

**SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL
PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE
LA I.E FRANCISCO JOSE DE CALDAS.**

ESTUDIANTE: YESSICA ANDREA CARDONA ARENAS

ASESOR:

MAURICIO OROZCO VALLEJO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MANIZALES, OCTUBRE 2020.

**SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR
EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE
LA LE FRANCISCO JOSE DE CALDAS.**

ESTUDIANTE: YESSICA ANDREA CARDONA ARENAS

ASESOR:

MAURICIO OROZCO VALLEJO

Tesis para obtener el título de Maestría en Educación

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MANIZALES, OCTUBRE 2020.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre Claudia Arenas por siempre querer lo mejor para mí, a mi tía Alba por siempre apoyarme y darme moral, a mis abuelos Ramón y Melva porque gracias a su esfuerzo soy la persona que soy hoy en día. Dedico muy especialmente esta tesis a mi esposo John Edier por ser mi amor bonito, mi compañero de vida, apoyo incondicional y por alentarme en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme despertar cada mañana, por ser quien guía mis pasos y quien es el autor de cada bendición en mi vida. Agradezco a la universidad y al asesor por el acompañamiento en este camino tan bonito y que trae a mi vida grandes frutos. Agradezco inmensamente a mi familia y esposo por su apoyo incondicional, por alentarme a continuar mi camino y luchar por mis sueños. Gracias por creer en mí, sin ustedes nada de esto no sería posible. Aunque este camino no ha sido fácil, es gracias a su amor incondicional, su confianza, y la perseverancia que han sembrado en mí, que he podido superar cada dificultad a lo largo de mi vida.

Yessica Andrea Cardona Arenas

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tabla de contenido

Resumen	IX
Introducción.....	XI
Capítulo I.....	13
1. Planteamiento del problema.	13
1.2. Formulación del problema.	20
1.4. Objetivo general.....	20
1.4. Objetivos específicos.....	20
1.5. Justificación	21
Capítulo II.....	24
2. Antecedentes.....	24
3. Referente Conceptual.	33
3.1. El pensamiento crítico en el aula de ciencias.	33
3.1.1. Aplicación del pensamiento crítico desde las secuencias didácticas, en ciencias naturales un análisis desde el modelo escuela nueva.....	36
3.1.2. Características del pensamiento crítico	38
3.2. La Secuencia Didáctica como herramienta para fortalecer el pensamiento crítico en el aula de ciencias.	40
3.3. Competencias científicas en el área ciencias naturales en el contexto rural	45
Capítulo III.....	49
3. Metodología	49
Capítulo IV.....	58
4.1. Análisis y discusión de los resultados	58
4.2. Resultados diagnósticos por competencias científicas.....	59
4.2.1. Resultados diagnósticos competencia indagación	60
4.2.2. Resultado Diagnóstico competencia explicación de fenómenos.	63
4.2.3. Resultados diagnósticos competencia uso comprensivo del conocimiento científico	65
4.3. Resultados diagnósticos generales prueba entorno vivo.	68
4.4. Resultados prueba final	70
4.4.1. Resultados por competencias científicas prueba final.....	71
4.4.2. Resultados finales competencia indagación.	71
4.4.3. Resultados finales competencia explicación de fenómenos	74

4.4.4. Resultados prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico.	76
4.5. Resultados de diferencia prueba diagnóstica y prueba final.....	81
4.5.1. Competencia indagar diferencia prueba diagnóstica y prueba final	81
4.5.2. Explicación de fenómenos diferencia prueba diagnóstica y prueba final.	82
4.5.3. Competencia uso comprensivo del conocimiento científico diferencia prueba diagnóstica y prueba final	83
4.5.4. Diferencia prueba diagnóstica y prueba final.	84
5. Conclusiones.....	90
6. Recomendaciones	92
Bibliografía.....	94
Anexos.....	101
Anexo 1 consentimiento informado.....	101
Anexo 2 prueba diagnostica	103
Anexo 3 Prueba final.....	118
Anexo 4 unidad didáctica entorno vivo.	128

Lista de tablas

Tabla 1 Pasos para el análisis de los datos.....	55
Tabla 2 Resultados prueba diagnóstica entorno vivo por estudiante	69
Tabla 3 resultados prueba final ciencia tecnología y sociedad.....	79
Tabla 4 diferencias prueba diagnóstica y prueba final por estudiante	84
Tabla 5 respuestas de los estudiantes con análisis.	88
Tabla 6 Contenidos y temas de la unidad didáctica.....	129
Tabla 7 competencias a trabajar en la unidad.....	131
Tabla 8 Causas directas e indirectas de la biodiversidad.	147
Tabla 9 practicas agroecológicas	155

Lista de ilustraciones

Ilustración 1	resultados diagnósticos competencia indagar	61
Ilustración 2	resultados diagnósticos competencia explicación de fenómenos	63
Ilustración 3	resultados diagnósticos competencia uso comprensivo del conocimiento científico	66
Ilustración 4	resultados general prueba diagnóstica entorno vivo por estudiante.....	69
Ilustración 5	resultados prueba final competencia indagar	72
Ilustración 6	resultados prueba final competencia explicación de fenómenos	74
Ilustración 7	resultados prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico	77
Ilustración 8	resultados generales prueba final ciencia tecnología y sociedad por estudiante	80
Ilustración 9	diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia indagar	81
Ilustración 10	diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia explicación de fenómenos	82
Ilustración 11	diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico	83
Ilustración 12	comparación prueba diagnóstica y prueba final.....	85
Ilustración 13	análisis de las preguntas prueba final.....	¡Error! Marcador no definido.

Resumen

Este trabajo fue un diseño educativo y didáctico, pensado para mejorar y potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes de la básica secundaria. Encontrando la relación que existe entre competencias científicas, la didáctica utilizar y el pensamiento crítico como mediador del aprendizaje.

En cuanto a la unidad didáctica que se utilizó, esta se trabajó desde las competencias tales como, el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, iniciando en la comprensión del entorno vivo biológico y terminando en el análisis y reflexión de las problemáticas propias de la zona rural cafetera, permitiendo críticas y soluciones a dichas problemáticas. Busco también alejar los contenidos del área de un enfoque repetitivo, a uno crítico donde el estudiante es más participativo y autónomo en la toma de decisiones en relación a la construcción de su aprendizaje, siendo este útil para resolver las realidades y vivencias de su propio contexto.

Objetivo: Potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes del grado noveno de la I.E francisco José de Caldas, por medio de secuencias didácticas en ciencias naturales.

Metodología: La investigación fue cualitativa con un enfoque desde la investigación acción en función de realizar un análisis reflexivo de las narrativas, construidas por los estudiantes, en relación a las percepciones que tienen sobre el aprendizaje de las ciencias naturales y los procesos que impliquen la utilización del pensamiento crítico.

Conclusiones: Este estudio permitirá consolidar una unidad didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales en el medio rural.

Palabras claves: Pensamiento crítico, didáctica, ciencias naturales.

Abstract

His work is an educational and didactic design, designed to improve and enhance the critical thinking of elementary school students. Finding the relationship that exists between scientific competences, teaching and critical thinking as mediator of learning.

Regarding the didactic unit used, this was worked from the competences such as, the comprehensive use of scientific language, explanation of phenomena and inquiry, beginning with the understanding of the living biological environment and ending with the analysis and reflection of the problems of the rural coffee zone, allowing criticism and solutions to these problems. Also seeking to move the contents of the area away from a repetitive approach to a critical one where the student is more participatory and autonomous in decision-making in relation to the construction of their learning, being this useful to resolve the realities and experiences of their own context

Objective: To promote the critical thinking of students of the ninth grade of the Francisco José de Caldas I.E., through didactic sequences in natural sciences.

Methodology: The research is qualitative with an action research approach based on a reflective analysis of the narratives, built by the students, in relation to the perceptions they have about the learning of natural sciences and the processes that imply the use of critical thinking.

Conclusions: This study will consolidate a didactic unit for the teaching of natural sciences in rural areas.

Keywords: Critical thinking, didactics, natural sciences.

Introducción

La educación actual se enfrenta a diferentes realidades según sea su contexto de acción. La diversidad que emerge de los constantes cambios que trae consigo la modernidad y las nuevas corrientes de pensamiento permean los ideales de los jóvenes estudiantes; dichas realidades se debaten entre el sentir de los docentes y la manera como los estudiantes dimensionan la educación que reciben en el aula. Los mismos no muestran interés hacia la formación académica, ignoran su potencial, no ven los procesos educativos como esa posibilidad que puede proporcionarles un mejor futuro.

En este sentido, los rendimientos académicos de los escolares rurales fueron tema de reflexión por parte de los agentes que hacen parte de la comunidad educativa en general, y a ello se adiciona que el medio rural siempre ha sido un contexto difícil para la correcta implementación del proceso educativo, ya que existen problemáticas como, el nomadismo de la familia, el consumo de sustancias psicoactivas, el poco acompañamiento de los padres en las labores escolares, los hogares disfuncionales, el poco aprovechamiento del tiempo libre, la priorización de las labores agrícolas sobre las académicas después de terminar la secundaria. Circunstancias que generan desinterés por el aprendizaje de las asignaturas curriculares.

Complementando lo dicho nuestro sistema educativo, incorporo dentro de sus mayas curriculares de conocimiento la enseñanza de las áreas disciplinares propias del devenir científico. Dentro de ellas los lineamientos curriculares del MEN (Ministerio de educación nacional), estándares básicos de competencia y derechos básicos de aprendizaje

que, aunque están muy diseñados poco atienden el contexto de los escenarios rurales. Cabe decir entonces que desde el modelo escuela nueva se realizó un esfuerzo grande por contextualizar los contenidos del área de ciencias naturales, aún existe un vacío teórico y práctico desde la didáctica aplicada para su enseñanza.

Este postulado permite, tener claro un punto de partida que permitió, establecer con claridad cuáles son los principales obstáculos, que en muchas de las ocasiones frenan o más bien retrasan los procesos didácticos en las aulas de clase. Cabe preguntarse cómo ha sido el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales al interior de las instituciones educativas rurales, donde aún persisten grandes necesidades con relación al manejo de las situaciones didácticas dentro y fuera de la escuela.

Este trabajo investigativo, tuvo como propósito potenciar el pensamiento crítico por medio de la aplicación de secuencias didáctica mediadas por las competencias científicas. En capítulo uno muestra el planteamiento del problema con cifras que soportan las realidades con cifras y estadísticas sobre el poco nivel de pensamiento crítico de los estudiantes de grado noveno. En el capítulo dos los antecedentes que se buscaron para este trabajo, en el capítulo tres aparece el referente conceptual con información de gran valía sobre el pensamiento crítico, secuencias didácticas, didáctica de las ciencias naturales y competencias científicas. Y a en capítulo cuatro se muestran los resultados de la prueba diagnóstica y prueba final. Terminado se encuentra en el capítulo cinco la discusión de los resultados y en el seis y siete se concluye la tesis y se plantean las recomendaciones.

Capítulo I

Este capítulo muestra las estadísticas y estudios que apoyaron el problema de investigación, relacionado a los bajos resultados que tienen los estudiantes en Colombia y en la región en relación a los resultados de las pruebas externas, evidenciando como a los estudiantes rurales se les debe reforzar el pensamiento crítico desde el uso de las competencias científicas. Terminando en la pregunta de investigación que se resolvió, desde la aplicación de la metodología y la correcta resolución de la secuencia didáctica entorno vivo un mundo cambiante. También muestra la justificación del trabajo de investigación, desde una postura guiada a una transformación didáctica importante en el área de ciencias naturales. Finalmente muestra los objetivos del trabajo de investigación.

1. Planteamiento del problema.

La educación en Colombia, ha estado a la merced de profundos cuestionamientos, estos se dan quizás a que en su moderna y antigua historia, pareciera que aun reina en los currículos institucionales un aire de ese modelo tradicional impuesto por muchas décadas donde, la mecanización y automatización de contenidos eran sus consignas dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A pesar del trasegar de los años, que nos ubican en un contexto de modernidad pareciera que aún se respira en las aulas esas ideas del tradicionalismo que empobrece los aprendizajes, a pesar de que el MEN se esfuerza por innovar el discurso educativo colombiano se hace claro que aunque los resultados en las pruebas SABER son muy subjetivos se evidencian bajos resultados. Esta información se puede sustentar, en un informe realizado por ASCOLFA (Asociación Colombiana de

Facultades de Administración), en conjunto con el MEN (Ministerio de educación nacional) donde muestra los resultados saber pro-2018-2019 por grupos de referencia mostrando como en relación a estas pruebas en estos dos últimos años solo se ha mejorado un 0,5 %, si bien existe una mejora sustancial aún siguen siendo resultados muy regulares con relación a las pruebas externas e internas.

