

Factores contextuales que influyen en el desempeño en ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo sede Pablo VI Roncesvalles Tolima

Diego Iván Imbachi Zambrano¹
Carlos Eduardo García López²

Resumen

Este artículo apunta a interpretar la influencia de los factores contextuales en el desempeño del área de ciencias naturales y la educación ambiental en un establecimiento de características rurales. Inicialmente se realizó un análisis de la información obtenida a través de los resultados de pruebas Saber 11 entre los años 2018 y 2021, para tener una base y proyección a nivel nacional, departamental y municipal. Posteriormente a través de entrevistas se recogieron relatos de cinco estudiantes, la información obtenida fue sistematizada y codificada. Finalmente se procedió a realizar un análisis interpretativo de los factores determinantes en los desempeños, teniendo en cuenta las vivencias y experiencias. De esta manera, para esta comunidad surgieron como factores; la retroalimentación, motivación contextual, desarrollo de conciencia ambiental, condición de la infraestructura, consecuencias causadas por el Covid-19 y familia. Las conclusiones y recomendaciones pueden contribuir a comprender los desempeños en ciencias naturales en la ruralidad.

Palabras claves: ruralidad, factores, desempeños, ciencias naturales.

Contextual factors that influence the academic performance in natural sciences and environmental education in eleventh grade students of the Manuel Elkin Patarroyo Educational Institution, Pablo VI In Roncesvalles Tolima

Abstract

This article aims to interpret the influence of contextual factors on the performance of the area of natural sciences and environmental education in an establishment with rural characteristics. Initially, an analysis of the information obtained through the results of Saber 11 tests between the years 2018 and 2021 was carried out, to have a basis and projection at national, departmental, and municipal levels. Subsequently, through interviews, narratives were collected from five students, the information obtained was systematized and codified. Finally, an interpretative analysis of the determining factors in performance was made, considering the experiences. Thus, for this community, the

¹Maestrante en Educación, Universidad de Manizales. Biólogo de la Universidad del Cauca. Docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo, Sede Pablo VI, Municipio de Roncesvalles Tolima, E-mail: diego.imbachi@sedtolima.edu.co

² Doctor en Formación en Diversidad. Magister en Desarrollo y Medio Ambiente. Especialista en Docencia Universitaria. Geólogo. Profesor Instituto Pedagógico. E-mail: cegarcial@umanizales.edu.co

following factors emerged as factors: feedback, contextual motivation, development of environmental awareness, infrastructure condition, consequences caused by Covid-19 and family. The conclusions and recommendations can contribute to understand the performance in natural sciences in rural areas.

Key words: rurality, factors, performance, natural sciences.

1. Introducción

Uno de los grandes desafíos en Colombia es garantizar el derecho a la educación estipulado y consagrado en la constitución del 1991 y en la ley general 115 de 1994; de acuerdo con esta ley la educación en nuestro país debe ser de calidad, tener cobertura, estar orientada a resolver problemáticas propias de la comunidad y sociedad, ser inclusiva, pluricultural, cumplir con los objetivos de la población urbana como rural donde estas se implementan y que en pocas palabras este contextualizada.

De manera particular Higuera y Ciro (2016), menciona a la educación rural como un sector clave del desarrollo del país, que demanda altos índices de inversión, para enfrentar y mitigar los bajos niveles escolares. Adicionalmente Espinosa et al. (2020) analiza la existencia de modelos flexibles orientados a la adaptabilidad del aprendizaje de las necesidades y circunstancia de los estudiantes, menciona como puntos a favor la flexibilidad del currículo, la autonomía sobre el espacio y tiempo de aprendizaje, el trabajo autónomo, el aprender a aprender, el aprender hacer, la interacción con estudiantes de otras regiones y puntos negativos, como: la cantidad física de material puesto a disposición, que en su mayoría es digital pero las instituciones no cuentan con los dispositivos y el medio para acceder a estos y malinterpretando la flexibilidad con la poca exigencia académica.

De igual manera Zambrano (2017) analiza la calidad educativa rural y compara modelos de educación flexible y competencias multigrado, evidenciando la falta de gestión, el incumplimiento de los objetivos de los modelos, la falta de formación integral del docente, con conocimiento de pedagogía y didáctica, que pueda aplicar el modelo, que sea de la región o conviva en ella y que tenga la capacidad de leer el contexto. A esto se suma las problemáticas evaluadas por Martínez et al. (2016), contextualizando la difícil situación a causa del posconflicto. Además, de “la ausencia de una política, marco normativo y presupuesto específico para la educación rural” (MEN y Unión Temporal Econometría - SEI, 2015, p 18).

Así mismo, Triana et al. (2018) mencionan que la atención a estos sectores se limita a la implementación de modelos flexibles, y señala que falta avanzar en la conceptualización y diseño metodológico de unos modelos desde los cuales se haga un abordaje y acercamiento a las problemáticas educativas reales, propias de las zonas rurales. Además, no hay una instancia permanente que vele por la calidad educativa rural, un acompañamiento en el proceso de evaluación del programa, en sus los resultados y en la aplicabilidad del modelo.

Las problemáticas mencionadas anteriormente muestran el panorama al que se deben enfrentar docentes y estudiantes en las zonas rurales, situaciones que de una u

otra manera afectan los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento, entre ellas las ciencias naturales y la educación ambiental, en la cual se evidencian una serie de dificultades debido a diferentes causas; como el uso de estrategias pedagógicas que no relacionan conceptos científicos con las realidades del entorno, enseñando desde una manera tradicional enfocándose en la memorización de las teorías científicas, mas no, en la interpretación y la aplicabilidad de las mismas, de esta manera el estudiante carecerá de un pensamiento crítico y a su vez científico que le impedirá interpretar, argumentar, proponer y finalmente tomar decisiones. (López, 2015)

Adicionalmente, las dificultades que se presentan; en la carencia de infraestructura, espacio físico como, laboratorios, equipos, material pedagógico, didáctico y bibliográfico, que brinden las herramientas mínimas para impartir las prácticas docentes, direccionadas a enseñar y despertar la curiosidad por aprender, correlacionando la teoría con la práctica. Así mismo, la falta de gestión administrativa y voluntad política por parte de las entidades y personas a cargo de garantizar mínimamente las condiciones de los planteles educativos.

Para el caso de la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo Sede Pablo VI, donde se desarrolló esta investigación, se implementan los modelos flexibles de Escuela Nueva, en la básica primaria y postprimaria, en la básica y media. La población estudiantil viene creciendo en cuanto a densidad, toda vez que para el año 2021 tuvo un promedio de 150 estudiantes. Atendida por ocho docentes distribuidos de la siguiente manera; dos para preescolar y básica primaria y seis para la básica secundaria y media. Presenta problemáticas educativas y sociales propias de la ruralidad como: abandono escolar y deserción del 6,49 % en la básica y media en el año 2021, gestión para el diagnóstico y atención de estudiantes con necesidades educativas especiales 3,88%, reprobación 6,8 %, extra-edad y hacinamiento según, datos estadísticos generales año 2021(Acta informe evaluación y promoción, 2021).

En la sede Pablo VI, se implementa el modelo de Postprimaria, pero el establecimiento educativo obedece a un entorno de bachillerato tradicional, por el incremento periódico anual en la población estudiantil durante los últimos cuatro años, producto de ello, sus cinco promociones en la secundaria desde el año 2017 hasta el 2021, siendo esta una evidencia que sobrepasa la atención y cobertura del modelo de Postprimaria, dirigida hasta la básica y no la media.

Por tanto, las cinco promociones han sido evaluadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES en las pruebas Saber 11, donde los resultados específicamente en el área de ciencias naturales y educación ambiental arrojan un promedio de 43.75 de 100, ubicando a los estudiantes y la sede entre los niveles de desempeño 1 y 2 en una escala de 1 a 4, esto según el ICFES (2021). De esta manera, es importante profundizar sobre los factores que causan estos resultados en los desempeños en ciencias naturales y educación ambiental y que estén acordes a los lineamientos curriculares (MEN, 1998), estándares básicos de competencias (MEN, 2003) y derechos básicos de aprendizaje (MEN, 2015) en el área de ciencias naturales, propios del contexto rural y que fundamentan los principios teóricos, pedagógicos, didácticos, que define el Ministerio de Educación Nacional.

Por lo anterior se planteó la siguiente pregunta problema.

¿Cuál es la influencia de factores contextuales en el desempeño en ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de grado once de la institución educativa Manuel Elkin Patarroyo sede Pablo VI municipio de Roncesvalles, Tolima? Que fue abordada inicialmente analizando los desempeños obtenidos en ciencias naturales, postteriormente se caracterizaron los factores contextuales relacionados con el desempeño y finalmente se logró, realizar una interpretación de cuáles es la influencia de los factores contextuales en el desempeño en el área de las ciencias naturales.

2. Antecedentes

Teniendo en cuenta el tema central de esta investigación, se realizó una revisión minuciosa, con el fin de conocer trabajos previos que den bases tanto en aspectos teóricos como metodológicos.

Ibarguen (2005), menciona que el modelo educativo de Colombia, bajo el decreto ley 1278 abre la puerta a otras profesiones diferentes a la del docente, desconociendo el saber del maestro, negándole al maestro ser el sujeto portador del saber pedagógico, cuestionando, sí, “para la ley, un programa de normalista superior, licenciado, o posgraduado de las facultades de educación es nivelable a través de un curso de pedagogía” (p.7). En consecuencia, es importante reflexionar sobre el papel del docente no licenciado, que está a cargo de enseñar, codificar el lenguaje científico que ha obtenido dentro de su formación profesional.

De acuerdo con López (2015) hay “factores, como el uso de estrategias pedagógicas tradicionales que no promueven la comprensión sobre temas científicos y desarrollos tecnológicos; la desarticulación del currículo de ciencias de los desafíos del entorno en cuanto a aspectos contextuales;” además de la falta de capacitación a docentes (p. 76.). Busquets et al. (2016) afirman que, la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica y media ha estado ligado a metodologías tradicionales en las que prima la memorización de conceptos, se maneja una relación unidireccional en donde el docente se ha convertido en expositor, lo que ha llevado a que no se genere ningún tipo de motivación en el estudiante por aprender esta área, en este sentido según Suryawati y Osman. (2018) el docente tiene una gran implicación en el proceso de aprendizaje, enseñanza de las ciencias naturales, por lo tanto, su papel implica conocer distintas estrategias que ayude a mejorar el desarrollo de las competencias.

