 14, 15(2), 18 y 19] |
| Fenómeno del niño | E [4] | 0 |
| Indiferencia | E [1 y 5] | E [20] |
| Residuos químicos | E [1, 5, 6, 7,12(2), 13, 14, 20 y 21] | E [2(2), 3, 6, 9(2), 14 y 20] |
| Ruta contaminación | 0 | E [16] |
| Urbanización | 0 | E [7, 10, 14, 15 y 21] |

**Tabla 3.**

*Comparación de las tendencias estrategias de cuidado ambiental*

| Tendencia | Cuestionario inicial | Cuestionario final |
|---|---|---|
| Ayuda comunidad | 0 | E [3] |
| Campañas ambientales | E [8, 9(2), 12, 14 y 19] | E [3 y 12] |
| Charlas ambientales | E [3, 6, 7, 16 y 20] | E [9(2), 12 y 15] |
| Conciencia ambiental | E [2, 4, 7, 9(2), 10, 12 y 21] | E [4, 5, 9, 10, 12, 17, 18 y 20] |
| Cuidar el ambiente | E [2, 5(2), 7, 9, 12(2) y 13] | E [2, 3, 4(2), 5, 9, 11, 12, 13 y 14] |
| Cultura ambiental | 0 | E [4, 5, 8, 18 y 19] |
| Delimitación del rio | E [6, 11, 13] | E [18] |
| Dragar el río | E [10 y 11] | 0 |
| Grupos ambientales | 0 | E [15 y 16] |
| Jornadas de limpieza | E [10, 11, 14(2), 16, 20(2) y 21] | E [3, 10, 12, 14, 15, 19 y 20] |
| Leyes ambientales | 0 | E [17, 18 y 20] |
| Mejorar el alcantarillado | 0 | E [7 y 10] |
| Monitoreo | E [12, 16 y 19] | E [3, 9, 17 y 21] |
| Planta de tratamiento | E [3, 4, 6, 8(2) y 15] | E [1, 2(2), 6, 7 y 19] |
| Proyectos ambientales | 0 | E [9] |
| Reciclaje | E [1 y 18] | E [3(2) y 12] |
| Reforestación | E [5, 6, 10, 14, 19(3) y 20(2)] | E [3, 5, 6, 10, 13(2), 14, 16, 18, 19(2) y 20] |
| Reserva natural | 0 | E [7, 10, 11, 15 y 20] |
| Sanciones | E [6, 14, 16 y 18] | E [6 y 21] |

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

**Tabla 4.**

*Comparación de las tendencias procedimientos para medir la calidad del agua.*

| Tendencia | Cuestionario inicial | Cuestionario final |
|---|---|---|
| **Análisis de agua** | E [6, 7, 11, 13, 15, 20] | E [5 y 15] |
| **Bioindicadores** | 0 | E [1, 2, 3(4), 4, 6(2), 7(2), 8, 10, 11(2), 13, 14, 15(3), 16(2), 17(2), 18(3), 20(2) y 21(2)] |
| **BMWP** | 0 | E [1, 3, 9 y 15] |
| **Consulta web** | E [10] | 0 |
| **Experimento** | E [9] | 0 |
| **Información fisicoquímica** | E [16] | E [18] |
| **Monitoreo al río** | E [12, 16 y 19] | E [3, 9, 17 y 21] |
| **Observación** | E [10 y 16] | E [14] |
| **Probar el agua** | E [8 y 16] | 0 |

## Conclusiones

La microcuenca del Río Frío es un recurso hídrico muy importante para el municipio de Campoalegre, debido a que surte el acueducto municipal. Aunque los índices de calidad de agua demostraron que las actividades humanas afectan en menor medida la calidad del agua en las estaciones de muestreo y drásticamente en la estación ubicada después del casco urbano, no se debe bajar la guardia en su preservación. Para ello, la educación ambiental debe jugar un papel preponderante para este fin.

En sintonía con lo anterior, las estrategias didácticas para generar actitudes de conservación en los estudiantes de la Institución educativa Eugenio Ferro Falla es de destacar que durante las clases previas a la salida de campo, los estudiantes tenían una concepción muy limitada en las problemáticas ambientales, estrategias de cuidado ambiental y procedimientos para medir la calidad del agua, ahora podemos afirmar que la gran mayoría de estudiantes al final de la salida de campo y las demás estrategias didácticas tienen una visión más amplia y enriquecida de la importancia de proteger los recursos hídricos, así como conocer las características ideales de un río para mantener la buena calidad del agua y la biodiversidad, principalmente de los macroinvertebrados, dado la relevancia para la bioindicación. El conocimiento de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos es aplicable en el contexto escolar, siendo fortalecido mediante la combinación de estrategias pedagógicas, teórico-prácticas con acciones lúdicas que fortalecen en los estudiantes temas ambientales contextualizados a su realidad social y ambiental.

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Aunque los resultados son satisfactorios con solo una intervención didáctica, estas deben ser sistemáticas e implementada en el plan de estudio de cada institución educativa para que el efecto sea más significativos.

**Referencias**

Álvarez, L. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Amórtegui, E. F. y Correa, M. A. (2012). *Las prácticas de campo planificadas en el proyecto curricular de licenciatura de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología.* Primera edición. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Arias, L. (2009). La identidad nacional en tiempos de globalización. *Revista Electrónica Educare, 13(2)*: 7-16.

Carrera, C. y Fierro, K. (2001). *Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua*. EcoCiencia. Quito.

Cruz, L. A. (2020). *Lineamientos para la resignificación de la educación ambiental en las instituciones educativas públicas de la ciudad de Neiva- Huila, con enfoque de identidad con el territorio y articulación de la escuela con el entorno regional*. [Tesis para obtener título de doctorado]. Universidad Surcolombiana

Echegaray, K. (2013). *Salidas de campo como recurso en la enseñanza de ciencias en bachillerato. Una propuesta para 'ciencias de la tierra y medioambientales del 2° curso.* [Tesis para obtener título de master]. Universidad internacional de La Rioja, Bilbao, España.

Espejel, A. & Flores, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199.

Gómez, J. L. (2013). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. *Revista Facultad De Ciencias Económicas*, 22(1), 115-136.

Bio-ponencia

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2685-2694. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Legarralde, T., Vilches, A., & Darrigran, G. (2009). *El Trabajo de Campo en la formación de los profesores de Biología: una estrategia didáctica para mejorar la práctica docente.* Congreso II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. La Plata, Argentina https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.560/ev.560.pdf

Roldán-Pérez, G y Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical*. Segunda edición. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.