De estas evidencias surgió el hecho de plantear que la educación en nuestro país, se encuentra en una encrucijada por resolver, por un lado la inequidad social que existe entre la educación pública y privada, por el otro los esfuerzos del gobierno nacional por incrementar el nivel educativo, parecen no rendir frutos. Ya que los mismos terminan reducidos a un tema de presupuesto, y es aquí cuando los programas que se implementan para mejorar temas de gran importancia como la cobertura, la deserción escolar y el trabajo de competencias fundamentales para mejorar los resultados de las pruebas externas.

Siguiendo esta línea discursiva en un informe realizado por el MEN en el año (2016), relacionado con políticas nacionales de educación en Colombia expone, que el nivel de la educación en Colombia ha venido subiendo, pero a nivel general los estudiantes poseen competencias básicas muy bajas al terminar su ciclo académico. Las pruebas PISA evalúan el rendimiento académico de estudiantes de todo el mundo. Colombia ha estado vinculado a este proceso desde el año 2006. Los resultados muestran que la aunque se ha mejorado en lenguaje, matemáticas y ciencias, comparado con el promedio de la OCDE y con otros países latinoamericanos sigue evidenciando un nivel bajo.

Es así como es posible complementar la información anterior desde los datos suministrados desde, El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) el cual evalúa las competencias en matemáticas, ciencias y escritura de los estudiantes latinoamericanos de los Grados 3 y 9, 11. Este estudio expone claramente que los estudiantes colombianos empiezan a mostrar resultados más bajos en relación a países de la región como Chile, Costa Rica y México.

En este orden en otro informe que reunió las reflexiones sobre la educación en Colombia 2010-2018. Realizado y cofinanciado por el grupo de empresarios por la educación articulados con el MEN (Ministerio de educación nacional) determinó, que en educación en Colombia existe como población focalizadas los camposinos estudiantes de las zonas rurales. Esta población vive la disconformidad hacia la inequidad existente en el apoyo estatal a la educación, según el MEN (2016) en el contexto el 24% los jóvenes entre 17 y 24 no estudian, ni trabajan, ni están buscando empleo.

Complementando lo dicho el Censo Rural Agropecuario, (2016), el 44% de la población del campo está en situación de pobreza multidimensional Además el 13-8 % de los niños entre 12 y 15 años en la zona rural no asiste a educación secundaria, solo el 5.1 % de las personas ubicadas en este contexto, alcanzó algún tipo de educación superior.

Los datos expuestos en los párrafos anteriores, permitieron aducir que la gran mayoría de las dificultades de aprendizaje de los jóvenes de la zona rural se da por las situaciones que enfrenta el estudiante en su contexto. En cuanto a las condiciones del

aprendizaje en el informe en mención, sobresalen bajos resultados académicos asociados a mala inversión de recursos, una planta docente con poco apoyo para sacar adelante los procesos escolares y una infraestructura deficiente, que poco ayudan a alcanzar el éxito en educación.

En cuanto a la evaluación de estos aprendizajes, esta se realizó como seguimiento a los procesos que pueden llevar a mejorar los rendimientos escolares. En un informe realizado por la OCDE, en el año (2018) los resultados muestran que los docentes en Colombia están poco comprometidos con actividades que permitan mejorar las pruebas SABER. Con este panorama poco se mejorarían los resultados de pruebas piza. En nuestro país, más del 50 % de los estudiantes evidencia desempeños bajos.

Las instituciones educativas rurales no son ajenas a las problemáticas mencionadas, donde tanto docentes como estudiantes deben sortear a diario obstáculos sociales, culturales y políticos para sacar adelante los procesos escolares. También es posible decir que la educación rural se enfrenta a variadas vivencias desde su contexto de acción tales como mal manejo de la tecnología y el tiempo libre, familias disfuncionales, necesidades económicas muy marcadas entre otras. Estas problemáticas contrastan negativamente con los ideales de los jóvenes estudiantes; ya que dichas realidades se debaten entre el sentir de los docentes y la manera como los estudiantes dimensionan la educación que reciben en el aula. En muchos de los casos los mismos no muestran interés hacia la formación académica.

En este sentido los rendimientos académicos se ven afectados, circunstancias que generan desinterés por el aprendizaje de las asignaturas curriculares. Es así como en un estudio realizado en la Universidad Tecnológica de Pereira (2015) y en donde se caracterizó la población estudiantil de la zona rural permitiendo evidenciar que el 30% de estos estudiantes asisten a sus clases desde zonas de difícil acceso. Este informe también presenta, como principales problemáticas que se dan en el contexto rural el analfabetismo y la deserción escolar.

Estas realidades afectan el clima y la praxis de los escolares en el aula, particularmente en relación a las competencias científicas desarrolladas en el área de ciencias naturales, siendo esta materia una de las más citadas por sus precarios niveles y resultados en la comunidad educativa; predominando en básica primaria dos características en particular: la poca voluntad de los estudiantes, y la ausencia de recursos que acerquen la asignatura al estudiante. En cuanto a los docentes, estos dedican más tiempo a actividades mecánicas y repetitivas que al fomento de procesos reflexivos y críticos dentro del pensamiento; y a pesar que en las guías de enseñanza del modelo escuela nueva existen temas relacionados a las ciencias naturales, los mismos no cubren las verdaderas necesidades de los educandos.

Complementando y profundizando en la problemática expuesta, esta conlleva en resumidas cuentas a la ausencia de competencias científicas en los estudiantes de grado noveno, a tener procesos de enseñanza aprendizaje automáticos y repetitivos para el contexto rural, también a que los lineamientos de ciencias naturales estén no pensados para los colegios rurales y que las temáticas curriculares no atienden el contexto, evidenciando

la no utilización de competencias científicas en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales que genera bajos resultados en las pruebas saber.

De acuerdo con la información anterior, es posible, destacar los siguientes resultados tomados del ICFES del grado once de la Institución Educativa Francisco José de Caldas, que en cuanto a las competencias en ciencias naturales como asociar, modelar, derivar conclusiones, comprender y utilizar el conocimiento científico y explicar, las temáticas relacionadas a las ciencias naturales y todos los fenómenos naturales, físicos y químicos que se dan en su devenir los resultados muestran porcentajes ubicados entre el 25 y 54%, ubicando estos resultados en un nivel medio bajo.

Los resultados expuestos en el párrafo anterior reflejan la inminente necesidad que desde el área de ciencias naturales se promuevan el desarrollo de competencias o habilidades de pensamiento como lo es el pensamiento crítico, que permite el fomento de procesos argumentativos y el desarrollo de la competencia deductiva que para planteamientos que se pueden fomentar por medio de la utilización del pensamiento crítico.

Sin embargo, en la educación básica secundaria son muy pocos los esfuerzos que se realizan para la implementación de procesos investigativos, donde estén inmersas las competencias que se deben trabajar en la asignatura de ciencias naturales, como lo son la indagación, la explicación y el uso comprensivo del conocimiento científico.

La problemática en mención, se debe a que en los procesos de enseñanza y aprendizaje predomina aún, un aprendizaje más asociado a la reproducción o replicación, no a un pensamiento racional, crítico y reflexivo que permita adquirir un verdadero aprendizaje significativo de los temas, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias naturales, es por estas razones que se evidencian dificultades a la hora de analizar mapas, ciclos, diagramas, situaciones problemáticas y procesos relacionados a su contexto.

Esto ha llevado a que los procesos académicos, muestren un bajo desempeño en las notas obtenidas en el aula, además bajos resultados en las pruebas que se realizan de forma externa como lo son las saber noveno y once, predomina aún una metodología tradicional, es decir se siguen usando las mismas metodologías y dinámicas de hace mucho tiempo atrás sin tener en cuenta las diversas formas de aprendizaje de los estudiantes, los tipos de inteligencias más predominantes y la didáctica, por lo cual se hace necesario modificar esta forma de enseñanza volviéndola más lúdica y dinámica permitiendo que tenga un acercamiento a lo práctico, vivencial. Donde el estudiante en sus clases pueda confrontar los contenidos temáticos impartidos, analizarlos, deducir, argumentar, plantear hipótesis, proponer conclusiones, acciones propias del pensamiento crítico que le permitan reconocer su contexto y transformar el conocimiento desde un manejo más crítico y reflexivo del aprendizaje.

A partir de todo lo anterior surge la idea de diseñar una secuencia didáctica en ciencias que sirva como apoyo motivacional, y que además permita desarrollar habilidades científicas en el estudiantado a partir de la vivencia directa de las actividades, donde ellos puedan construir sus propios conceptos, además de ser personas activas en el proceso de

aprendizaje, mejorando la capacidad de deducir a partir del análisis de situaciones reflejándose esto en su desempeño escolar.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son las secuencias didácticas que potencian el pensamiento crítico en ciencias naturales, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Francisco José de Caldas?.

1.4. Objetivo general

Potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes del grado noveno de la I.E francisco José de Caldas, por medio de secuencias didácticas en ciencias naturales.

1.4. Objetivos específicos

- Identificar las características de pensamiento crítico que manifiestan los estudiantes del grado novenos de la I.E Francisco José de Caldas en la clase de ciencias naturales.
- Diseñar a partir del inventario de características del pensamiento crítico, las secuencias didácticas en ciencias naturales
- Evaluar los resultados de la aplicación de la secuencia didáctica en ciencias naturales en los estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Francisco José de Caldas.
- Analizar las características de pensamiento crítico, en ciencias naturales de los estudiantes de grado noveno, después de implementar la secuencia didáctica en el aula.

1.5. Justificación

El constante fomento de competencias científicas, en los espacios escolares desde la asignatura de ciencias naturales, ha transitado por el duro camino de una enseñanza donde sus métodos y estrategias son poco llamativas, llevando a los estudiantes a no sentir curiosidad y motivación por el aprendizaje. Es así como por medio de esta propuesta investigativa se busco trascender no solo en la enseñanza de las ciencias naturales, si no que muestra un notable afán por romper el paradigma tradicional de la didáctica mediante la cual se han orientado las clases de ciencias relegada a espacios herméticos e instruccionales.

Por las razones expuestas, este trabajo investigativo cobro relevancia en la comunidad académica, en cuanto aporta los procesos investigativos orientados al análisis del acto educativo en las zonas rurales, en especial en lo relacionado al dominio de las ciencias naturales mostrando por medio de secuencias didácticas la importancia que tiene poder trascender en el campo de la didáctica de las ciencias naturales transponiendo contenidos curriculares en busca de encontrar, en el pensamiento crítico las herramientas necesarias para lograr tal fin.

Se pretendió entonces por medio del establecimiento de secuencias didácticas establecer estrategias pedagógicas y didácticas, que permitieron afianzar en los estudiantes las habilidades necesarias para desempeñarse en el mundo escolar, científico, laboral y personal. Esto permitió en su momento identificar, analizar, contextualizar los de los estudiantes en su diario vivir, relacionados a las temáticas de ciencias naturales. “Como

diseñar el conocimiento escolar organizado en campos temáticos a partir de situaciones concretas y problematizadas propias del contexto” (Delorenzi, 2008, p.6).

En cuanto al valor educativo de esta propuesta permitió, tener un referente teórico y experiencial en lo que concierne al trabajo de las competencias científicas, en las ciencias naturales, permitiendo, lo que para Mesías, Guerrero, Velásquez, y Botina (2013) se da partir, de observaciones del medio ambiente usando metodologías que permitan el análisis y reflexión, de modelos o teorías. Esto permite necesariamente, enunciar planteamientos y analizar los datos de manera crítica; al enfrentar un problema propio de la realidad, así el estudiante se ve en la necesidad de participar activamente de su propio conocimiento.