Díaz y Castro (2018) afirman, en las instituciones educativas el área de ciencias naturales se trabaja de una manera descontextualizada, no hay una conexión entre el mundo real, por tanto el estudiante no encuentra útil los conceptos y teorías que orienta el docente dentro del salón de clase, así mismo la falta de estrategias y actividades que promuevan el aprendizaje, llevando a que los estudiantes tengan bajo rendimiento académico el cual es evidente en resultados de las pruebas ICFES y PISA, además de los factores ya mencionados, según Gonzales (2019), la infraestructura, la iluminación y los aspectos físicos de la escuela, también tienen incidencia en el buen desempeño académico en los estudiantes, así como en el ambiente escolar, contar con materiales educativos, permite potenciar el desarrollo de sus conocimientos.

Es así que están surgiendo métodos de enseñanza en los que prima la experiencia y la práctica por encima de los métodos tradicionales, las evaluaciones estandarizadas, la instrucción y el aprendizaje memorístico, según Kuo et al. (2019) el hecho de que el estudiante pueda tener contacto con la naturaleza ayuda a que haya mayor atención, se mejoren los procesos académicos, se reduzca el estrés, además, se puede desarrollar el trabajo cooperativo, haya mayor motivación y los contenidos, conceptos sean aprendidos más fácilmente. En concordancia, la investigación realizada por Narváez et al. (2019) concluyen; es indispensable explorar nuevas perspectivas de análisis sobre las concepciones de ciencias de los docentes rurales no licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3. Marco Teórico

A continuación, se presentan un conjunto de ideas y referentes que sustentan la presente investigación para realizar una discusión que conduzca a dar respuesta a los objetivos planteados en este trabajo; tales como la teoría del aprendizaje constructivista de Vygotsky (1878), aprendizaje experiencial aportado por Dewey (1960) y el pensamiento crítico en la educación analizado por (Tamayo, Zona, y Loaiza, 2015).

El constructivismo propone que el aprendizaje se basa en las experiencias ricas en el contexto, por medio de la lectura de múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, esta teoría se basa en la construcción del conocimiento y no en su reproducción repetición; donde los estudiantes se enfocan en tareas relevantes propias del contexto. El rol del docente, en este modelo tiene un papel de guía, otorgándole al estudiante libertad para que explore su ambiente, ayudado de herramientas digitales que le ofrezcan opciones innovadoras de carácter colaborativo, y en equipo, que permita desarrollar las actividades de forma creativa, que les permitan afianzar lo que aprenden. Estas características dan como resultado que el propio estudiante sea capaz de leer su contexto y construir su propio conocimiento.

La pedagogía de John Dewey (1960) es fundamentada desde la experiencia, está es definida según Baraldi (2021) “retomando nociones de la biología, que le permiten explicar que el organismo actúa sobre las cosas que lo rodean valiéndose de su propia estructura, y que los cambios que produce en ese medio reaccionan a su vez, sobre el organismo y sus actividades” (p.7).

Así mismo, “la naturaleza de la experiencia sólo puede comprenderse observando, incluyendo un elemento activo “experimento” y otro pasivo “sufrir o padecer” o peculiarmente combinados” (Dewey, 1995, p.124). Esta misma experiencia, “puede ser educativa o anti educativa, porque puede predisponer negativamente a experiencias futuras, es decir, detener o perturbar el desarrollo de otras” (Baraldi, 2021, p.7).

Para Dewey, el aprendizaje en los estudiantes se da a través de la interacción entre los conocimientos y sus propios intereses, de esta manera el interés será el hilo conductor para el aprendizaje significativo enfatizando en sus instintos personales y la curiosidad. En este sentido Dewey abarca muchos aspectos pedagógicos; “las materias de estudio, el papel de los textos, la enseñanza de las ciencias, el niño, el medio, la cultura, la experiencia acumulada de la humanidad” (p.24). y los docentes, que obedecen

al cumplimiento del deber y poseer preparación adecuada e integral (Zuluaga et al (2010).

Según, Tamayo et al. (2015) el pensamiento crítico busca no solo identificar problemáticas y sus dificultades, sino también establecer diferentes formas de abordar un problema y sus posibles soluciones, posibilitando la ampliación de los marcos conceptuales y potenciando el desarrollo de sus capacidades cognitivas al escoger la solución que más satisfaga la resolución de un problema.

Mackay et al. (2018) mencionan que el pensamiento crítico es la habilidad que desarrollan las personas a medida que crecen en su formación personal, academia y profesional, que le permite a las personas realizar un proceso de toma de decisiones acertadas y decisivas, que a su vez han desarrollado durante su vida y adquiridas por medio de experiencias personales. Para incrementar la capacidad de tomar decisiones de forma asertiva, utilizando el pensamiento crítico, este debe ser, fortalecido por medio de la lectura, a través de ella, se activarán los sentidos, se incrementará la habilidad interpretativa y de inferencia para visualizar realidades distintas a las habituales.

Para lograr avanzar en la formación del pensamiento crítico en los estudiantes, los maestros deben de articular practicas pedagógicas y didácticas a partir de la lectura e interpretación del contexto, de esta manera poder incidir en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes lo cual formara sujetos y comunidades que piensen y actúen críticamente con los aprendizajes adquiridos en la escuela (Tamayo et al. 2015, p.3)

3.1 Las ciencias naturales y ambientales en la ruralidad

Para Colombia la educación en ciencias presenta como meta fundamental el desarrollo del pensamiento científico, el cual no es otra cosa que formular preguntas sobre los fenómenos que están en su alrededor, establecer hipótesis, que puedan ser contrastadas mediante un análisis y evidencias recolectadas a través un proceso de experimentación riguroso, organizado y comunicar resultados de un proceso investigativo, argumentando con planteamientos claros y como producto de un trabajo de equipo. (MEN 2018).

El pensamiento crítico, debe de ir encaminado a realizar una lectura de su contexto, interpretar la funcionalidad de su entorno ambiental, partiendo de la función de las especies, poblaciones y ecosistemas, un ejemplo; (Figura 1) los páramos constituidos como territorios, sociales y culturalmente construidos, pensados, interpretados y habitados desde hace varios siglos (Rivera y Rodríguez, 2011), donde los disturbios naturales e intervención humana han creado condiciones de estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas y del paisaje (Apolinar *et al.*, 2009). Las perturbaciones humanas son por lo general únicas, asociadas a contextos socioeconómicos y donde los patrones culturales definen el accionar de la sociedad que ejerce la perturbación.

Figura 1. Aspecto de un mosaico del paisaje de páramo antropizado o transformado



Nota: Aspecto de un mosaico del paisaje de páramo antropizado o transformado por las actividades sociales y culturales. Tomado de Rivera y Rodríguez (2011).

Los ecosistemas deben de ser gestionados desde una perspectiva holística, integrando sus componentes naturales, desarrollados a través del tiempo y espacio, con el objetivo de crear e implementar políticas eficaces ambientales y territoriales, sin dejar a un lado las comunidades que habitan estos ecosistemas, pues muchas de ellas han convivido en estas zonas hace centenares de años, realizando y desarrollado sus actividades culturales, económicas y sociales, (Guzmán *et al.*, 1996; Faust, 2004; Apolinar *et al.*, 2009), esto comúnmente se considera como sistemas socio ecológicos. Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), en su informe de gestión del año 2010 y El Instituto Alexander von Humboldt (I.A.v.H). este se presenta como un modelo ambiental de interacción que contempla las características sociales en interrelación con el entorno “ecosistemas”.

Haciendo uso de los sistemas socio ecológicos se obtiene un reconocimiento de los objetos de conservación, las dinámicas sociales y culturales que preceden al uso y manejo de estos ecosistemas para así lograr buenos resultados de las políticas ambientales que se deseen implementar (Apolinar *et al.*, 2009), respaldando las comunidades y su viabilidad social, cultural y económica (Berkes *et al.*, 2000) citado por (MAVDT. y I.A.v.H., 2010a)

Así, el aprendizaje de las ciencias naturales debe constituir el desarrollo de habilidades propias para observar y desarrollar un conjunto de destrezas, que permitan comprender la realidad de un modo adecuado y apropiarse de la misma en una relación armoniosa y sustentable.

3.1. Educación basada en competencias

La educación basada por competencias (EBC) tiene su gran acogida desde la declaración de Bolonia 1999 en el denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y la firma de 29 países europeos, con el objetivo de impulsar una educación orientada fundamentalmente a las habilidades y capacidades profesionales de los egresados, más que a los contenidos curriculares por medio de las competencias. De esta manera las competencias desarrolladas en los estudiantes obedecen a una necesidad económica del país, que a su vez necesita satisfacer o alcanzar los estándares que demanda el ámbito internacional, dejando por un lado la autonomía de la escuela e instituciones que son las encargadas de formar y dar herramientas estudiantes

para leer su contexto, solucionar las problemáticas sociales, culturales y ambientales (Martínez, 2011, p64). Esto se evidencia en lo mencionado por Martínez, (2011), “los países firmantes parecen, en efecto, más preocupados por atraer inversiones y generar una mayor competitividad de la Unión Europea que por la preservación y difusión de su tradición cultural” (P.62). Así mismo lo expuesto por Barnett, (como se cita en Cinca, 2011, p64) “las competencias, sean del orden que fueren, seguirán siendo comportamientos y capacidades para actuar de maneras definidas por otros. En este sentido ellas reducen la autenticidad de la acción humana”.

Si lo anterior es aplicado al contexto de América Latina y en Colombia, se puede inferir que los modelos educativos son el medio por el cual los países son clasificados, estratificados, según el desarrollo de competencias por medio de estándares básicos que se evalúan en pruebas internas como, ICFES “saber 11” e internacionales PISA, de esta manera se sigue unos lineamientos orientados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE y su proposición o estándar de mejorar la calidad educativa que deben de seguir los países miembros, completamente desarrollados o en vía de desarrollo “antiguamente llamados tercermundistas”, tales como; la formación y el desarrollo profesional de los docentes, la organización y el funcionamiento de los centros educativos y la evaluación y la supervisión del sistema educativo y de los centros (OCDE, 1991).