Lo anterior también se apoyo en el horizonte Institucional y en lo establecido en el PEI de la Institución educativa Francisco José de Caldas: la institución orienta una educación desde una visión holística que privilegie el desarrollo humano de los estudiantes en armonía con el medio ambiente, mediante el desarrollo de competencias laborales generales y específicas centradas en el trabajo agroecológico, la investigación y la proyección a la comunidad en el contexto local, regional y nacional.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el presente proyecto busco fortalecer el pensamiento crítico por medio del diseño de una secuencia didáctica en ciencias, a través de la cual se potencializaran las habilidades en los estudiantes, tales como la deducción, la observación, el análisis, la interpretación, el trabajo en equipo y la comunicación de manera efectiva y crítica, lo cual les permitirá desempeñarse mejor en el contexto real y

escolar. Complementando lo dicho, Torres y Pantoja (2013) proponen para estos escenarios didácticos la reflexión de la práctica pedagógica, para entender como la enseñanza, el aprendizaje desde estos enfoques ayuda en los procesos escolares en ciencias naturales.

La propuesta de la secuencia didáctica se consolidará en el desarrollo de una actividad específica, que busque una vinculación directa del estudiantado con el contexto real en pro de un enriquecimiento cognitivo y el desarrollo de habilidades científicas. Ya que para el caso de las “ciencias naturales permitir avances en estos temas, es fundamental, ya que se requiere que el estudiante desarrolle una serie de competencias de observación, explicación y análisis de lo que ocurre en su medio” (Mares, et.al, 2004, p.723).

Finalmente este proyecto investigativo, aportó positivamente a mi labor como docente de ciencias naturales ya que permitió trascender en cuanto al dominio didáctico experimentando nuevas y variadas estrategias que permitieron la implementación de secuencias didácticas mediadas por el pensamiento crítico. Además de haber hecho un aporte al modelo pedagógico escuela nueva en cuanto a la adaptación de contenidos en ciencias naturales donde se atiende el contexto.

Seguido del capítulo uno donde se mostró el planteamiento del problema y las justificación del por qué fue importante la realización de esta propuesta de investigación con los objetivos alcanzados, se dará paso mostrar en el capítulo dos el estado del arte relacionados a los antecedentes encontrados, que soportaron este trabajo desde las competencias científicas, pensamiento crítico y la didáctica elementos pensados desde el área de ciencias naturales. Con los autores más representativos.

Capítulo II

Este capítulo permitió, mostrar en forma clara los estudios, artículos y propuestas investigativas que apoyaron la realización de este trabajo investigativo desde las siguientes Tendencias encontradas: competencias científicas, pensamiento crítico y la didáctica elementos pensados desde el área de ciencias naturales. También se muestra en este aparatado, las principales teorías y autores de referencia citados para esta investigación, en un referente conceptual organizado, desde el pensamiento crítico en el aula de ciencias, las secuencias didácticas y su valor educativo. Finalmente las competencias científicas en el aula de ciencias naturales, como medio para potenciar el pensamiento crítico.

2. Antecedentes

Para el estado del arte de esta investigación, se indagó sobre artículos científicos, trabajos de grado y libros relacionados al fomento y desarrollo de las competencias científicas en aula de ciencias naturales, tales como la indagación, explicación, deducción y argumentación entre otras, destrezas y habilidades, poco potenciadas en los estudiantes de la zona rural, dejando claro que la intención del fomento constante de las competencias enunciadas son la puerta de entrada para que los estudiantes sean más críticos y reflexivos con lo que aprenden en el aula.

Dentro de este contexto y tomando como base el planteamiento anterior, el interés de la búsqueda recayó también en encontrar trabajos en donde, se abordó el pensamiento crítico y su utilización en procesos académicos y formativos en el aula de ciencias naturales, además de plantear la extensa relación que existe entre las competencias

científicas y el pensamiento crítico, para finalizar este ejercicio dejará claro la notable simbiosis que existe entre la triada competencias científicas, pensamiento crítico y didáctica, siendo esta última el medio para lograr potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes, y por ende mejorar las competencias científicas.

Demostrando que es posible mejorar procesos didácticos y formativos en el área de ciencias naturales. Lo planteado hasta ahora permite establecer que, si bien es cierto que desde la temática de competencias científicas pensadas para mejorar el pensamiento crítico existe un vacío teórico, conceptual y didáctico relacionado con estas aplicadas a estudiantes de básica secundaria del contexto rural.

Después de enunciar las lejanas pero pretensiosas intenciones de encontrar el camino para potenciar el pensamiento crítico en el aula de ciencias naturales, se empieza entonces por enunciar los trabajos e investigaciones que determinan las bondades de la implementación de competencias científicas como la base para mejorar el pensamiento crítico en ciencias naturales.

En cuanto a las competencias científicas en ciencias naturales, se indagó por trabajos que permitan dilucidar temas de interés común, sobre que competencias científicas propician los docentes en el aula de ciencias naturales, también la evaluación de aprendizajes por competencias científicas, la indagación guiada como estrategia de aprendizaje de pensamiento científico, la competencia deductiva, enseñanza de las ciencias naturales para el fomento de competencias científicas, la indagación y su desarrollo y por último las prácticas deductivas.

Se consultaron las bases de datos Dialnet, Redalyc, Scielo, Google académico, Redib, Journ, Ciencia Science, Digital CSIC, Latindex; en una línea del tiempo no superior a cinco años.

Dilucidando el concepto de competencias científicas, Borja y Vargas (2015) lo abordan desde el desempeño científico que los docentes de ciencias naturales propician en los educandos, mostrando como valor agregado las distintas metodologías, usadas en la clase de ciencias naturales, que permiten potenciar competencias científicas, permitiendo así, retroalimentar el acto educativo para lograr un proceso de formación integral. En cuanto a las prácticas, se determinó, que competencias aplican los docentes, cuales son las en las que los estudiantes presentan bajos progresos. El trabajo se ubica desde la enseñanza de competencias científicas y como se manifiestan en el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto al tema de la enseñanza por competencias en ciencias naturales, Sánchez y Gómez (2013), establecieron con claridad la importancia que se tiene al poder fomentar competencias científicas en los estudiantes, haciendo un aporte fundamental, en cuanto permite dilucidar el valor didáctico que se tiene al implementar secuencias didácticas que contengan competencias que le permitan al estudiante proponer, deducir, transformar y establecer juicios más críticos y reflexivos. Estos autores presentan un trabajo muy similar al autor anterior en cuanto ambos trabajan las competencias científicas desde la enseñanza y como estas se manifiestan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, también se destaca que ambos implementaron secuencias didácticas para mejorar las competencias científicas alejándose de la didáctica tradicional.

También ambos autores están de acuerdo que los estudiantes de secundaria presentan muchos problemas en la aplicación y manejo de competencias científicas, como indagar, explicar deducir y explicar estableciendo un vacío teórico y didáctico en el área de ciencias naturales, en los que si se diferencian ambos trabajos es en lo metodológico ya que uno es un estudio de caso el otro, utiliza el método cualitativo manejado desde un enfoque más descriptivo y comprensivo. .

Otro autor que entra a la escena desde el trabajo de competencia científicas es Petro (2018), quien también se ubica desde la enseñanza y aprendizaje pero tomando como base la evaluación de los aprendizajes que se generan del trabajo por competencias científicas, dando por hecho la relación que existe entre su trabajo y la didáctica de las ciencias naturales desde un modelo didáctico por competencias científicas. Otro punto de referencia a tener en cuenta en este inicio de referenciación del tema de las competencias es que cada uno de los trabajos hasta ahora citados se aplicó buscando mejorar las competencias científicas en el área de ciencias naturales.

Después de dejar entrever los trabajos, que aportan a la potenciación de la definición y aplicación práctica de las competencias científicas en el aula de las ciencias naturales, se da paso a citar trabajos donde se aborden puntualmente las competencias científicas, en donde se evidencian competencias muy bajas en el área de ciencias naturales de la población rural objeto del estudio con aprendizajes relacionados al dominio de competencias científicas de indagación y deducción. En relación a la primera, Gutiérrez (2012) propone la indagación como estrategia didáctica para fomentar el pensamiento crítico, desde las competencias científicas, para lograr el aprendizaje significativo de

conceptos científicos y el desarrollo de habilidades del pensamiento. La propuesta de Gutiérrez, presenta una elaboración de Guías didácticas las cuales se desarrollaron a través de procesos investigativos bajo el acompañamiento del docente. El autor en mención propone la indagación como el primer paso que debe dar el estudiante para construir competencias científicas que los lleven a adquirir aprendizajes significativos.

Por esta misma línea discursiva Ruiz y Domènech (2017) trabaja Indagación, como una competencia necesaria al momento de proponer actividades innovadores en la clase de ciencias naturales, es así como también es una competencia a tener en cuenta en el proceso de resignificar los procesos didácticos desde el área de ciencias naturales en la zona rural, a diferencia del trabajo anterior este tomo en cuenta el trabajo colaborativo y la resolución de problemas para potenciar la indagación, pero no se utilizó en la parte práctica alguna secuencia didáctica.

Complementando lo dicho, Barrera y Cristancho (2017) orienta sus ideales hacia el desarrollo de la competencia de indagación en ciencias naturales, seleccionando la información pertinente para la solución del problema, proponiendo la vivencia directa con el fenómeno de estudio, desde la observación, explicación y elaboración de informes de carácter analítico y reflexivo, que permite crear conclusiones a partir de los resultados siendo estos algunos de los parámetros establecidos para mejorar los resultados en las pruebas saber, mejorar esta competencia y el análisis de las realidades científicas que llevan a establecer el pensamiento crítico. Esta investigación oriento su diseño al trabajo y la mejora de las pruebas externas.

Otra competencia a tener en cuenta después de implementar procesos de indagación es la competencia deductiva, de esta temática se destacan los trabajos de Macbeth y Razumiejczyk, (2011) quien define esta capacidad como la habilidad de las personas para permitir la estimulación de comprensión de los fenómenos y realidades, Amado (2018), propone la deducción como una metodología que privilegia el razonamiento inductivo y deductivo, convirtiéndose en pilares del pensamiento crítico. En relación a estos propósitos Zurita (2018), profundiza en la implementación de prácticas deductivas. Todos los trabajos en mención están de acuerdo en que la deducción potencia en los estudiantes procesos de reflexión y argumentación que mejoran y contribuyen a mejorar el pensamiento crítico.

Continuando la construcción de este estado del arte es posible enunciar los hallazgos sobre la directa implicación de las competencias científicas en el área de ciencias naturales se dejó entrever como éstas permiten potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes, a estos propósitos se adiciona el trabajo de Standish y Thoilliez (2018) quienes proponen para mejorar el pensamiento crítico en ciencias, en primer lugar, la vinculación de temáticas que permitan estudiar el entorno de los estudiantes.

En segundo lugar, se plantea metodologías donde los estudiantes puedan intervenir directamente el fenómeno en estudio. En tercer lugar, se sugiere proponer alternativas reflexivas y analíticas para resolver los problemas propios del medio. El artículo termina proponiendo que la mejor vía para desarrollar un pensamiento crítico es permitir la vinculación de las competencias científicas en las unidades temáticas del área de ciencias naturales. Por el contrario Ross y Gautreaux, (2018) ubican su trabajo planteando el

pensamiento crítico como aquel que le da la posibilidad al estudiante de movilizar el aprendizaje en diferentes contextos.

En esta línea de pensamiento crítico, Gómez (2018), Rivadeneira y Hermógenes, Aguayo (2018), Zuluaga y Osorio (2018) todos orientan su trabajo a la implementación de procesos para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento crítico en el aula de ciencias naturales. También como una estrategia reflexiva y transformadora, además una influencia en el desarrollo de actividades que potencien el pensamiento crítico como pilar para unos mejores resultados académicos en ciencias naturales.

Por último queda por esbozar, los trabajos que complementan el horizonte de pensamiento en relación a la tendencia de la didáctica y su implicancia en la aplicación y mejora de las competencias científicas pensadas para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes de básica secundaria. En los trabajos e investigaciones consultadas se destacan temáticas como: Estrategias didácticas para el fomento del pensamiento crítico y las competencias científicas, transformación de prácticas científicas, formación docente para la enseñanza, secuencias didácticas, prácticas experimentales, guías de aprendizaje, reflexión de las prácticas, uso de secuencias y estrategias didácticas. Como punto de referencia es posible afirmar que los enfoques didácticos de estas investigaciones se buscaron desde un enfoque que favorecieran el fomento y desarrollo del pensamiento crítico, además de cumplir con un requisito casi fundamental de diseños didácticos pensados en alejar la enseñanza y el aprendizaje de procesos mecánicos y repetitivos, por procesos más formativos reflexivos y críticos.

El primer trabajo que se destaca es el de López (2014) quien tuvo la firme intención de implementar la guía como estrategia didáctica para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y la comprensión de temáticas propias del área de ciencias naturales, Se buscó identificar didácticas para su aprehensión evidenciando resultados positivos en el cambio que permita la reestructuración de los contenidos a enseñar. Es así como Serna (2016) se interesa en seguir por esta misma senda procedimental y teórica velando por una actividad científica como aquella que puede entenderse, como la posibilidad para que los docentes de ciencias de ciencias puedan vincular los fenómenos naturales mediados por ideas, conceptos, hipótesis, metodologías, pero también por medio de actividades como la indagación, la exploración, el cuestionamiento, sobre las realidades percibidas en el mundo real.

En lo que respecta al manejo didáctico de competencias científicas, Godoy (2014) expone un modelo didáctico por indagación lo que hasta ahora no se había citado en el modelo en mención los estudiantes resolvieron problemas propios de su contexto, guiadas por el maestro, donde pusieron en juego distintas métodos para encontrar alternativas de solución a problemáticas comunes. A la vez que pudieron transformar sus concepciones relacionadas a las actividades experimentales. Estas tomadas como recursos para enseñar los contenidos conceptuales y promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

Por el contrario Astudillo y Rivarosa (2011), Tomatis y Ortiz (2014) analizaron la elaboración de secuencias didácticas para el desarrollo de pensamiento científico. Concretamente, interpretando las reflexiones explícitas sobre el proceso de diseño

didáctico. Los autores dan a conocer las condiciones que permiten que los conocimientos y saberes fluctúen entre estudiantes y docentes en contextos de formación y enseñanza. También Rojas y Valdivieso (2019) en el escenario de las ciencias naturales, proponen variadas competencias científicas. Donde se pretende el enlace y la contratación de las ideas trabajadas y encontradas dentro del estudio de los temas de ciencias naturales.

Complementando el manejo didáctico de las competencias científicas Galfrascoli, Lederhos y Veglia (2017) propone un modelo didáctico, trabajado por medio de los enfoques de indagación y modelización para mejorar el trabajo en ciencias Naturales, además muestran el resultado de variadas secuencias didácticas donde la vinculación de las competencias científicas permitió, mejorar el pensamiento crítico de los estudiantes.

Se concluye que el enfoque propuesto por este autor, promueve el desarrollo de destrezas que le permiten al estudiante recrear la realidad de su contexto de una manera más reflexiva y analítica, Ccahua y Ronald. (2015) siguen la línea de la didáctica de competencia científica pero haciendo un punto de quiebre enfocando el desarrollo de estas habilidades al desarrollo del pensamiento crítico.

Finalmente Reyes (2017), complementa el tema de secuencias didácticas en competencias científicas para el fomento del pensamiento crítico, como una posibilidad educativa que permite analizar y reflexionar mejor cada uno de los eventos que los estudiantes pueden percibir en su vida cotidiana. Y la relación con la realidad desde variadas ópticas, posibilitando la reproducción de múltiples respuestas para resolver problemas de su contexto.

Concluyendo este estado del arte es posible decir, que las investigaciones y los trabajos abordados acercaron los postulados al propósito de consolidar el pensamiento crítico como una dimensión necesaria para los estudiantes de la básica secundaria de la zona rural, teniendo como base el desarrollo de las competencias científicas aplicadas por medio de una didáctica pensada para el área de ciencias naturales donde los estudiantes puedan interactuar de una forma más libre y espontánea con el aprendizaje construyendo sus vivencias desde aplicación de competencias científicas.

Después de los antecedentes encontrados y socializados por categorías y tendencias, se dará paso exponer las teorías y enfoques que apoyan este trabajo en el referente conceptual, en el siguiente apartado.

3. Referente Conceptual.

3.1. El pensamiento crítico en el aula de ciencias.

Las ciencias naturales deben permitir al estudiante, poder interactuar con el medio que lo rodea por medio de la adquisición de unas competencias como el uso comprensivo del conocimiento científico, la indagación, fácilmente alcanzable desde los procesos deductivos y argumentativos, estos últimos inherentes al pensamiento crítico.

El pensamiento crítico constituye un fin importante en la educación, implica comprender las capacidades y actitudes, para poder analizar y dominar los diferentes cambios del medio social actual, para Paul (1990), este tipo de pensamiento centra su

atención en la necesidad de tratar con eficiencia el creciente caudal de información que hay en la sociedad, en enseñar a los alumnos a pensar de modo crítico para que tengan más armas con las cuales contrarrestar las demandas de la educación actual.

Ahondando en detalle, Ennis autor y precursor del pensamiento crítico, lo define como la posibilidad de poder razonar y ser reflexivo ante una decisión de creer o hacer, su concepción responde a un conjunto de criterios, abarcando una cantidad importante de operaciones cognitivas, señala los indicadores que permiten precisar y reconocer algunas dimensiones propuestas; estas concepciones se presentan abiertas a la crítica y a la mejora. Asunto fundamental para poder mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales como una dimensión de conocimiento que permite a los estudiantes ser más analíticos y reflexivos de los fenómenos de su realidad.

Sin embargo, los estudios de Ennis representan un aporte trascendental para el Pensamiento crítico, menciona la necesidad de poseer los conocimientos adecuados en una disciplina para aplicar las habilidades de pensamiento crítico, McPeck (2016) deduce que el pensamiento crítico varía necesariamente de un área a otra, y no constituye un conjunto único de habilidades generales transferibles, así se configura dentro del pensamiento de McPeck (2016) la importancia del conocimiento propio de una disciplina, mientras un individuo tenga mejor conocimiento sobre un área ejercerá mejor el pensamiento crítico.

Por esta misma línea discursiva Norris y Ennis (1989) profundizan la definición y describen el pensamiento crítico, en el aula como aquel que permite establecerse como un

pensamiento razonado pues se basa en argumentos para llegar a conclusiones lógicas, que son reflexivas, desde la capacidad de dirigirse de forma consciente hacia un objetivo, con lo que se logra evidenciar que en el pensamiento crítico evalúa los enunciados de lo que hacemos y podemos reflexionar del acto educativo.

También Lipman (1998) complementa lo dicho, evoca por un concepto de pensamiento crítico donde el pensamiento facilita el juicio al confiar en el criterio, de manera que la escuela debe procurar una mejora del juicio por ello debe desarrollar el razonamiento pues es el origen de todo juicio; este pensamiento constituye un pensamiento estructurado, conocimientos sólidos, es auto correctivo y sensible al contexto; además es disciplinado y auto dirigido; estas últimas dos características se suman a la perfección del pensar una característica innegable del pensamiento crítico que se traduce en un pensamiento claro, preciso, conveniente, lógico, pertinente y profundo.

En este orden de ideas el pensamiento crítico debe ser una base fundamental para el trabajo de las ciencias naturales en el aula y es Pinzón (2014) que constituye el pensamiento crítico en el dominio específico de las ciencias naturales y expone que, los estudiantes que argumentan en el escenario de las ciencias naturales, se están acercando al dominio de ser pensadores críticos, ya que analizan y defienden sus propuestas desde sus realidades propias mediadas por la reflexión directa de su contexto.

Lo anterior hace parte de la lista de competencias que conllevan a una educación, vista aplicada desde una visión holística, que permite según Tamayo, Zona y Loaiza (2015) una aspecto más amplio de la educación desde un propósito central que se relaciona a la

formación del pensamiento y, de manera particular, la formación de pensamiento crítico en dominios específicos del conocimiento. Para este caso desde las ciencias naturales.

3.1.1. Aplicación del pensamiento crítico desde las secuencias didácticas, en ciencias naturales un análisis desde el modelo escuela nueva.

El escenario rural, no es ajeno a las transformaciones sociales y culturales que se dan en la actualidad, como resultado de los avances en tecnología y ciencia, estos elementos han generado un impacto alto en las comunidades educativas. Este panorama abre el camino a nuevas formas de concebir la educación específicamente en las ciencias naturales, han surgido haciendo que se replantee la nueva forma de entender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es así como para Torres (2014) debe existir “la prioridad de fortalecer los ambientes de aula donde se le apertura al dialogo y al debate, para que los estudiantes puedan brindar sus propios ideales, en especial los relacionados con el estudio de la ciencia y la tecnología” dando cavidad a la implementación del pensamiento crítico en el aula de ciencias naturales.

El autor en mención, propone la implementación de secuencias didácticas con un enfoque socio científico, permitiendo establecer el currículo como elemento vivo de la escuela, está relacionado altamente con la dimensión de las ciencias naturales en el escenario rural escolar, proporcionando en el estudiante la adquisición del saber dirigido a permitir la vinculación de una dimensión crítica que permita el análisis del impacto de la implementación de los procesos relacionados con la ciencia y la tecnología.

Aunque los postulados anteriores, no difieren en la forma en que se orienta los procesos didácticos en el área de ciencia naturales, las instituciones educativas rurales de Caldas implementan el modelo escuela nueva que se caracteriza por las aulas multigrado y se implementan desde un enfoque o metodología activa que privilegia el aprendizaje significativo. A pesar de que escuela nueva se sustenta en este modelo pedagógico, para el caso de las ciencias naturales, a pesar de contar con una estructura curricular bien sustentada en sus módulos de autoaprendizaje estos contenidos y la forma en que los maestros los enseñanza, difirieren en cuanto a la aplicación de nuevos método que favorezcan procesos de pensamiento crítico en el alumnado.

El pensamiento crítico como medio didáctico para potenciar aprendizajes en el área de ciencias naturales en el medio escolar, es una propuesta que permite aplicar procesos de enseñanza aprendizaje donde los estudiantes, pueden generar espacios de discusión y reflexión discerniendo sobre las problemáticas propias de su contexto.

En la medida en que sea posible aplicar en la escuela secuencias didácticas orientadas desde el pensamiento crítico, permitirá que el estudiante pueda después del análisis al resolver una actividad que involucre problemas de su entorno donde pueda aplicar competencias científicas. Tendrá la posibilidad de proponer soluciones de una manera más crítica y asertiva pensando siempre en el bien común, ya que si se logran estudiantes más críticos y reflexivos de sus realidades se puede pensar en la posibilidad de poder lograr que estos sean personas asertivas y conscientes de sus aprendizajes.

En ese sentido es necesario que cada uno de los docentes que enseñan ciencias naturales puedan optar por vincular nuevas, innovadoras y variadas metodologías en donde el estudiante pueda ser más creativo y dinámico en su propio aprendizaje pero siendo a la vez más consciente y reflexivo de las realidades que ocurren en su contexto, “de manera que se constituyan espacios donde los estudiantes y según Solbes y Torres (2012), sean protagonistas en la construcción de su propio conocimiento y se les permita combinar competencias científicas para actuar de manera dinámica en los procesos escolares y sociales.

3.1.2. Características del pensamiento crítico

El pensador crítico, debe estar listo no solo para afrontar las diferentes realidades, a las cuales se enfrenta dentro y fuera de la escuela, debe contar con las cualidades necesarias para configurar correctamente los fenómenos que son adyacentes a su diario vivir y que se dan en su contexto. Esto es solo el comienzo del largo camino por transitar y más aún si se piensa en mejorar los procesos críticos de aprendices de las ciencias naturales siendo esta una disciplina en la cual convergen variadas temáticas relacionadas al medio y la gran cantidad de fenómenos biológicos, físicos y químicos con los cuales convive el ser humano.

Es así como un pensador crítico de las ciencias naturales debe estar en capacidad de identificar los fenómenos luego describirlos para finalmente establecer un análisis reflexivo y crítico de los acontecimientos, esto lo logra cuando puede dominar las competencias específicas de las ciencias naturales empezando por el correcto y comprensivo uso del lenguaje y conocimiento científico, el reconocimiento y la explicación

de los fenómenos y la indagación de los hechos que vivencia y percibe de su ambiente escolar, social y cultural.

Dentro de las características se pueden mencionar, Arenas (2007) enuncia las siguientes:

- ✓ El pensador crítico hace un buen uso del lenguaje y el razonamiento que le permite identificar falacias y otras argumentaciones engañosas.
- ✓ Se plantea interrogantes sobre asuntos de interés recogiendo la información del tema estudiado, analizando conceptos y premisas desde puntos de vista relacionados a un problema para dar soluciones y realizar conclusiones.