Para el MEN Colombiano, las competencias son entendidas como el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras, apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz en contextos relativamente nuevos y retadores” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 49, 2018, p18).

Las competencias implican que el aprendizaje se adquiera según los siguientes aspectos, un saber, un saber hacer y el saber hacer en diferentes contextos. Esto acompañado de modelos educativos flexibles como; escuela nueva, retos para gigantes, secundaria activa, y postprimaria, que en sus principios garantizan, desarrollar competencias, según las necesidades del contexto. Para el caso de la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo, su modelo pedagógico está implementando, según su Proyecto Educativo Institucional (PEI) desde:

“...lo HOLÍSTICO, centrado en los modelos tradicional y constructivista, el cual tiene como misión, desde la mediación, “formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad socio-cultural, resolviendo problemas desde la innovación educativa”. Esta misión le permite relacionar el SER (competencias antropológicas) con el SABER (competencias académicas y científicas) y con el SABER HACER (competencias laborales y ocupacionales) y desarrollar la capacidad de SENTIR (competencias afectivas), PENSAR (competencias cognitivas) y ACTUAR (competencias éticas y morales) de quien aprende.” (PEI, 2018, p.7).

Teniendo en cuenta lo anterior, es relevante reflexionar sobre la implementación, la ejecución del modelo holístico e integral y constructivista en la sede Pablo VI. De esta manera, poder inferir si, los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo y desarrollando las competencias en ciencias naturales y educación ambiental, que evalúa

el ICFES y poder interpretar cuales factores contextuales pueden estar influyendo el desempeño de las estudiantes de grado once de la sede Pablo VI, ya que cada lugar e institución es diferente y la población que en ellas se maneja también lo es.

4. Metodología

Esta investigación se desarrolló dentro de un enfoque de tipo cualitativo; puesto que a través de ella las poblaciones son estudiadas como sujeto y no objetos de conocimiento, además, se acepta que existen múltiples “verdades” basadas en la propia construcción de la realidad, en este sentido, esta se construye socialmente y por lo tanto cambia constantemente (Bonilla y Rodríguez 2005). De igual manera, este tipo de metodología permite:

Comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto, examinando la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. (Hernández, et al., 2014, p.358).

La investigación se desarrolló con estudiantes pertenecientes al grado once, cinco adolescentes, las cuales se encuentran en edades entre los 17 y 18 años, sus nombres fueron remplazados por números; 1, 2, 3, 4, y 5 (Tabla 1). La totalidad de las estudiantes pertenecen a estrato socioeconómico uno. Su núcleo familiar en su gran mayoría está conformado por ambos padres y hermanos, en un pequeño porcentaje conviven con algún otro miembro de la familia como abuelos o tíos, sus familias obtienen recursos económicos de las labores agrícolas como el cultivo de café, frijol y maíz. La unidad de análisis de esta investigación estará enfocada en interpretar la influencia de factores contextuales en el desempeño de las ciencias naturales.

Tabla 1. Características de las participantes

Participante	1	2	3	4	5
Años en la sede	12	12	2	12	12
Residencia	Vereda Cedro	Vereda Cedro	Vereda Cajamarca	Vereda Cedro	Vereda Cedro
Fecha de la entrevista 2022	1 octubre	5 octubre	4 noviembre	10 noviembre	19 noviembre

Nota: la tabla muestra la información de los estudiantes participantes en la entrevista.

Para la recolección de datos, se consultaron los resultados de las pruebas Saber 11 entre los años 2018 y 2021, este instrumento según Hernández, (2014) “le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, así como las vivencias o situaciones que se producen en él y su funcionamiento cotidiano y anormal” (p.415), los

datos obtenidos sirvieron para analizar los desempeños obtenidos por los estudiantes en ciencias naturales.

Para caracterizar los factores contextuales se procedió a escuchar a través del relato de vida como había sido el proceso de aprendizaje durante su formación en la primaria, básica y media, mediante una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas, las cuales fueron formuladas a las cinco estudiantes participantes en esta investigación. Este instrumento se utilizó para conocer desde la voz de los estudiantes y desde su realidad, cual ha sido su proceso en su formación en las ciencias naturales. De acuerdo con Hernández et al. (2014, p.9) en las entrevistadas narran sus experiencias de manera cronológica, en términos generales o sobre uno o más aspectos específicos, adicionalmente la entrevista es una reunión para conversar e intercambiar información y obtener respuestas en el lenguaje y perspectiva del entrevistado, generalmente se emplea cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo (Hernández et al. 2014, p.403),

Después de recogidos los datos; la revisión de resultados de las pruebas ICFES Saber 11, relato narrativo y entrevista, se realizó el proceso de sistematización, análisis y tratamiento de estos, haciendo uso del programa Atlas Ti.9. Como punto de partida en este proceso de análisis, se siguieron tres fases; una codificación abierta, en la que se extrajo segmentos o comentarios relevantes y significativos a las entrevistas y se les asignó un código. Segundo, una codificación axial, que de acuerdo con Strauss y Corbin, 1998 se designa axial porque “la codificación se realiza alrededor del eje de una categoría principal que articula otras categorías en el nivel de sus propiedades y sus dimensiones” (p.124), en este caso se reagruparon los códigos según su relación, generando subcategorías. Tercero, una codificación selectiva, que se enfoca en desarrollar explicaciones finales a partir de la codificación axial (refinándola) y produciendo las bases para la comprensión e interpretación profunda de los datos (Hernández, et al., 2014, p.450), estas subcategorías fueron relacionadas con categorías más grandes las cuales están directamente relacionadas con las palabras claves y las teorías fundantes de esta investigación.

5. Resultados

5.1. Desempeños ICFES

Teniendo en cuenta que el primer objetivo, orientado a analizar los desempeños obtenidos por los estudiantes en ciencias naturales y educación ambiental, se realizó un proceso de análisis de los resultados de las pruebas de estado entre los años 2018, 2019, 2020 y 2021 en el área de las ciencias naturales y la educación ambiental, esto para tener una base y proyección a nivel nacional, departamental y municipal (Tabla 2).

Tabla 2: *desempeños en ciencias naturales y educación ambiental.*

Desempeños ciencias naturales y educación ambiental ICFES				
Promedio	2018	2019	2020	2021

Nacional	51	50	49	49
Departamental	47	46	46	46
Urbano	48	47	46	46
Rural	46	44	44	44
Pablo VI	46	40	44	43

Nota: la tabla muestra los desempeños alcanzados por los estudiantes en los años 2018, 2019, 2020 y 2021.

En la tabla anterior se observan los promedios obtenidos en el área de las ciencias de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 a nivel nacional, departamental, rural, urbano y de la sede Pablo VI. Según el ICFES (2022), el área de las ciencias naturales y educación ambiental es evaluada en un rango de 0 a 100 y a su vez, es clasificada por niveles de desempeño, estos tienen tres características principales; a) son particulares, es decir, están definidos para cada módulo; b) son jerárquicos, de complejidad creciente 1, 2, 3 y 4, y c) son inclusivos. Para estar ubicado en un nivel, se requiere haber superado los inferiores. Estos niveles se clasifican; primer nivel de 0 a 40, segundo nivel de 41 a 51, tercer nivel de 56 a 70 y cuarto nivel de 71 a 100 (ICFES 2022).

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que la sede Pablo VI, ha presentado los niveles de desempeño 2 durante los años 2018, 2020 y 2021, con una inflexión en el año 2019. Estos resultados de desempeños son similares a los obtenidos a nivel nacional, donde la tendencia de los resultados es a decrecer una unidad por año y mantenerse en el primer nivel con un promedio de 49. Durante los años 2020 y 2021 a pesar, de cambiar la modalidad presencial, a asistidas por la tecnología por causa de la pandemia producida por el Covid-19, la sede obtuvo el nivel 2. De esta misma manera, los resultados departamentales y en específico, urbanos, mantienen sus puntajes promedios de 46 que los ubica en el nivel 2.

En la sede Pablo VI los resultados para el año 2019 presentan una tendencia a disminuir su ponderación en seis unidades con respecto al año 2018, clasificando la sede en un nivel de desempeño 1 y en los años posteriores 2020 y 2021 recuperara el nivel 2. Los resultados promedios en la ruralidad y nacional, la sede presentó una constante por debajo del promedio departamental, pero se mantiene en el nivel 2. Teniendo en cuenta los resultados de las ciencias naturales de cada año se observa de manera general que la Sede Pablo VI, no presenta un cambio significativo con respecto a los valores promedio obtenidos en la ruralidad colombiana, a excepción del año 2019 que presenta cuatro puntos por debajo del promedio nacional. Es así como Vera y Montañez (2022), mencionan que, “las dificultades pueden radicar en la discrepancia entre los procesos de enseñanza, aprendizaje y que es importante realizar una resignificación de la práctica educativa, fortaleciendo los componentes biológicos, físicos, químicos, tecnológicos y de sociedad” (p.192).

Finalmente, se puede decir que a pesar de la pandemia causada por el Covid – 19, durante el cambio de la presencialidad a garantizar el derecho a la educación por

medio de guías en físico, debido al difícil acceso a medios digitales, internet y equipos, los promedios en ciencias naturales con respecto a la ruralidad no presentaron cambios significativos durante los años 2020 y 2021, teniendo en cuenta que en la sede Pablo VI se reactivó la presencialidad durante el primer cuatrimestre del 2022 debido a las malas condiciones físicas del plantel educativo.

5.2. Factores contextuales

Teniendo en cuenta los resultados y los niveles de desempeños ICFES en los que se ubica la sede Pablo VI, se aplicó una entrevista que estaba enfocada a conocer la perspectiva de las estudiantes, frete a cómo fue su proceso de formación escolar en el área de las ciencias naturales y como esta tuvo incidencia en los desempeños alcanzados en esta área. Posteriormente se analizaron los resultados y se procedió a codificar la información, los códigos fueron agrupados en subcategorías (Tabla 3).