Otras características que se enuncian complementando las ya citadas las expone Beyer (1995) y son las siguientes:

Disposiciones: Los pensadores críticos son escépticos, de mente franca, de mente justa, respetan la evidencia y el razonamiento, respetan la claridad y precisión miran diferentes puntos de vista y cambian de posición cuando la razón los conduce a eso.

Criterios: Los pensadores críticos usan criterios para juzgar algo como creíble. Un argumento positivo, debe estar construido en hechos creíbles, precisas, sin sesgo, libres de falacias, lógicamente consistente y razonable.

Argumento: Es un enunciado o proposición con evidencia de soporte. Pensamiento crítico implica identificar, evaluar y construir argumentos.

3.2. La Secuencia Didáctica como herramienta para fortalecer el pensamiento crítico en el aula de ciencias.

Las ciencias deben brindar la oportunidad, de concebir la educación desde un enfoque social y no tradicional como lo plantea el método científico, aunque es de considerar que a partir de este se dieron las bases o guías para el surgimiento de nuevos paradigmas que ayudan a explorar y entender las diversas dimensiones de la educación. Complementando lo dicho, Monroy y Monroy (2018) definen que actualmente la enseñanza de la ciencia escolar tiene diversos propósitos destacando que uno de ellos es la formación de los ciudadanos en el contexto científico y tecnológico.

La enseñanza en ciencias debe estar basada en el reconocimiento de situaciones problemáticas, cuya intención, es encontrar posibles comprensiones e interpretaciones de las realidades sociales que se presentan a diario en el entorno donde se dé el acto educativo. Es así cómo es posible analizar e interpretar los procesos educativos; teniendo en cuenta las variables como los lenguajes, creencias y las diversas formas de percibir el entorno educativo desde procesos didácticos que privilegien el pensamiento crítico, este “es parte del desarrollo holístico de la personalidad basado en características propias que analizan en su conjunto el entorno” (Medina, 2019. p.15).

En consonancia con lo anterior, las diferentes ciencias van de la mano del acto educativo este es inherente al conocimiento y su diversidad, desde esta premisa es posible

decir que lo científico, siempre ha intentado sobresalir académicamente desde su praxis, sus pretensiones giran y han girado en torno a encontrar la mejor forma de transmitir el mensaje que emana de sus teorías, clamando por ser escuchas y replicadas.

Pero el planteamiento anterior se queda corto, ya que esto es solo una primera parte del desafío, el verdadero ideal quizás consiste en encontrar, la mejor manera de enseñar los conocimientos albergados en sus teorías y que de estos procesos se pueda calar un aprendizaje de corte significativo, que permita ser usado no solo en la escuela si no en el escenario social y cultural donde convergen sus diferentes realidades.

En este orden de ideas, también es posible plantear que el aprendizaje de los conocimientos en el aula de ciencias, debe traer consigo una visión renovadora, que consiste en dejar de ver la enseñanza como una actividad técnica y que sólo incluye un proceso racional y metódico, por el contrario hay que basarlo desde la perspectiva de un fenómeno social y además cultural en un contexto de práctica social, en donde el estudiante pueda ver el aula como un espacio donde se puede indagar, explicar, analizar y deducir fenómenos propios de su realidad, y que además pueda cuestionarse y reflexionar desde su rol dentro de los procesos de aula.

Desde los postulados anteriores, es posible plantear que los ideales planteados son la puerta de entrada para los aprendizajes de las ciencias naturales, Astudillo, Rivarosa, Ortiz y Félix (2014) se ubican en esta misma visión de ciencia cuando exponen que la alfabetización científica empieza cuando el estudiante puede reflexionar y analizar la

realidad. Es así como se da el inicio de los procesos reflexivos, argumentativos y críticos ya que desde la vivencia se transforma el aprendizaje.

Complementando lo dicho, transformar el aprendizaje es el objetivo fundamental, postulado que se convierte en el reto de la didáctica de las ciencias. La respuesta a estas vicisitudes, parece encontrar resguardo en la didáctica, tomada como un apoyo fundamental a las diferentes áreas del conocimiento, ya que por medio de la misma es posible trasponer los contenidos curriculares en busca de transformar los escenarios de enseñanza y aprendizaje, Gutiérrez y Ronald (2015) se unen a estos propósitos cuando proponen la didáctica como: El arte de saber explicar y enseñar técnicas de aprendizaje de manera que el estudiante comprenda, y que se vincula con las variadas formas de enseñar, las cuales se adaptan según las necesidades de los educandos o las circunstancias.

Este último ideal, aunque alejado del acto educativo de las zonas rurales, es el constante reto que se debe asumir si se pretende que la nueva didáctica de las ciencias incursione en los ambientes escolares rurales, Rojas, Valdivieso y Alfonso (2017) plantean como finalidad la posibilidad de que los estudiantes estén en capacidad de explicar los fenómenos del universo que les rodea utilizando ideas propias de la ciencia actual.

Ahora bien la pregunta que surge es cómo es posible lograr tal pretensión, el camino es optar por la implementación de secuencias didácticas pensadas para el área de ciencias naturales con enfoque crítico. Ya que la secuencia didáctica como elemento educativo determina como organizar realidades del aprendizaje, para comprobar y fundamentar la eficacia del proceso de enseñanza, de las técnicas y la utilidad de las estrategias

secuenciadas que permiten generar un ambiente de aprendizaje para ser partícipe de los cambios alcanzados en el marco de las vivencias educativas.

Complementando lo dicho Astudillo, Rivarosa y Ortiz (2011) consideran que la construcción de secuencias didácticas integradas en procesos de formación en ciencias, es un escenario muy fuerte para generar el diálogo verdadero entre teoría educativa, pensamiento, acción reflexiva y situaciones de enseñanza. “Cada componente de la secuencia didáctica comprende unas estrategias de desarrollo y aplicación que describen el avance del proceso, el cual tendrá aplicación implícita y articulada desde las competencias científicas” (Tobón et al. 2010, p.34).

Es importante reconocer la secuencia didácticas como un trabajo que busca siempre la organización de las realidades que competen al aprendizaje para permitir un aprendizaje significativo. Según Díaz (2013), el alumno aprende por las vivencias que realiza, por la el significado de la actividad que el mismo transforma, por estar en capacidad de vincular nuevos conocimientos desde sus ideas previas, por la capacidad de entender su entorno y sus realidades propias inherentes a su formación académica (la clase). No basta escuchar al profesor para el caso de la ciencias naturales el estudiante debe también partir de la experimentación directa con las realidades de su contexto desde el análisis práctico y teórica de las vivencias educativas y formativas que le ofrece su contexto.

En ese sentido, los ideales expuestos en el párrafo anterior muestran la clara pretensión de establecer los aprendizajes en ciencias naturales, de la vinculación y relación que tienen los estudiantes con el medio donde viven. Ya que muchos de los estudiantes de las zonas

rurales no son conscientes de los elementos e interacciones con las que se relaciona
obstáculo al momento de aplicar lo aprendido en los ambientes sociales y comunitarios.

Es así como el ideal de secuencias didácticas contemplado para este trabajo, gira en torno
de poder fomentar procesos de investigativos en el estudiante, consolidándose como un
recurso positivo y útil para la construcción de nuevo y variados conocimientos. Estos
procesos investigativos del estudiante deben velar por el aporte del saber cotidiano y el
saber científico, partiendo de la resolución de problemas prácticos de su entorno:

“Propiciando en el estudiantes concepciones del conocimiento científico” (Obaya y Ponce,
2007, p. 22).

Para finalizar lo que se describe como un proceso didáctico para las ciencias naturales es
necesario establecerlo desde la intencionalidad de poder organizar el aprendizaje, desde lo
que verdaderamente necesita aprender el estudiante, respetando los ritmos de aprendizaje y
permitiendo vincular nuevas temáticas que resultan de las vivencias del estudiante y que
emerge de la interacción del mismo con su medio en la cotidianidad, y que se pueden
vincular a sus clases.

Para esto se hace necesario establecer secuencias didácticas mediadas por procesos de
pensamiento crítico permitiendo un enfoque donde el estudiante tenga variadas
posibilidades de transformar sus realidades, desde la aplicación de competencias científicas
como la explicación, argumentación, deducción y la modelización que en parte son
cualidades que ayuda a mejorar el pensamiento crítico, y fomenta espacios en el aula para
el análisis y la reflexión cualidades propias para el desarrollo de las ciencias naturales. Es

así como toda secuencia didáctica desde las ciencias naturales, debe responder al resultado de establecer de actividades de aprendizaje que tengan una intencionalidad desde las competencias científicas.

Competencias científicas en el área ciencias naturales en el contexto rural

El desarrollo de competencias científicas en el aula surge de un interés de dar a conocer la importancia de los avances científicos y medicinales que se han descubierto durante las últimas décadas. Es innegable lo permeado que aún se presentan y enseñan los contenidos de ciencias naturales desde un enfoque tradicional de mecanización y automatización de los contenidos.

En este orden de ideas, encontrar un modelo pedagógico y didáctico, que permita afianzar y generar aprendizajes a profundidad, al momento de establecer una clara pretensión de alcanzar competencias científicas en los jóvenes escolares, es un reto lleno de incertidumbre obstáculos y contradicciones. En un contexto educativo donde los jóvenes desconocen las realidades de su contexto, siendo apáticos con los problemas propios de su propio medio, desde este vacío se hace necesario plantear y proponer el fomento de las competencias científicas dentro de la clase de ciencias naturales, según Petro (2017) las competencias científicas están orientadas no solo para ser aplicadas por aquellos que en su futuro deseen profundizar en las ciencias naturales sino al contrario por todo ciudadano.

En este orden de ideas, el contexto rural es cada vez cada vez más cambiante y de mucha complejidad, esto permite dilucidar que formar en ciencias significa enfrentarse a un reto permanente, que nos lleva a la responsabilidad de promocionar una educación crítica,

ética, que respete la diversidad y que demuestre un alto compromiso con el medio ambiente; una educación que se constituya en puente entre los fenómenos científicos.

Además es claro decir que los estudiantes de la zona rural se les dificulta reflexionar de manera crítica sobre las realidades que vivencia dentro y fuera de la escuela, esto evidenciado por ejemplo en la poca posibilidad de análisis que demuestran en la resolución de problemas propios de su medio, muchos no comprenden lo que leen, no dimensionan lo que se les enseña, esto conlleva a la no comprensión de los problemas adyacentes a su realidad, un estudiante que no analice los fenómenos de su contexto no podrá encontrar y proponer soluciones posibles a las problemáticas científicas escolares y comunitarias.

La pretensión fundamental y teniendo como base lo expuesto en el párrafo anterior, nace de establecer el área de ciencias naturales como un aparte fundamental al interior del currículo institucional consolidando un eslabón en la formación de los estudiantes desde el fomento de las competencias científicas, es el espacio donde se supone el estudiante puede llegar a comprender cada uno de los fenómenos adyacentes a su realidad desde la comprensión, análisis y apropiación de como suceden, desde su intervención en la cotidianidad. Como es bien sabido las ciencias naturales deben brindarle al estudiante competencias científicas que les permitan ser más competentes en la escuela y que estos conocimientos les permitan “construir nuevas miradas en torno a los retos que implica ser partícipe en una sociedad dinámica y cambiante” (Duarte et.al, 2006, p.2).

Es así como el fomento constante de competencias científicas, permitirán ser mediador entre el aprendizaje y la teoría y las mismas, desde el ideal de Mesías et.al (2013)

constituyen ese cumulo de destrezas que los estudiantes manifiestan dentro y fuera del aula en el aula de clase, para ser aplicadas en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Complementando lo dicho el fomento de competencias científicas desde el área de ciencias naturales permite acceder a una visión más holísticas del trabajo, Castro y Ramírez, (2012) argumentar que para enseñar ciencias es necesario implicar al estudiante, en un dialogo razonado, desde su propia perspectiva, con la intención de poder explicar el mundo de manera más científica.

En este orden de ideas el Ministerio de Educación Nacional define las competencias científicas como aquellas donde los “estudiantes, maestros y maestras se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico grande o chico se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa” (Ministerio de Educación Nacional Estándares Básicos de competencias en ciencias naturales).

Lo expuesto por el MEN en el párrafo se asemeja a los planteado por Sánchez y Gómez (2013) quienes definen la enseñanza y el aprendizaje en ciencias naturales como una formación esencial necesaria para fomentar competencias que permitan interpretar el entorno y contar con variadas posibilidades para enfrentar los problemas que se presenten. Las competencias en mención deben ser aprendizajes que deben tener todos los estudiantes, ya que son necesarias para resolver fenómenos y situaciones de la vida cotidiana.

En este orden de ideas, el estudiante debe desarrollar capacidades para argumentar, razonar, explicar y analizar las situaciones de la vida cotidiana y teniendo como base que las ciencias naturales abarcan cada uno de los eventos del ser humano. En este sentido Castro y Ramírez (2012) aducen que no se puede descuidar constante desarrollo de competencias relacionadas a las ciencias naturales, donde inmersamente se puede propiciar la capacidad crítica, reflexiva y analítica que brindan la opción de investigar y dan cabida al pensamiento crítico.

Capítulo III

Este capítulo constituyó, el método aplicado para cumplir con los objetivo, además muestra el paso a paso para lograr cumplir con la meta de potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes de grado noveno.

3. Metodología.

Tipo de estudio y enfoque

La investigación, “Secuencias didácticas en ciencias naturales como estrategia de aprendizaje para potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes del grado noveno de la I.E Francisco José de caldas”. Fue un estudio cualitativo, por cuanto pretendió estructurar e implementar secuencias didácticas fundamentadas en las competencias científicas de las ciencias naturales. En relación a este propósito, se podría decir que el enfoque cualitativo permitió desde una intervención práctica del fenómeno en estudio, reunir las características de pensamiento crítico presente en los estudiantes desde los procesos que ellos manejan en el aula, desde la asignatura de ciencias naturales, complementando la visión de una investigación cualitativa Hernández (2010) dice en relación al enfoque cualitativo, que este se escoge cuando se busca interpretar o comprender las perspectivas de los grupos a investigar, desde el análisis de los fenómenos y la forma como estos perciben su realidad.

Así como lo dice el autor, la investigación cualitativa busco ubicar al investigador en relación con el otro y a su vida cotidiana. En este caso la población objeto de estudio, con el fin de logran comprender y entender sus pensamientos y sentimientos que moldean

los comportamientos y la manera de ver y sentir su realidad, de igual manera conocer el significado de sus relaciones y sus construcciones sociales a partir de su vivencia.

De estas circunstancias, nació el hecho de entender la relación que existió entre el método cualitativo y el análisis y comprensión de las realidades; de los estudiantes desde la reflexión indagación y comprensión de los fenómenos propios de las ciencias naturales. Los procesos de investigación cualitativa aplicados en la clase de ciencias deben conducir a los estudiantes hacer más críticos de su realidad, comprendiendo su mundo con una visión integral y educativa vinculando sus prácticas sociales y culturales a sus clases. Esta metodología dentro de los procesos de aprendizaje mediados por la implementación de secuencias didácticas aplicadas desde el pensamiento crítico, permitió a los estudiantes poder observar, experimentar, indagar e interpretar información que los condujo al descubrimiento de nuevas competencias científicas, pasando del plano positivista al cognitivo.

Para finalizar, el diseño de la investigación fue con intervención de grupo, con aplicación de dos prueba saber, ya que se analizó el objeto de estudio en un tiempo determinado, permitió identificar y describir los fenómenos educativos mediante la aplicación de un cuestionario que permitió reconocer las principales características del pensamiento crítico y la entrevista semiestructurada que permitió reforzar la recolección de los datos. Se implementó también las competencias científicas, como metodología en donde según Gutiérrez (2011) argumenta que el docente es un guía que establece actividades para el aprendizaje de conceptos científicos.

Diseño

Este trabajo investigativo tuvo como diseño base, la investigación acción, esto fue pensado desde la aplicación práctica de las secuencias didácticas, Moreira (2002), complementa lo dicho cuando argumenta que, el objetivo fundamental de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. El autor en mención denomina también este enfoque como aquel que no aplica el manejo y manipulación de variables, ni tratamiento experimental, estudia el fenómeno en su forma natural.

Es así como es posible que los estudiantes por medio de la vivencia directa de los fenómenos que estudia las ciencias naturales puedan interactuar con su medio, Elliot (1993) expone que la investigación acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema.

Dicho en otras palabras los contenidos o temas de cada asignatura no son la base de la creación de relaciones y emergencias cognitivas al ser éstas estudiadas particularmente en un mismo escenario; el centro y esencia de la investigación en el aula, para Lewin (1973) la metodología Acción Participativa forma parte fundamental del contexto, relacionándose con el mismo, para reflexionar sobre las vivencias y experiencias que vive el sujeto.

El diseño investigativo desde la investigación acción, no solo privilegia la práctica y las interacciones de los estudiantes con su contexto, también permitió que a partir de esa vivencia directa con su entorno pueda establecer con mayor facilidad procesos de

aprendizaje. Es por esto que cuando se habla de investigación acción en el campo educativo específicamente en el dominio de las ciencias naturales, dejará ver en cada aula de clase la posibilidad para ser transformada y ser mejorada; esto se sustenta en la postura de Kirchner, (2004) quien concibe la investigación acción participativa como aquella cuyo propósito consiste el lograr un conocimiento que permita una transformación con un propósito claro.

Estos propósitos se fueron dilucidando con mayor claridad, después de que los estudiantes vivenciaron las secuencias didácticas, ya que esta experiencia transformó la forma de ver las clases de ciencias, alejándose de los métodos mecánicos y de replicación, mostrándole a los estudiantes la importancia que tiene despertar e incentivar la capacidad de reflexión y síntesis sobre sus propios actos, para ser más conscientes de su rol en la vida, pudiendo extraer de formar crítica conclusiones y de re significación de su propia realidad. Dando como resultado que la resolución de problemas y aplicación de competencias científicas guíen la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la indagación desde la reflexión del aprendizaje dando cabida a procesos críticos.



Fuente: El autor del trabajo

Instrumentos de recolección de la información

Técnica: pruebas saber y entrevista

Instrumentos: guía de preguntas y cuestionario (ver anexo 2 y 3).

Para este trabajo de investigación, se utilizaron dos técnicas para la recolección de la información, la primera fue una prueba tipo saber que comprendió un cuestionario de preguntas tipo Icfes del componente: entorno vivo, “Este es un instrumento abierto; cada cuestión que se presenta puede ser respondida de múltiples formas, con proposiciones elaboradas por las propias personas que son interrogadas” (Estebaran ,1991.p.168).

Esta prueba tipo cuestionario estuvo relacionada con los temas de ciencias naturales, que se orientan en el grado noveno, ésta se evaluó desde las competencias propias de las pruebas saber y que se trabajan para este curso, tales como son, el uso comprensivo del conocimiento científico, comprensión de fenómenos, indagación y ciencia tecnología y

sociedad, a partir de las cuales se podrán obtener las características que tuvieron los estudiantes en relación a los procesos de pensamiento crítico que se manifiesta mediante la aplicación de las competencias científicas en mención.

Para complementar la recolección de la información, se aplicó la entrevista semiestructurada, desde la visión de López y Sandoval (2016) quienes proponen usarla como una herramienta y una técnica enormemente flexible, que se puede usar en cualquier contexto y desde luego variadas poblaciones, permitiendo la posibilidad de aclarar y resolver problemas de investigación.

Cabe aclarar también que este tipo de entrevista, tuvo un eje principal, es decir un esqueleto de preguntas diseñadas con anterioridad, estas se proponen de forma menos informal, generando así una atmósfera de mayor confianza entre investigador y entrevistado. Permitiendo complementar la información y descubrir cómo cada estudiante llegó a la respuesta de cada una de las preguntas presentadas.

Procesos de análisis de los datos.

Para el análisis de la información recolectada en la aplicación de las entrevistas, se tuvo en cuenta el siguiente esquema que resumió el tratamiento de los datos y su posterior interpretación y análisis. Colectando y recogiendo la información necesaria de los eventos y fenómenos que envuelven las realidades que se viven en los procesos de enseñanza y aprendizajes en el área de ciencias naturales cuando se vinculan procesos de pensamientos

críticos. La siguiente tabla ilustra en detalle cómo se detalla en cada fase del análisis de los datos:

Tabla 1 Pasos para el análisis de los datos.

Pasos para el análisis de los datos		
1	Aplicación de prueba saber	En esta fase los estudiantes presentaron la prueba desde los conocimientos iniciales adquiridos durante su formación académica en la institución educativa
2	Entrevista	En esta fase se aplicó la entrevista teniendo base el dominio de los temas de ciencias naturales y las evidencias sobre la aplicación de las competencias científicas.
3	Recolección y organización de los datos	Después de aplicados los dos instrumentos se dio paso, a la organización y categorización de los datos.
4	Evaluación de la muestra inicial	Acá se le hizo el análisis a los datos.
5	Confirmación o ajustes.	Se hizo una lectura complementaria de los datos para dejar en pleno su análisis.
6	Análisis final de los datos.	Se hizo la triangulación de los datos.

Fuente: Tomado y adaptado de metodología de la investigación cuarta edición Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, p. 601).

Lo primero después de seleccionar el cuestionario a aplicar en la intervención, fue realizar la entrevista a los estudiantes seleccionados en el diagnóstico inicial, se utilizó la grabación del ejercicio investigativo. Luego de la grabación de cada una de las preguntas se procedió a la transcripción de cada uno de los audios, con ayuda del programa Excel, seguido de esto se pasó a la categorización del contenido indagado en las respuestas con ayuda del programa Atlas ti, después de tener las categorías, se armaron los relatos de cada estudiante entrevistado, como insumo fundamental para la elaboración del informe final y su triangulación con la teoría formal, permitiendo extraer las conclusiones finales de la investigación.

Diseño de la investigación por fases:**Fase uno: Revisión de la bibliografía.**

En esta fase se realizó un estudio exhaustivo, de propuestas investigativas y textos donde se pudiera apoyar la investigación en relación a las competencias en ciencias naturales aplicados a la implementación de secuencias didácticas desde procesos deductivos y argumentativos, en ciencias naturales y los modelos de la enseñanza que permitieron fomentar el pensamiento crítico para la construcción del referente conceptual del proyecto.

Fase dos: Diagnóstico y caracterización de la población.

En esta fase se aplicaron las pruebas saber pro y entrevistas a los estudiantes, para recolectar los aprendizajes iniciales de los estudiantes desde el dominio de procesos de pensamiento crítico en el área de ciencias naturales.

Fase tres: Diseño.

Después de la recolección de los aprendizajes iniciales de los estudiantes en la fase de diagnóstico e identificadas las necesidades, se pasó a la construcción de la secuencia didáctica en ciencias naturales.

Fase cuatro: Aplicación y desarrollo.

Para esta fase después de creada la secuencia didáctica, se dió paso al desarrollo de las actividades con los estudiantes.

Fase cinco: Análisis de los resultados.

Después de implementadas las secuencias didácticas en ciencias naturales, se aplicó una prueba final para determinar el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes, para dar paso a la descripción y análisis de los resultados.

Fase seis: Evaluación e informe final.

Acá se evaluó el efecto de las vivencias de las secuencias didácticas, y se realizó el informe final con los resultados de las actividades y las conclusiones finales.

Población:

Este estudio se llevó a cabo con los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Francisco José de Caldas del municipio de Risaralda Caldas, constituido por 8 hombres y 7 mujeres con edades que oscilan entre los 14 y 16 años.

Unidad de análisis:**Unidad de trabajo:**

Este estudio se realizó con los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Francisco José de Caldas del municipio de Risaralda Caldas, 8 hombres y 7 mujeres con edades comprendidas entre los 14 y 16 años.

Capítulo IV

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes después de realizar la prueba diagnóstica y la prueba final en la primera se evaluaron las competencias científicas de explicación de fenómenos, indagar y el uso comprensivo del lenguaje científico desde el componente de entorno vivo, y la segunda que evaluó el componente ciencia tecnología y sociedad. También se muestran los resultados diagnósticos por cada competencia científica y los resultados finales por cada competencia, de igual manera se explican la diferencia de la prueba diagnóstica y final, para luego en las discusiones finales demostrar cómo después de la vivencia de la unidad didáctica entorno vivo un mundo cambiante los estudiantes pudieron mejorar el manejo y uso de las competencias científicas cuando deben resolver realidades y problemas propias de su contexto, evidenciando una ganancia en los procesos de pensamiento crítico.