Tabla 3. *Codificación y categorización de las entrevistas*

Subcategorías	Códigos
Practica pedagógica y didáctica	Relación temática Retroalimentación Interdisciplinaridad Práctica en el aula
Formación en ciencias naturales	Desarrollo de conciencia ambiental Evaluación Acuerdo
Aprendizaje Experiencial	Consecuencias del Covid-19 Falta de preparación ICFES Responsabilidad Caminata en el entorno
Motivación estudiantil	Motivación contextual Gusto por la metodología del profesor Desmotivación
Sociocultural	Familia Desinterés Ambiente Comportamiento de la comunidad Resiliencia
Institucional	Malas condiciones de infraestructura Falta de recursos didácticos Capacitación docente

Nota: la tabla muestra las categorías y subcategorías obtenidas después de analizar las entrevistas.

5.2.1. La práctica pedagógica y didáctica

Según lo manifestado por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, desde el inicio de su escolaridad hasta culminar el grado once, cada uno de ellos tránsito por procesos que si bien fueron distintos, sus relatos concuerdan en aspectos como, las practicas pedagógicas y didácticas utilizadas por los docentes, en las que resaltan que estas fueron acertadas, ya que les brindo herramientas útiles, planteando situaciones similares a las evaluadas por la prueba Saber 11, es así que los estudiantes encontraron una relación directa entre los contenidos abordados por el profesor durante sus clases y las temáticas evaluadas en la prueba ICFES. “Siempre tienen como algo en común, quizás un ejemplo, cuando en clases vimos la nomenclatura en química, es básicamente igual a la que vi en la prueba” (3 Participante), “Si, por ejemplo, lo de las leyes de Mendel, podría decir que salieron las gráficas como lo explicaba el profesor” (1 Participante).

Entre los aspectos relacionados con la práctica pedagógica y didáctica del docente, los estudiantes resaltan como positivo la retroalimentación en el aula, en la que se reforzaron aquellas temáticas que no alcanzaron a ser comprendidas y que conllevaba a dificultarles en la realización de sus actividades, además mencionan que el docente utilizó distintas estrategias como salidas al tablero, talleres, exposiciones, trabajos en equipo, para fortalecer las competencias en ciencias naturales.

El proceso de retroalimentación les permitió revisar cuales habían sido los errores cometidos, cuales temas debían ser reforzados y mejorar en la comprensión de los conceptos de las ciencias naturales, “la retroalimentación nos ayudó a mejorar, obtuvimos más conocimiento sobre cada concepto para que en las evaluaciones tuviéramos claros los errores y no volverlos a repetir” (3 Participante), “con la retroalimentación uno supera las dudas y las inquietudes que surgen a través de las evaluaciones” (3 Participante). De acuerdo con Luna et al. (2022), la retroalimentación tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje ya que le permite al estudiante identificar errores, avanzar sin volverlos a cometer y buscar estrategias para gestionarlos, además de fortalecer su aprendizaje, motivarlo y desarrollar la metacognición.

Otro aspecto importante mencionado por los estudiantes es, cómo, fue la influencia de las ciencias naturales en el aprendizaje de otras áreas y viceversa, denotando una interdisciplinariedad, “Creo que, las ciencias sociales y matemáticas, cuando uno ve nomenclatura inorgánica, influyen allí. Las matemáticas nos ayudan hacer operaciones y las sociales creo que lo ayudan a uno, a ver los diferentes países, que sufren de contaminación en el mundo” (3 Participante). Por lo tanto, la interdisciplinariedad en el aprendizaje ayuda a que el estudiante posea un campo más amplio, con el cual pueda desarrollar un pensamiento crítico, reflexivo, consciente que le ayude a leer su contexto y comprenden su entorno.

Durante la entrevista, se indago, cómo fue esa práctica pedagógica y didáctica del docente, entre ellos resaltan; la practica en el aula, “Cuando estábamos en grado cuarto la profe Leidy Rosa nos ponía hacer maquetas sobre el sistema digestivo, con material reciclable, eso me ayudo a comprender el tema. En el bachillerato no hubo prácticas, por falta de recursos por el laboratorio, la sede no cuenta con laboratorio” (4 Participante), esto se relaciona con lo expresado por Rua y Alzate, (2012), “los obstáculos que

sobresalen en los trabajos prácticos son, la falta de materiales, de espacios adecuados” (p16), de igual manera los entrevistados reflexionan sobre la importancia de realizar prácticas dejando a un lado una enseñanza tradicional, “El docente puede reforzar en su clase, la práctica con sus alumnos, de la clase que se está viendo, no simplemente escribir en el cuaderno y tener en cuenta el leer, es mejor que el docente busque herramientas para darle una práctica a los alumnos para que ellos entiendan mejor” (1 Participante), esto es acorde con los aportes de Galán (2021), se recomienda que los docentes se centren más en actividades prácticas que en enfoques teóricos, es allí donde la estudiante es crítica, dejando a un lado la memorización de la información, indagar más en la lectura y resaltando la importancia de la práctica, a la par de la teoría, para reforzar y enriquecer su aprendizaje.

5.2.2. Formación en ciencias naturales

Uno de los fines de la formación en las ciencias naturales es que el estudiante tenga, la capacidad de poseer un desarrollo de conciencia ambiental según, Urquijo y Carrero (2006). esto se logra, partiendo de la practica en su entorno, realizando una lectura contextualizada e integradora con la comunidad. Es así como las estudiantes resaltan los recorridos en su entorno y actividades realizadas por los docentes de primaria, fundamentales para que los estudiantes a temprana edad desarrollen este tipo de conciencia sobre el lugar donde se encuentran, “cuando la profesora maría nos llevaba a recoger basura, nos explicaba sobre cómo cuidar las fuentes hídricas” (4 Participante). Así mismo, es importante mencionar que, al existir acciones que afectan el entorno, la dinámica en el ambiente, por causas antrópicas, las estudiantes reflexionan sobre la importancia de cuidar el medio ambiente “no contaminar, de no talar los árboles, porque allí conviven muchos animales. Si existe una relación con lo que me enseñaron en clase y lo que veo afuera, de hecho, lo he puesto en práctica por ejemplo la importancia de cuidar el medio ambiente y no arrojar basuras en los ecosistemas” (1 Participante).

Para que exista un proceso de formación, es importante que, entre el docente y los estudiantes existan acuerdos. Estos deben ser planteados de manera bidireccional y consensuados, ya que este, será el punto de partida donde los estudiantes y el docente puede llevar un proceso de enseñanza, aprendizaje, de evaluación ordenada y sistemática, realizando ajustes durante el proceso, “Pues casi siempre nos poníamos de acuerdo todos los compañeros, para que nos hicieran las evaluaciones de selección múltiple. O sea, porque nos parecía más fáciles. También evaluaciones orales. También poníamos porcentajes, por ejemplo, el 20 % de participación de clases. exposiciones, evaluaciones, y revisión de cuaderno” (4 Participante). Este tipo de acuerdos, ayudan a los estudiantes a reforzar las competencias ciudadanas, puesto que así desarrollan habilidades que les ayuden a resolver sus dilemas, encontrar la forma más acertada y justa de conciliar sus propósitos y deseos, además de expresar sus opiniones con respeto y coherencia, cumplir sus acuerdos y respetar los mismos (Rodríguez, 2013).

En los procesos de evaluación de las ciencias naturales, es importante que en el proceso de formación ésta sea centrada en evaluar las competencias científicas, utilizando diferentes métodos como los dicho por la (2 Participante); “Sí, había como digamos, cuando nos hacían investigaciones, nos reuníamos en mesa redonda o así en

grupos y nos ponían a interactuar como ¿Qué investigo esta persona?, si estábamos de acuerdo, ¿Qué estaba mal?”, estos diferentes métodos están en concordancia con los expresados por Ávila (2021) “comunicar a los estudiantes los criterios mediante el cual serán evaluados, trabajo colaborativo, por medio de talleres grupales, permite a los estudiantes la apropiación de conceptos” (Pag 87).

5.2.3. Aprendizaje experiencial

Durante el proceso de formación de las ciencias, los estudiantes mencionaron aspectos relacionados con las consecuencias de la pandemia a causa del Covid – 19. Las cuales desdibujaron las realidades contextuales de la educación rural en Colombia, para el caso el Departamento del Tolima, Municipio de Roncesvalles, vereda El Cedro, donde se encuentra el establecimiento educativo Pablo VI, se encontraron problemáticas como; el acceso a la conectividad, a la cobertura de internet como de señal telefónica, herramientas digitales, con la que los estudiantes pudiesen comunicarse con los docentes y estos a su vez con los estudiantes, la formación en el desarrollo de competencias digitales, para los docentes y estudiantes.

Según lo expresado por (4 Participante) la pandemia afecta “Yo pienso que mucho, pues porque, o sea no es lo mismo, que el profe este dándole clases a uno, que uno estar leyendo la guía y a veces uno queda con dudas, o puede responder mal. A veces una no tenía dudas o pena al preguntarle al profe. La conectividad ¡difícil!, al principio no tenía celular y me prestaban uno y donde vivo la señal es muy mala, entonces me tocaba buscar señal, entonces fue muy complicado”. Este tipo de dificultades son discutidas por Cepal (2020) sobre el acceso a equipamiento digital en el hogar y Orduz, et al. (2021), el gobierno colombiano está en deuda con la educación rural, hace falta inversión y cobertura, para la población vulnerable que es atendida y perteneciente al estrato 1 y 2 con situaciones de pobreza multidimensional, es fundamental analizar críticamente, las crisis que afrontará la educación en las zonas rurales afectada por la pandemia (p13). Así mismo el autor concluye; es claro que, las entidades estatales Ministerio de Educación Nacional-MEN y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia-MinTIC deben de garantizar el acceso, la conectividad, las herramientas tecnológicas y gestionar el servicio de la internet en las comunidades rurales, además es importante que los docentes desarrollen su praxis de forma contextualiza y teniendo en cuenta el entorno social de las comunidades.

Las participantes de la investigación mencionaron, además, que; al presentar las pruebas ICFES, sintieron que les faltó preparación en el área de las ciencias naturales, así mismo, las consecuencias de la pandemia del Covid – 19, fueron algunas de las causas que influyeron en la obtención de los resultados que, las ubica en un nivel 2. Según (4 Participante) “Yo pienso que estuvieron muy bajitas porque cuando estábamos empezando el grado decimo empezó el tema de la pandemia y pienso que nos faltó prepararnos más, entonces por eso pienso que los resultados salieron tan bajos”. Así mismo Arboleda y Mercado (2021), menciona aspectos de la ruralidad en tiempos de la pandemia, allí resalta la falta, de conectividad, recursos económicos donde se optaron por la entrega de guías, por falta de uso de las tecnologías se presentó un escaso acompañamiento por parte de los docentes (p.36). Continuando su relato (4 Participante)

menciona, “Pues practicar más para las pruebas, casi siempre que se va a presentar la prueba como a última hora es que se hacen talleres sobre eso entonces hacerlos más seguidos”, claramente es una crítica constructiva y reflexiva hacia la práctica docente, según Arboleda y Mercado (2021), en la actualidad, la sociedad y la educación han presentado grandes cambios, el docente debe asumir retos, implementando nuevas estrategias y proyectos que exige la educación actual, para el desarrollo de competencias e implementarlas en la institución, enfocadas en una formación integral, para que el estudiante pueda resolver situaciones ayudado de las competencias desarrolladas durante su formación.

En una menor periodicidad durante las entrevistas, las participantes mencionan como fuente de ese aprendizaje experiencial la responsabilidad, entendiéndose cómo; el valor que posee una persona, al actuar de manera correcta de acuerdo con lo esperado (Escudero, et al., 2018, p1). La estudiante (1 Participante), compara los resultados de las pruebas de estado contra sus notas en ciencias, “La verdad no hay diferencias porque, en el boletín, sacaba notas de 6, 7, 8, 8.5 y pues en las pruebas ICFES fue 45, fue un promedio ni tan alto ni tan bajo balanceado. En las notas del colegio uno no se concentraba y de pronto uno no hacía las tareas como eran, falta de responsabilidad”. Es importante decir que la falta de responsabilidad puede ser un factor significativo en el proceso de formación de los estudiantes, según Escudero, et al. 2018, esto es por, el incumplimiento de los deberes y compromisos orientados por los docentes, pero más allá, los estudiantes deben de ser conscientes en generar hábitos responsables para obtener óptimos resultados en su aprendizaje.

Finalmente, para el aprendizaje experiencial se estableció la caminata en el entorno, esta resalta su importancia desde una planificación por parte del docente con el objetivo de gestionar conocimiento, aprendizaje y comprensión de su entorno local (Felipe, et al., 2018). De esta manera, la estudiante (3 Participante) reflexiona “sí, cuando estábamos como en séptimo u octavo que nos daba ciencias la profesora María, ella nos sacaba a pasear y a mirar como digamos los animales, las mariposas, los tipos de hojas, que esta mata para que servía, como a experimentar, ya no era a investigar así, sino, a ir a tocar como las hojas, tomar fotos a los animales, como al grillo, como a observar todo”.

5.2.4. Motivación estudiantil

La motivación juega un papel importante en los procesos educativos de los estudiantes, de acuerdo con Tirado, et al., 2013, los resultados del aprendizaje son favorables cuando hay motivación y se tiene una opinión positiva sobre lo que se aprende, llevando a que los desempeños académicos mejoren.

El docente es fundamental para que se generen espacios que motive el aprendizaje de las ciencias naturales. La manera como él docente enseñe genere estrategias y los recursos que use dentro de sus clases, determinan la cantidad de motivación que pueda sentir un estudiante. De acuerdo con lo encontrado en esta investigación los estudiantes se sienten motivados cuando las clases están centradas en la práctica (1 Participante) “me motivó una clase con la profesora María, que donde ella nos explicó, como se cuidaba el medio ambiente y nos sacó en una caminata a recoger basura”.

Es motivante cuando el docente construye espacios en el aula, en los que el estudiante puede aplicar en contextos reales lo aprendido, (4 Participante) “me motivaba el profe cuando nos sacaba a pasear y a mirar como digamos los animales, las mariposas, los tipos de hojas, que esta mata para que servía, como a experimentar”. Las estudiantes también sienten que es motivante cuando los temas orientados por el docente tienen relación con su contexto y que gracias a lo adquirido se genera conciencia sobre el cuidado del medio ambiente o los espacios donde conviven. Lo anterior concuerda con Gómez, et al.,2016, quienes manifiestan que la motivación, juega un papel fundamental en el aprendizaje, es conocida la constante preocupación de los profesionales de la enseñanza por la falta de motivación en los alumnos no sólo para que estudien sino para que aprendan, hagan suyo el conocimiento y de esa forma desarrollen su personalidad.

Finalmente, durante los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales los estudiantes resaltan que hubo aspectos que generaron desmotivación tales como los cambios constantes de docente, (4 Participante) “lo negativo era cuando llegaba un nuevo profesor, estábamos viendo un tema entonces el profe iniciaba uno nuevo”, de igual manera afrontar la pandemia provocada por el Covid 19 y el trabajo desde casa”.

5.2.5. Sociocultural

Para que exista un buen rendimiento escolar del estudiante, debe de existir una armonía entre la relación familia y escuela (Herrera y Espinoza, 2020, p.1), es así como esta colaboración, según Garzón (2017) debe de existir una cooperación mutua, entre la escuela que, profundiza en adquirir un aprendizaje y la familia que aporta una formación afectiva, estas deben estar encaminadas al crecimiento integral de la persona.

Las estudiantes reflexionan como influyó su familia en el aprendizaje de las ciencias naturales, (5 Participante) “gracias a mi familia no pase por esos factores, pero hablando de los demás que se vieron afectados, creo que debió ser muy difícil afrontar esto, ya que no podían asistir a clase y claramente estropeo el aprendizaje de las ciencias naturales. No está de más aclarar que, si no se puede asistir a clase, se atrasa de los temas vistos, el aprendizaje disminuye ya que no hay una explicación por parte de los docentes.” Es así como Herrera y Espinoza (2020), resalta la importancia del clima familiar, potencializando positivamente en la conducta de los estudiantes y la de la relación familia-escuela que propicia mejoras en la calidad educativa y favorecen el rendimiento escolar.

Las estudiantes describen además que, se presenta un desinterés por el cuidado del ambiente, es así cómo (2 Participante) menciona que; “la mayoría de la gente no cuida el medio ambiente y creo que, si la gente tuviera conocimientos sobre el tema, el medio ambiente no estaría así”, a pesar que existe una relación directa entre las familias de los estudiantes y la escuela, las estudiantes analizan que personas de la comunidad no tienen este interés por el cuidado del medio ambiente. Razón por la cual, las problemáticas ambientales se reconocen como aspectos que generan algún tipo de impacto en el ambiente o ecosistema y, en particular, a la humanidad, pero no se tiene claro qué ocasiona o cómo surgen las problemáticas ambientales (Galvis, et al., 2020, p.10). Por tanto, es importante que el docente proponga estrategias metodológicas que incluyan a la comunidad, ejemplo como lo planteado por Rodríguez et al. (2022) talleres

que pueden generar reflexión en la comunidad con interés social, económico, medio ambiente y salud, fortaleciendo la educación ambiental buscando alternativas a sus problemáticas o necesidades.

En cuanto, al comportamiento de la comunidad, las estudiantes mencionan que hay aspectos que pueden estar interfiriendo en el proceso de su formación, como lo mencionado por (1 Participante) “Hay personas adultas hacen desorden, bulla, toman alcohol y los alumnos no se pueden concentrar por la bulla.” Así mismo (4 Participante) comenta además que: “¡Si!, por ejemplo, por lo regular todos los lunes acá tomaban, y por ejemplo uno tenía clases, y a veces la gente pelaban, o no dejaban dictar bien clases por la música por alto volumen entonces pienso que sí”. Este tipo de conductas afectan normalmente el desarrollo de las actividades académicas, generando malestar e incomodidad en los estudiantes. De esta manera, se observa parcialmente el comportamiento y dinámica sociocultural de la comunidad, infiriendo el abandono de las entidades estatales que regulan y median en la convivencia social.

Finalmente, la subcategoría resiliencia, que está enfocada en conocer como fue el proceso de superación y posible afectación en la reprobación escolar. Una de las entrevistadas se encontraba repitiendo el grado once, menciona que “Al contrario, al repetir pude aclarar y aprender nuevos conocimientos. Emocionalmente al principio fue bastante difícil, porque tuve dificultades familiares, me disgusté con mi mamá por la pérdida del año” (3 Participante). Es importante mencionar la capacidad de la estudiante al sobreponerse a la pérdida del año escolar y claramente haber superado con ayuda de su familia esta dificultad que en algunas ocasiones genera deserción escolar. Así mismo según Martínez y Freire (2020) mencionan a la familia como pilar motivador, para que los niños, niñas y adolescentes maduren de forma adecuada, aprendan, respeten y adquieran seguridad y confianza. Una relación armoniosa y adecuada entre los miembros de una familia favorece el crecimiento personal (p.1).

5.2.6. Institucional

La falta de unas adecuadas instalaciones educativas, la carencia de servicios de energía, agua, las pésimas condiciones de los servicios sanitarios entre otros, para los estudiantes son un claro ejemplo del abandono en el que se encuentra la institución educativa y la falta de gestión y atención por parte de las entidades gubernamentales, (5 Participante) “El estado deben ayudar a tener el colegio en buen estado y aunque han hecho peticiones y todo no les presta atención y el colegio necesita mucha ayuda, está muy deteriorado, la cancha está muy dañada y le falta espacio, los salones mal contruidos, feos”, las malas condiciones de las instalaciones y de infraestructura a consecuencia del abandono estatal provocan que sea más complicado desarrollar unos buenos procesos educativos y es que en palabras de Gonzales (2019) la iluminación y los aspectos físicos de la escuela tienen incidencia en el buen desempeño académico en los estudiantes, así como en el ambiente escolar, el poder tener una buena planta física con todos los materiales educativos, permite potenciar el desarrollo de sus conocimientos.