4.1. Análisis y discusión de los resultados

Para llegar a los resultados diagnósticos, se aplicó una prueba tipo Icfes, a los 17 estudiantes que contenía 18 preguntas del entorno vivo. Donde en su estructura contenían situaciones específicas que permitieron validar información con relación a las competencias científicas.

Después de haber aplicado la prueba diagnóstica en lo relacionado al entorno vivo, se detalla como a pesar de que los estudiantes conviven diariamente en un entorno natural rico en biodiversidad de especies animales y vegetales, aun presentaban vacíos prácticos y teóricos en la comprensión de estos eventos naturales.

Es así, como desde las ciencias naturales es posible argumentar que los aprendizajes en esta área de conocimiento, deben surgir de la capacidad que tenga el estudiante por descubrir el mundo que le rodea. Esta posibilidad, en muchas de las ocasiones se ve relegada quizás por la didáctica utilizada en las clases. Ya que esta no permite la apertura y utilización del trabajo y el fomento de competencias científicas como lo son la explicación de los fenómenos, indagar y el uso comprensivo del conocimiento científico. Esta visión la comparte, Delorenzi (2008) cuando afirma que el trabajo de las competencias de las ciencias naturales les permitió a los estudiantes identificar, analizar y poder contextualizar sus ideas además de poder organizar su conocimiento permitiéndose gestionar de una forma más crítica el aprendizaje.

A continuación, se detallaran más específicamente los resultados que los estudiantes dejaron en evidencia al resolver la prueba diagnóstica.

4.2. Resultados diagnósticos por competencias científicas.

Tener presente los conocimientos iniciales, sobre el dominio que presentaron los estudiantes en relación a la aplicación de competencias científicas propias de las ciencias naturales, fue un proceso necesario para pensar en la posibilidad de adquirir aprendizajes

para el futuro. Autores como Borja y Vargas (2015), en relación a los saberes previos de los estudiantes desde las competencias científicas exponen que, determinar cómo se manifiestan desde un proceso didáctico permite, planear y organizar mucho mejor un proceso de enseñanza donde se puedan vincular procesos que puedan generar un pensamiento más crítico de las realidades de las ciencias naturales en el escenario rural.

En las siguientes líneas, se dará a conocer los resultados de cada competencia teniendo presente el número de aciertos que los estudiantes presentaron en la prueba diagnóstica del entorno vivo, empezando por la competencia indagar.

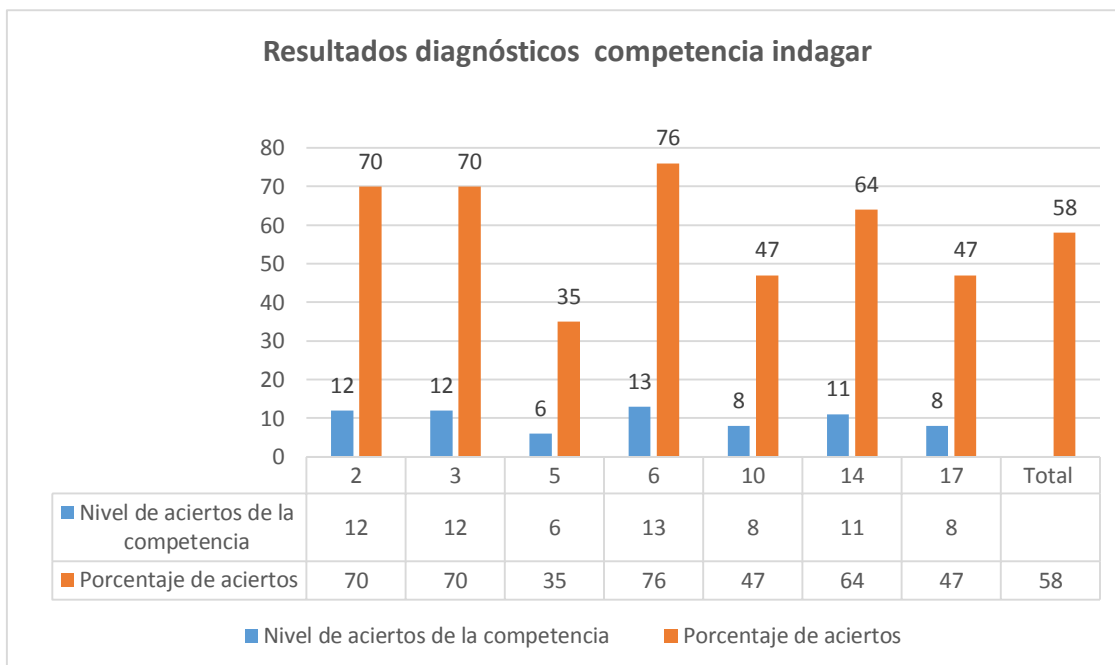
4.2.1. Resultados diagnósticos competencia indagación

Esta competencia guarda una estrecha relación con ciencias naturales, ya que la primera parte del análisis de un fenómeno natural surge de la indagación, ya que la misma constituye una herramienta que fomenta la exploración e investigación en el estudiante. Como resultado final de su aplicación es posible afirmar que el estudiante pudo contar con variados recursos que pudo reflexionar y analizar. En relación a los postulados anteriores Gutiérrez (2012) propone la indagación como una estrategia didáctica, que consolida la base para el fomento de las competencias científicas, para el autor también permite el desarrollo de habilidades de pensamiento para explorar los conocimientos iniciales en ciencias naturales.

Complementando lo dicho mediante la indagación es posible, plantear objetivos diferentes, además de ser un método educativo alternativo. El método científico:

Cuestionar, ser curioso e indagar son los primeros pasos para adentrarse en el mundo de la ciencia. A continuación se muestra en la ilustración (1) los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba de entorno vivo.

Ilustración 1 resultados diagnósticos competencia indagar



Fuente: El autor del trabajo.

Para esta categoría se aplicaron siete preguntas, donde la mayor puntuación de aciertos fue 76%, (13 estudiantes), también dos estudiantes estuvieron con un puntaje de 70 %, el resultado más bajo fue 35 %, los demás puntajes ubicados en un rango de 47%, lo que deja como resultado un nivel de acierto de 58%. Lo que permite ubicar esta competencia como la más sobresaliente de las tres evaluadas, aunque también es posible decir que de igual manera y teniendo como base lo ya expuesto, ubicar estos puntajes dentro de un nivel medio teniendo como base los resultados del Icfes a nivel nacional, local y regional, lo que permite argumentar, que aún hace falta mejorar esta capacidad en los

estudiantes. Para Barrera y Cristancho (2017) orientar los objetivos a el desarrollo de esta competencia en ciencias naturales, permite abordar la solución de problemas desde un análisis más propio y reflexivo, que le permite al estudiante establecer juicios más críticos elemento fundamental para mejorar las pruebas saber.

Siguiendo esta línea discursiva, se hace necesario compartir algunos análisis iniciales, realizados por los estudiantes al resolver las preguntas relacionadas a esta competencia. Dejando en evidencia que aunque existen conocimientos iniciales que permiten responder la pregunta, aun las respuestas son muy sesgadas a la teoría un proceso que consiste en replicar lo explicito en una guía de manera muy textual, sin un análisis crítico tal y como se evidencia en las siguientes respuestas E1 “Porque cuando las bacterias se dividen los plásmidos generan más resistencia a los antibióticos. Y se reproducen y todos comparten esa resistencia” E12 “Por tener su depósito de grasa. Ayuda a mantener la temperatura y con ello vivir en el ambiente” E4 “Porque la especie no tiene depredadores y una gran parte de nutrientes y debilitara el ecosistema”. Estas respuestas dan cuenta de la teoría pero, es posible afirmar que se deben implementar procesos más críticos para mejorar el puntaje de la prueba.

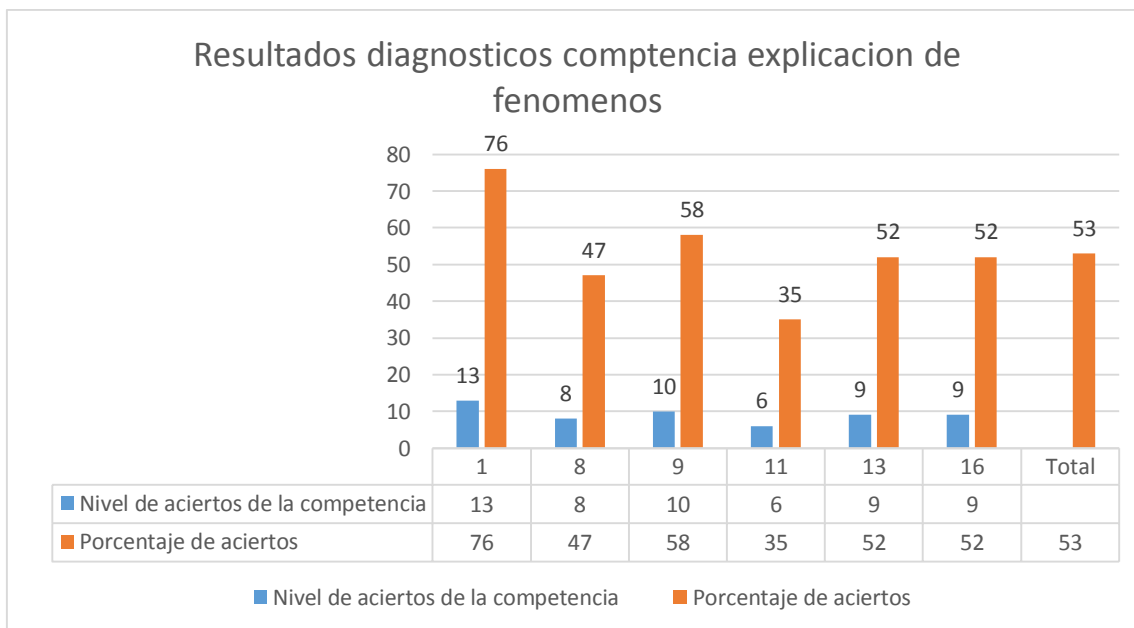
Después de enunciados los resultados diagnósticos para esta competencia, se dará paso a socializar los resultados en la competencia explicación de fenómenos.

4.2.2. Resultado Diagnóstico competencia explicación de fenómenos.

La segunda competencia científica, que se socializara tiene que ver con la capacidad que tuvieron los estudiantes para poder explicar los fenómenos que ocurrieron a su alrededor, esta tiene cavidad después de que el estudiante pudo indagar los fenómenos de su medio, explicar es la capacidad de dar a conocer lo investigado es ciencias y como se ha planteado es la segunda fase para que los estudiantes, puedan manifestar una visión más crítica de los fenómenos naturales.

Para esta competencia se evaluaron seis preguntas, a continuación la ilustración (2) nos muestra en detalle el número de la pregunta el nivel de aciertos que corresponden a las preguntas resueltas correctamente y el porcentaje que corresponde a las preguntas buenas.

Ilustración 2 resultados diagnósticos competencia explicación de fenómenos



Fuente: El autor del trabajo.

Como se observa en la gráfica 2 de seis preguntas que se evaluaron en esta competencia, de los 17 estudiantes que resolvieron la prueba se destacan como un dato importante que un 76% (13 estudiantes) resolvieron correctamente la pregunta uno mientras que las demás preguntas estuvieron entre un 47% y un 52% de acierto lo que deja como resultado final que en relación a esta competencia, los estudiantes se ubicaron en un nivel medio evidenciado en un total de 52%. Lo que permite decir que un 48% del total de estudiantes, presentan problemas cuando deben resolver preguntas donde deben explicar fenómenos naturales, datos que contrastan con los resultados institucionales de las pruebas saber que están en relación al nivel nacional en un nivel medio.

Estos resultados se soportaron, en las respuestas dadas por los estudiantes cuando se les cuestiono sobre el proceso que los llevo a responder las preguntas y el resultado mostrando, como los estudiantes explicaron los fenómenos naturales dentro de las respuestas se destacan las siguientes E3 “La imagen muestra el tallo más grande ósea que alimenta su crecimiento al poder transportar mejor la savia”, E7 “Necesitan ser cambiados o transformados para obtener componentes que ayuden a la descomposición de la materia orgánica” E1 “Porque se sabe que los musgos dependen de un lugar húmedo para su producción y supervivencia así adaptarse a su entorno”. En las respuestas se evidencia como los estudiantes tienen la capacidad de explicar los conocimientos básico para hallar la respuesta, pero todavía se necesitan respuestas más argumentadas pues la explicación de un fenómeno no puede relegarse solo a la descripción.