Además de lo ya mencionado, la falta de recursos didácticos, libros, acceso a internet y laboratorios son aspectos que los estudiantes resaltan como obstáculo para poder alcanzar unos buenos desempeños en el área de ciencias naturales, el hecho de

no contar con herramientas que les permitieran poner en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula, les impedía ahondar o ampliar sus conocimientos, lo que repercutió negativamente en su proceso de aprendizaje; (4 Participante) “En el bachillerato no hubo prácticas, por falta de recursos por el laboratorio la sede no cuenta con laboratorio”.

A través de las voces de los estudiantes se hace notorio como la falta de espacios adecuados y de recursos didáctico afectaron su proceso de aprendizaje y al final tuvieron incidencia en sus desempeños en el área de ciencias naturales, De acuerdo con Pérez (2020) los recursos didáctico en el aula son importantes debido a que son facilitadores del aprendizaje e incide en la calidad de este, de acuerdo con el autor a través de recursos didácticos como libros, presentaciones, gráficos y cualquier tipo de material visual o auditivo se logra que los estudiantes permanezcan activos por un tiempo más prologado, lleva al desarrollo de habilidades, la fijación de contenidos, comprensión y la retención de información a largo plazo, además que permite al estudiante tener una visión más real de aquello que se está aprendiendo. (p. 50-51)

Finalmente, la falta de transporte escolar en zonas rurales, según Guzmán (2019) puede ser una de las causantes de deserción escolar, sin descocer que existan otras situaciones o necesidades que los pueda inducir (p.21). Es así como, la estudiante menciona que “influyo negativamente cuando no había ruta escolar y llovía y no podía ir a estudiar ya que no tenía un medio de transporte personal que me pudiera movilizar” (4 Participante). Lo anteriormente mencionado está acorde a las recomendaciones realizadas por Guzmán (2019), en los contextos rurales se debe ampliar la cobertura en el transporte escolar, a los estudiantes que recorren largos caminos para acceder al servicio educativo (p. 47).

6. Discusión

A continuación, se establecen los factores determinantes que influyen en el desempeño de las ciencias naturales en la sede Pablo VI, (Fig. 2).

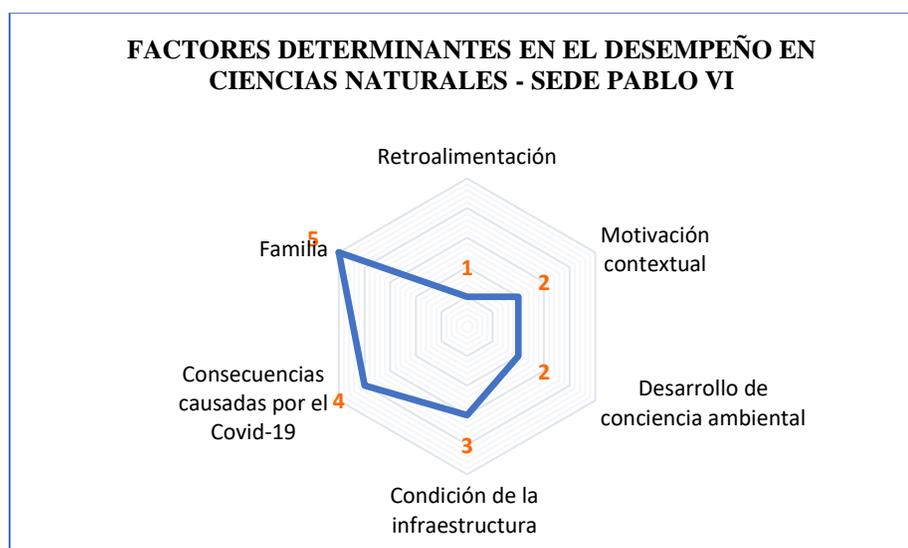


Figura 2: factores determinantes en el desempeño en las ciencias naturales.

El primer factor mencionado por las estudiantes es la retroalimentación que influye positivamente en los desempeños de las ciencias naturales. Sadler, autor de la evaluación formativa, la define como el dialogo entre el docente y los estudiantes después de un claro proceso evaluativo, que permite en los estudiantes enfocarse en su aprendizaje visualizando sus errores cometidos y la corrección de estos (Pavez, 2022). Por lo tanto, el buen resultado de la retroalimentación estará direccionada en como los estudiantes puedan desarrollar una buena interacción social, que les permita dialogar, evaluarse y comprender su desarrollo cognitivo. De la misma forma, Castro (2019) concluye que, las emociones favorecen el desarrollo cognitivo, por medio de las vivencias donde el sujeto interpreta situaciones y relaciones, permitiendo potenciar su aprendizaje.

El segundo y tercer factor que influyen positivamente e igualmente según las participantes en el desempeño de las ciencias naturales, estos dos factores son la motivación contextual y desarrollo de conciencia ambiental. Según Olivo (2017) menciona que el factor motivacional afecta el aprendizaje, teniendo en cuenta: el contexto sociocultural, el contexto de la clase, las emociones y la conducta motivada (pág.5).

De esta manera se puede inferir que la motivación contextual por parte de las estudiantes está relacionada inicialmente por el gusto por aprender, la curiosidad, el ser tenidas en cuenta para la toma de decisiones con respeto a la forma de ser impartidas las clases, los métodos de evaluación y poder entender las relaciones conceptuales, biológicas, físicas y químicas de las ciencias naturales con su contexto. El factor desarrollo de conciencia ambiental es fundamental para fortalecer los desempeños, ya que, al despertar una conciencia ambiental, las estudiantes integran en este proceso, un interés de sostenibilidad del ambiente natural, acompañado de una lectura crítica de la preservación de los ecosistemas, de igual manera poder integrar sus saberes adquiridos desde su familia. Así mismo, Estrada (2009) describe que el cuidado del ambiente se debe a un trabajo integral, partiendo de la educación, la conciencia y la responsabilidad

El cuarto factor que influye negativamente son las condiciones de infraestructura. Los planteles educativos en la ruralidad colombiana según Arango y Rodríguez (2016), son descritos como; establecimientos pobres, descuidados, con poca dotación y mobiliario (p. 81), así mismo se observan escuelas con instalaciones en mal estado, carentes de servicios públicos, agua potable, y baterías sanitarias en mal estado, donde pretenden calidad de educación sin tener una dignificación (Echavarría, et al., 2019, p. 26). Estas condiciones no son ajenas a la sede Pablo VI, las entrevistas mencionan, analizan y reflexionan sobre la precariedad de estas, que dificultaron el proceso de aprendizaje, pero no solo de las ciencias naturales, sino del proceso general de su formación, ya que la escuela presentaba malas condiciones en la infraestructura donde los salones se inundaban en temporadas de precipitación, no había servicio y red eléctrica, sin servicio de agua de manera constante, con baterías sanitarias en mal estado, computadores insuficientes, sin servicio de internet y material bibliográfico suficiente para desarrollar las competencias en las distintas áreas. Para el caso del desempeño de las ciencias naturales, el no tener un espacio físico donde poder realizar prácticas, con el objetivo de constatar la teoría con la práctica influyo significativamente en el rendimiento y desarrollo de competencias en el área. Por tanto, Vargas y De la Barrera (2021) concluyen, que “la importancia de este espacio permite a los estudiantes corroborar diferentes teorías, comprobar su veracidad, resolver problemas, fortalecer el

trabajo grupal, colaborativo, con la finalidad de tener una mayor comprensión de la información y dar solución a un planteamiento”. (p.122).

El quinto factor que influyó negativamente en el desempeño de las ciencias naturales son, las consecuencias causadas por el Covid-19 durante el 2020, 2021 y hasta el 9 de mayo de 2022. Para la sede Pablo VI, el paso de la presencialidad a una educación mediada por las tecnologías, compartiendo guías por la red social WhatsApp e impresas, presento un cambio significativo, inicialmente un proceso de comprensión por la situación mundial, nacional y propia de la región, además del proceso de adaptabilidad por parte de los estudiantes y los docentes. Generando desmotivación por parte de las estudiantes, al no poder comunicarse de manera directa con los docentes para aclarar dudas y resolver preguntas relacionadas con las temáticas, adicionalmente esta frustración se incrementó por no tener un buen servicio de internet y en algunas él no poseer equipos de comunicación. De esta manera, Acero, et al., 2021, describen también, que la pandemia ha evidenciado los límites de los sistemas educativos, recurriendo al uso de las tecnologías para mantener vivas las relaciones de comunicación entre la comunidad educativa, pero estas también se han convertido en un gran reto (pág. 4). Adicionalmente el cambio de la pedagogía y didáctica uno de los mayores desafíos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en donde no se puede aplicar una metodología presencial a una remota, ya que se corre el riesgo al fracaso según Hurtado, 2020, p.185.

Finalmente, el sexto factor contextual influyo positivamente en el aprendizaje de las ciencias naturales, para las estudiantes entrevistadas es la familia. Aunque este factor es mencionado en menor proporción por parte de las estudiantes es de suma importancia en la formación integral de las estudiantes, en gran parte se debe a que en las familias de las estudiantes existe una armonía, acompañamiento y apoyo hacia ellas, desde los inicios de su formación escolar hasta la culminación del grado undécimo, ya que en esos relatos describen y concuerdan que siempre han estado allí para ellas, han compartido saberes y experiencias. De esta manera las consideraciones realizadas por Muñoz y Dita (2020), presentan una gran importancia; el acompañamiento familiar es ineludible en el desempeño escolar, la institución debe de ser mediadora y garante para que la familia participe de los espacios escolares, con el objetivo que los estudiantes mejoren su rendimiento adquiriendo una educación integral (p.1769). Además de lo concluido por Bolaños y Stuart (2019) una verdadera estructura familiar rica en valores y normas, pertenecer a grupos sociales que valoren y respeten la vida y la adecuada orientación que se brinda a los infantes y educandos (p.146).

7. Conclusiones Y Recomendaciones

El promedio de los resultados en los desempeños de las pruebas Saber 11 entre los años 2019, 2020, 2021 y 2022 clasifican a la sede Pablo VI en un nivel 2, en el área de las ciencias naturales y la educación ambiental. Estos resultados reflejan una necesidad de cambios en la formación de los desempeños que le permita a los estudiantes fortalecer las competencias de las ciencias naturales, como la indagación, explicación de fenómenos y el uso comprensivo del lenguaje científico, además de fortalecer, afianzar procedimientos prácticos, propios de las ciencias y pedagógicos que contribuyan al desarrollo de los componentes, biológicos, químicos, físicos y de ciencia

tecnología y sociedad que conlleven a un mejoramiento en las competencias y a su vez en los niveles de desempeños en los años próximos.

Pese a los dos años que duro el trabajo en casa para los estudiantes de esta promoción 2021, ayudado por las herramientas digitales y guías impresas, no presento cambios significativos en los niveles para los años 2020 y 2021, más bien se mantuvo con respecto a la ruralidad nacional. Se podría inferir que los estudiantes presentaron un proceso de adaptabilidad y de resiliencia significativa pese a las condiciones de la sede y del contexto que dificultaron la comunicación ente los estudiantes y docentes.

En relación con las entrevistas se caracterizaron seis factores que influyeron en los desempeños de las ciencias naturales, entre los más relevantes por parte de las estudiantes en esta investigación fueron; la práctica pedagógica y didáctica, la motivación estudiantil y la familia. Donde las estudiantes describen que existe una motivación y disponibilidad positiva para aprender, además de una buena didáctica y metodología de enseñanza por parte del docente y finalmente una buena relación familiar durante su formación escolar que ayudo a desarrollar las competencias en las ciencias naturales.

El factor retroalimentación para esta investigación esta direccionado de forma positiva por parte de las estudiantes, allí resaltan la importancia de ser escuchadas y poder establecer una comunicación entre ellas y el docente, para así fortalecer no solo las competencias científicas, sino las competencias sociales en las que el dialogo es la base para la solución de cualquier conflicto.

El factor familia, pese a que durante las entrevistas no fue mencionado con la periodicidad con respecto a otros, su significancia es relevante ya que al momento de las entrevistas las participantes describían con felicidad y seguridad la importancia de la familia durante su formación. Además, para la sociedad los individuos que forman parte de la familia son la base de cualquier sociedad y de allí su importancia, relevancia y aportes positivos para la comunidad.

Esta investigación aporta como evidencia que existen y continúa habiendo fallas desde las bases en la política educativa, la distribución, usos de recursos y gestión educativa para garantizar el derecho a la educación, de calidad y digna en los establecimientos educativos rurales. La pandemia a causa del Covid – 19 desdibujó las necesidades y las incrementó. Ya que es evidente el abandono por parte del estado y donde las comunidades en compañía de los docentes se han tomado la responsabilidad de mantener y preservar en buen estado las condiciones físicas de los establecimientos educativos.

Es importante realizar cambios en la estructura del proyecto educativo institucional (PEI) con el objetivo de iniciar cambios en el plan de área que ayude a fortalecer y desarrollar las competencias de las ciencias naturales y las demás áreas. Así mismo gestionar el cambio del modelo educativo de Postprimaria hacia uno que verdaderamente responda las necesidades de la comunidad de la sede Pablo VI. Esto con relación al modelo de institucional de única jornada a jornada única que se debe de implementar a partir del año 2030 en los establecimientos educativos rurales.

Debido a las condiciones de infraestructura que aún persisten en la sede Pablo VI, se debe de gestionar recursos para la adecuación de un espacio físico en el que los estudiantes puedan realizar prácticas de laboratorio, fortalecer y desarrollar las competencias de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Esta investigación aporta elementos que ayudan a determinar los desempeños en el área de las ciencias naturales en los establecimientos educativos rurales y propios de su contexto. Refuerzan las teorías en las que es fundamental la importancia del acompañamiento por parte de la familia en la formación de valores, saberes propios de la ruralidad y contextuales. Ratifica la retroalimentación como factor significativo en el proceso de enseñanza por parte de docente y aprendizaje en los estudiantes en las ciencias naturales. La motivación contextual como factor en las que las estudiantes describen aspectos positivos como, la metodología y didáctica del profesor y negativa como la falta de espacio físico para relajar prácticas.

Finalmente, durante el tiempo de pandemia que causo el cambio de educación presencial al de asistida por las tecnologías usando la red social WhatsApp y guías impresas, estas no presentaron cambios significativos en el desempeño de las ciencias naturales con respecto a los promedios rurales. Es importante seguir investigando, realizar un seguimiento en las siguientes promociones y poder determinar las consecuencias y daños que haya causado este tipo de estrategias durante la pandemia.

8. BIBLIOGRAFIA

- Acero, O., Briceño, A., Orduz, M., & Tuay, R. (2021). Realidades de la educación rural en Colombia, en tiempos de covid-19. Investigación.
<https://doi.org/10.15332/dt.inv.2021.02415>
- Arango, M. L. C., & Rodríguez, M. F. G. (2016). La educación rural en Colombia: experiencias y perspectivas. *Praxis pedagógica*, 16(19), 79-89.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.16.19.2016.79-89>
- Arboleda Vinasco, A., y Mercado Sierra, N. (2021). Impacto de la pandemia COVID 19 en las prácticas educativas. [Tesis de especialización. Universidad Católica De Manizales]
https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3532/1/Impacto_pandemia_COVID_19_pr%C3%A1cticas_educativas.pdf
- Apolinar, F., Casas, P. Mónica, Valencia, Rojas, N. Alvear, Ni, I. Martínez, Jp, S. Ceballos, V, A. Mosquera, L.C. Concha, G.F. Muñoz, R. Gallego, Mc, M. Muñoz, Ff, D. Joaqui, Sc, D. Ordoñez, Mc, P.E. Humbetto, W. Tandioy, C. Plazas, Ja, V. Vergara, H y P. Ramirez, B, 2009. Fragmentación y coberturas vegetales de ecosistemas andinos, departamento del Cauca, 400 pp.
- Ávila Ballesteros, O. D. (2021). Formación por competencias científicas desde las concepciones y prácticas de siete (7) docentes de química en ejercicio para educación secundaria.
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3529>
- Baraldi, V. (2021). John Dewey: la educación como proceso de reconstrucción de experiencias. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 1(16), 68-76.
<https://doi.org/10.35305/rece.v1i16.587>
- Berkes, F., C. Folke y J. Colding, 2000. Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge University Press, pp. <https://www.cambridge.org/vi/universitypress/subjects/life->

- [sciences/ecology-and-conservation/linking-social-and-ecological-systems-management-practices-and-social-mechanisms-building-resilience?format=PB](#)
- Bonilla, E., y Rodríguez, P. (2005). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. <https://laboratoriociudadut.files.wordpress.com/2018/05/mas-alla-del-dilema-de-los-metodos.pdf>
- Bolaños, D., & Stuart Rivero, A. J. (2019). La familia y su influencia en la convivencia escolar. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 140-146. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Busquets, T., Silva, M., y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. *Nuevas aproximaciones y desafíos. Estudios Pedagógicos*, Número Especial, 40, 117–135. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v42nespecial/art10.pdf>
- Calvo, C. (2008). *Del mapa escolar al territorio educativo*. 5a edición. Editorial Universidad de La Serena. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eABtDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=Del+mapa+escolar+al+territorio+educativo.+5a+edici%C3%B3n.+Editorial+Universidad+de+La+Serena.&ots=WqNC_P2Y5N&sig=OYa4_MMkylL8TOdbETz1QPT2FHU#v=onepage&q=Del%20mapa%20escolar%20al%20territorio%20educativo.%205a%20edici%C3%B3n.%20Editorial%20Universidad%20de%20La%20Serena.&f=false
- Carrillo Meneses, D. M. (2019). *Propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias de ciencia, tecnología y sociedad que conlleven al conocimiento y concientización de la relación ambiente–hombre*. [Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78433/1037592517.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Castro, D. C. (2019). La vivencia en clase de ciencias naturales: Un estudio desde la teoría de Vygotsky. In *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI* (pp. 730-737). Instituto Antioqueño de Investigación (IAI).
- Cepal, N. U. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Dewey, J. (1960). *Experiencia y Educación* (7ª edición). Buenos Aires, Argentina: Editorial Losada. <https://tecnoeducativas.files.wordpress.com/2015/08/dewey-experiencia-y-educacion.pdf>
- Dewey, J. (1986, septiembre). Experiencia y educación. En *El foro educativo* (vol. 50, núm. 3, págs. 241-252). Taylor & Francis Group. <https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544540006.pdf>
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación*. Ediciones Morata. <https://circulosemiotico.files.wordpress.com/2012/10/dewey-john-democracia-y-educacion.pdf>
- Dewey, J. y Luzuriaga, L. (1960). *La ciencia de la educación* (Vol. 4). Buenos Aires: Losada. <http://www.ugr.es/~zink/mono/Dewey-john-la-ciencia-de-la-educacion.pdf>

- Díaz, I. y Castro, F. (2018). Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica significativa para mejorar el desempeño académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado 8o. *Seres y Saberes*, 5, 13–23. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/SyS/article/view/1510>
- Echavarría, C. V., Vanegas García, J. H., González Meléndez, L., & Bernal Ospina, J. S. (2019). La educación rural “no es un concepto urbano”. *Revista de la Universidad de la Salle*, 2019(79), 15-40. <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss79.2>
- Escudero, L., Velasco, E., & Palmera, J. (2018). La responsabilidad como valor esencial durante la formación escolar. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 9(3), 493–498. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.58>
- Espinosa Pérez, Y. A., Espinosa Posso, C. P., Gaviria Loaiza, J., & Ramírez Parra, C. J. (2020). Puntos a favor y en contra de la educación flexible en el proceso de enseñanza-aprendizaje. [Tesis de pregrado. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano]. <http://hdl.handle.net/10823/2004>
- Estrada, A. B. (2009). Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Revista historia de la educación colombiana*, 12(12), 249-272. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/1018/1258>
- Faust, X., Franz., 2004. Un Viaje Por Paisajes Míticos De Colombia Popayan p. 71.
- Felipe, Y. L., Hernández, M. M., & Gómez, N. A. (2018). La excursión a la naturaleza o práctica de campo: una necesidad en la preparación metodológica de los docentes para contribuir al desarrollo local. *Foro educacional*, (30), 137-152. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6669657>
- Galán, C. A. P. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe*, 10(10), 223-236. <https://orcid.org/0000-0003-4027-819X>
- Galvis-Riaño, C. J., Perales-Palacios, F. J., & Ladino-Ospina, Y. (2020). Concepciones sobre ambiente y educación ambiental de profesores de centros educativos rurales de Bogotá-Colombia. *Ambiente & Sociedade*, 23. <https://www.scielo.br/j/asoc/a/7mSbhnWf4Z6JxfvmMkYmNHn/?format=pdf&lang=es>
- Garzón, J. E. C. (2017). Contexto sociocultural y aprendizaje escolar. *Hojas y Hablas*, (14), 107-122. <https://doi.org/10.29151/hojasyhablas.n14a8>
- Gómez-Castillo, M., Gómez-Vergel, C. S., & Vergel-Ortega, M. (2016). Motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de básica primaria del centro educativo, cuatro bocas, municipio de San Martín, Cesar. *Eco matemático*, 7(1), 101-111. <https://doi.org/10.22463/17948231.1020>
- Gonzales, E. (2019). Incidencia del ambiente físico en el aula en procesos de aprendizaje en la institución educativa técnica “Soledad Medina” en Chaparral, Tolima-Colombia. *Boletín divulgativo de la red de estudios rurales*, 8(1). <https://revistas.ut.edu.co/index.php/BDRER/article/view/2069>
- Guzmán Dávila, R. (2019). Deserción escolar zona rural en Tuluá. [Tesis de postgrado. Universidad Abierta y a Distancia. CEAD, Palmira]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28072/rguzmanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Guzmán, D., Mamian., C. Zambrano, Vladimir., R. Cerón, Carmen, Patricia. y G. López, Claudia, Leonor., 1996. Geografía humana de Colombia: Región Andina Central Bogotá, D.C., 237 pp.
- Herrera Martínez, L., & Espinoza Freire, E. E. (2020). La relación familia-escuela y el rendimiento escolar. *Revista Científica Cultura, Comunicación Y Desarrollo*, 5(3), 16-20. Recuperado a partir de <https://rccd.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/252>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición). McGraw Hill. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Higuera Pedraza, S., & Ciro, J. L. M. (2016). Evaluación del modelo de educación flexible postprimaria en Colombia: análisis empírico a través de variables instrumentales y método de emparejamiento: Universidad Nacional de Colombia-FCE-CID. <https://fce.unal.edu.co/docs-publicaciones/images/econografos/documentos-econografos-economia-91.pdf>
- Hurtado Talavera, F. J. (2020). La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. *Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales*, 44, 176-187. [https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44\(176-187\)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf](https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44(176-187)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf)
- Ibarguen Vargas, A. B. (2005). Formación de maestros en las escuelas normales superiores: una mirada de la enseñanza de la biología desde la relación pedagogía-ciencia. [Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7540/1/Analbarguen_2005_escuelasnormales.pdf
- ICFES (2023) Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Bogotá: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/consultaAgregadosEstablecimiento.jsf#No-back-button>
- Kuo, M., Barnes, M. y Jordán, C. (2019). Do Experiences With Nature Promote Learning? Converging Evidence of a Cause-and-Effect Relationship. *Frontier in Psychology*, 10:305. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00305/full>
- López, Z. (2015). La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque de la Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTI en la educación básica – media. *Revista Científica*, 2(22), 75. <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.rc.2015.22.a6>
- Luna Acuña, M. L., Peralta Roncal, L. E., Gaona Portal, M. del P., y Dávila Rojas, O. M. (2022). La retroalimentación reflexiva y logros de aprendizaje en educación básica: una revisión de la literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3242-3261. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2086
- Mackay Castro, R., Franco Cortázar, D. E., y Villacis Pérez, P. W. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 336-342. [2218-3620-rus-10-01-336.pdf \(sld.cu\)](https://doi.org/10.11144/USP10-01-336.pdf)

Martínez Cinca, C. D., (2011). Límites de la educación superior basada en competencias. *Universidades*, (50), 59-77.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319837006>

Martínez-Restrepo, S., Pertuz, M. C., y Ramírez, J. M. (2016). La situación de la educación rural en Colombia, los desafíos del posconflicto y la transformación del campo.

https://www.compartirpalabramaestra.org/documentos/fedesarrollo_compartir/la-situacion-de-la-educacion-rural-en-colombia-los-desafios-del-posconflicto-y-la-trasformacion-del-campo.pdf

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2010) Informe de gestión. Dirección de Planeación, Información y Coordinación Regional.

https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Informe_Gestion_MAVDT_2010.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). Lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental Mineducación. Recuperado el 13 de abr. <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article339975.html>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2003). Estándares básicos de competencia en ciencias naturales y ciencias sociales: lo que los estudiantes deben saber y saber hacer. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2015) Derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales.

https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Ciencias.pdf

Muñoz, M. E. G., y Dita, C. P. (2020). Familia: factor clave en el rendimiento escolar de estudiantes de primaria en Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1758-1774. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34294>

Narváez, F. A. R., Macea, R. G. B., y Agudelo, N. R. (2019). Docentes no Licenciados en Ciencias Naturales: Un Acercamiento a sus Concepciones, en el marco de la Educación Rural. *Bio-grafía*, 567-577. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10954>

OCDE (1991): Escuelas y calidad de la enseñanza. Informe internacional, Buenos Aires – México DF, Paidós – Ministerio de Educación y Ciencia <https://www.oecd.org/education/>

Olivo Franco, J. L. (2017). Caracterización de estudiantes exitosos: Una aproximación al aprendizaje de las Ciencias Naturales. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, (25), 114-143. <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283152311006.pdf>

Orduz, M., Tuay, R. N., Briceño, A., y Acero, O. (2021) Realidades de la educación rural en Colombia, en tiempos de covid-19. <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2021.02415>

Pávez, J. D. P. P. (2022). Diseño de una Estrategia de Autoevaluación Formativa en Enseñanza Básica Para la Asignatura de Ciencias Naturales. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://doi.org/10.7764/tesisUC/EDU/64465>

Pérez, V. (2020) La ausencia del material didáctico y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes del instituto nacional de educación básica por cooperativa, aldea Santa Teresa, municipio de Comitancillo, departamento de San Marcos. [Tesis de

- pregrado. Universidad Panamericana, Guatemala]. https://glifos.upana.edu.gt/library/images/6/6e/Aprobado_Vinicio_Perez_Miranda.pdf
- Petro Martínez, R. M. (2017). Evaluación de aprendizajes por competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental del grado 7 de la IE José Miguel de Restrepo y Puerta Municipio de Copacabana. [Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60233/78699636.2017.pdf?sequence>
- Requena, S. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335>
- Rivera, D. y Rodríguez, C. (2011). Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 68 pp. http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Guia_delimitacion_paramos.pdf
- Rivera- Ospina D. (2010). Definición de criterios para la delimitación de páramos del país y de lineamientos para su conservación. Parte I. Propuesta de tipología socio-ecológica de los páramos del país propuesta de criterios que deben guiar los procesos de delimitación del páramo análisis de limitaciones y oportunidades de aplicación de criterios de delimitación de paramos, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31170>
- Rodríguez-Miranda R., Palomo-Cordero L., Padilla-Mora M. Corrales-Vargas A.,Wendel de Joode B. van (2022) Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*. Vol 56(1): 209-228 DOI: <https://doi.org/10.15359/rca.56-1.10>
- Rodríguez Osorio, G. I. (2013). Pactos de aula para el desarrollo de competencias ciudadanas. [Tesis de maestría. Universidad Tecnológica de Pereira] <https://hdl.handle.net/11059/3118>
- Rua, A. y Alzate, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Strauss, A. L. & Corbin J. M. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* [Versión digital PDF]. 2d. edition. Thousand Oaks. Sage Pbs. Ebook ISBN13 9780585383323
- Suryawati, E. y Osman, K. (2018). Aprendizaje contextual: enfoque innovador para el desarrollo de la actitud científica y el rendimiento en ciencias naturales de los estudiantes. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14 (1), 61-76. <https://doi.org/10.12973/ejmste/79329>
- Tamayo, Ó. E., Zona, R., y Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111-133.

- <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/4058/3766>
- Tirado, F., Santos, G., y Tejero, D. (2013). La motivación como estrategia educativa Un estudio en la enseñanza de la botánica. *Perfiles educativos*, 35(139), 79-92. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13225611004.pdf>
- Torres, Á., Mora, E., Garzón, F., y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/984>
- Triana, A. P., Arbeláez, J. M., y Cubillos, Z. M. (2018). Educación rural en Colombia: el país olvidado, antecedentes y perspectivas en el marco del posconflicto. *Nodos y nudos*, 6(45). <https://doi.org/10.17227/nyn.vol6.num45-8320>
- Urquijo, L. y Carrero, C. P. (2006). Construyendo Conciencia Ambiental. *Letras ConCiencia Tecnológica*, (1), 39-45. <https://revistas.itc.edu.co/index.php/letras/article/view/5>
- Vargas, L. A. C., & De la Barrera, A. E. R. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105-128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7911728>
- Vera, Y. y Montañez, C. (2022). Resignificación de la práctica educativa en el contexto de un modelo pedagógico orientado al desarrollo de competencias en ciencias naturales.[Tesis de maestría. Corporación Universidad de la Costa. Barranquilla]
- Zambrano Leal, A. (2017). Modelo de educación flexible y competencias multigrado en instituciones educativas rurales de los municipios no certificados del Valle del Cauca-Colombia. *Educere*, vol. 22, núm. 71, pp. 47-59, 2018. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656002004>
- Zuluaga Garcés, O. L., Molina Osorio, A., Velásquez Acevedo, L., & Osorio Vega, D. B. (2010). La pedagogía de John Dewey. *Revista Educación Y Pedagogía*, 5(10-11), 20–30. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5697>