Lo anterior, también da a entender, que con relación al entorno vivo aunque los estudiantes en su diario vivir experimentan e interactúan de una forma directa con los

fenómenos y eventos naturales que se dan en su medio. Ellos poco comprenden y pueden establecer procesos crítico de su realidad, esto genera en parte una preocupación que permite argumentan que la didáctica del área de ciencias naturales debe privilegiar competencias científicas, que le permita explicar y comprender su entorno y que además le el estudiante aprender de lo que le ofrece su medio ambiente.

Complementando la visión anterior, Petro (2018) plantea un modelo didáctico por competencias científicas, que contrasta positivamente con esta propuesta investigativa donde la explicación, hace parte fundamental para el aprendizaje de los estudiantes como herramienta de aprendizaje y parte fundamental para el análisis y posterior implementación de procesos más críticos.

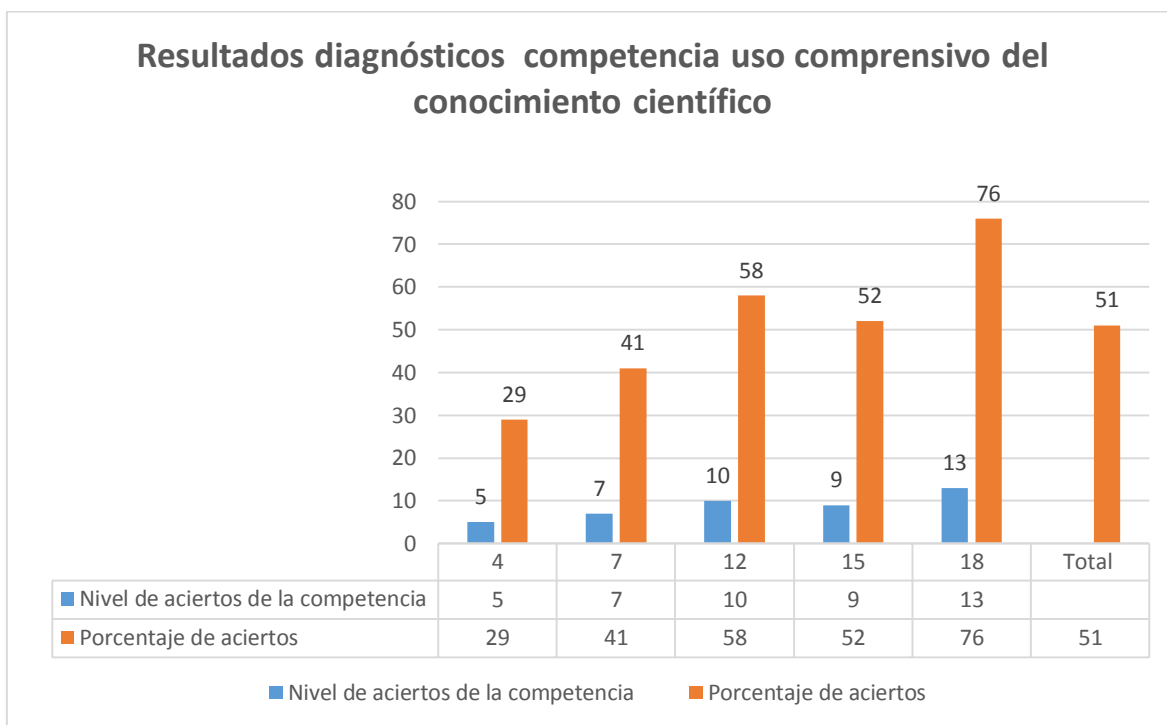
Continuando la socialización de resultados se da paso, a dar a conocer el análisis de los resultados para la competencia uso comprensivo del conocimiento científico como aquella que en ciencias constituyo el proceso final para que los estudiantes pudieran asociar la teoría con la práctica brindando o haciendo un aporte más crítico de los aprendizajes del medio natural.

4.2.3. Resultados diagnósticos competencia uso comprensivo del conocimiento científico

Cuando los estudiantes fueron avanzando en la adquisición de competencias científicas, también adquirieron un nivel de comprensión que le permite utilizar adecuadamente los términos científicos, desde la aplicación de los mismos en un escenario académico. Usar correctamente el conocimiento científico es progresar en el dominio de las

competencias científicas. Además comprender y usar el conocimiento es también la posibilidad de abrir una ventana, para aplicar los procesos de aprendizaje más críticos y comprensivos. En el siguiente gráfico se muestran los resultados para la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Ilustración 3 resultados diagnósticos competencia uso comprensivo del conocimiento científico



Fuente: El autor del trabajo.

Para esta competencia se evaluaron cinco preguntas, la tabla nos muestra como mayor puntaje un 76% (13 estudiantes) de nivel de aciertos de preguntas y el resultado más bajo fue un 29%, (5 estudiantes). Las demás preguntas están ubicadas entre 41% y 58%, lo que permite ubicar los resultados de esta competencia en un 51% dejando claro que los estudiantes se ubican en un nivel medio, lo que permite exponer que aún existen vacíos en la resolución de situaciones y fenómenos de las ciencias naturales cuando se debe usar el conocimiento científico.

Estos postulados, se contrastaron con las respuestas que dieron los estudiantes cuando resolvieron las preguntas para esta competencia, donde se destacaron las siguientes E8 “Es la b porque al suministrar una mayor cantidad de dióxido de carbono (CO_2) va a tener un mayor crecimiento de la planta” E10 “Porque todas las células tienen membrana, rizomas, citoplasma y ADN. El citoplasma es todo el contenido de la membrana celular, sin incidir el núcleo” E12 “Porque los ecosistemas de la berra han sido transformadas de forma significativa por las actividades humanas y los cambios han sido especialmente afectados por la pesca a gran escala”.

Las respuestas anteriores, relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico, dieron muestra, que aunque en las respuestas se le dio manejo a la terminología propia de las ciencias naturales y abordaron la teoría para las respuestas. Es así como, hace falta evidenciar la relación entre la teoría y resolución de problemas de manera más crítica. Contrastando lo ya expuesto en los resultados para esta categoría, Serna (2016) se interesó por seguir por esta misma senda proponiendo el uso comprensivo del conocimiento científico como una actividad científica que pudo entenderse, como aquello que los estudiantes pueden analizar de los fenómenos naturales mediados por ideas, conceptos, teorías, procedimientos, mediados por las competencias científicas para la construcción de modelos explicativos sobre los fenómenos percibidos en el mundo real.

Después de un recorrido que mostro los resultados y hallazgos obtenidos en relación al dominio que manifiestan los estudiantes, sobre las competencias científicas que se utilizan en el dominio específico de las ciencias naturales. Se hizo necesario dar a conocer el

promedio general obtenido por los estudiantes en la prueba diagnóstica, que evaluó el entorno vivo con el fin de validar los aprendizajes iniciales, que mostraron los estudiantes en la resolución de la prueba como punto de partida para la elaboración de la unidad didáctica que permitió mejorar el pensamiento crítico de los estudiantes por medio del correcto manejo de las competencias científicas.

4.3. Resultados diagnósticos generales prueba entorno vivo.

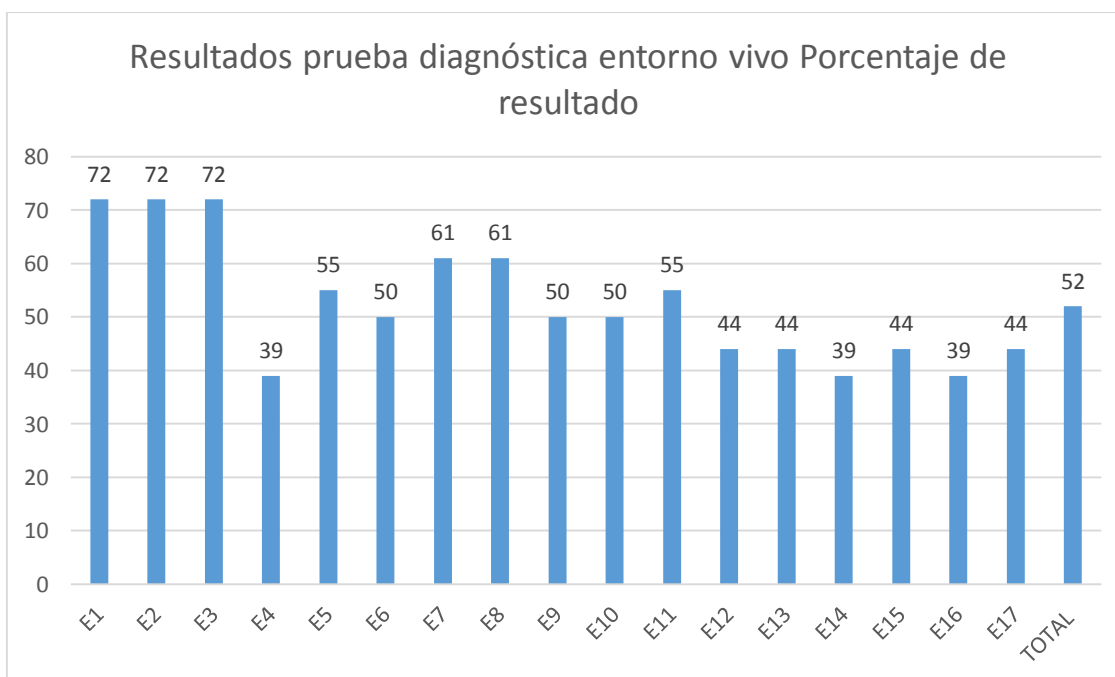
Poder evaluar y analizar los resultados del entorno vivo en ciencias naturales, constituyó una labor fundamental, ya que haber logrado esta tarea, cumple con la pretensión, que a futuro se pueda tener aprendizajes significativos en el área. Ya que este ámbito constituye la base de las posteriores temáticas por que quien está en capacidad de entender y comprender su entorno vivo, puede resolver situaciones del entorno físico y ser más crítico y reflexivo, cuando necesito entender casos de la vida real que se trabajaron desde el ámbito de ciencia tecnología y sociedad, que constituye dentro de su trabajo temáticas más críticas y reflexivas de las ciencias naturales y su actualidad.

En este orden de ideas, en la siguiente tabla se discrimino de una forma organizada el porcentaje obtenido por cada estudiante en la prueba diagnóstica del entorno vivo:

Tabla 2 Resultados prueba diagnóstica entorno vivo por estudiante

Resultados prueba diagnóstica entorno vivo	
Estudiantes	Porcentaje de resultado
E1	72
E2	72
E3	72
E4	39
E5	55
E6	50
E7	61
E8	61
E9	50
E10	50
E11	55
E12	44
E13	44
E14	39
E15	44
E16	39
E17	44
TOTAL	52

Fuente: El autor del trabajo.

Ilustración 4 resultados general prueba diagnóstica entorno vivo por estudiante

Fuente: El autor del trabajo.

Cabe destacar, que la prueba la presentaron 17 estudiantes, la ilustración (4) da a conocer los valores obtenidos por los estudiantes a nivel general en la prueba diagnóstica. Donde tres estudiantes obtuvieron un porcentaje de 72%, y solo dos estudiantes se ubicaron en nivel mínimo con un 39 %, el resto de estudiantes se ubicaron entre 44% y 61% lo que da un porcentaje total de acierto de 52%, que aunque es un valor estable deja también la necesidad, de poder mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. Buscando que el estudiante pueda pasar fácilmente de resolver situaciones de comprensión cotidianas de su entorno natural, a poder comprender sus diferentes problemáticas ambientales y naturales desde el ámbito de la ciencia tecnología y sociedad. Ya que desde este ámbito se analizan y se establecen procesos crítico desde la resolución de los problemas desde el contexto local hasta el internacional.

4.4. Resultados prueba final

Después de aplicada la unidad didáctica entorno vivo (ver anexo 4), se evaluaron los aprendizajes de los estudiantes en relación al manejo de las competencias científicas en el ámbito de la ciencia tecnología y sociedad. Este enfoque les brindo a los estudiantes casos reales en los cuales puede aplicar la indagación, explicación y uso comprensivo del conocimiento científico en la solución de problemáticas propias del entorno vivo. Teniendo como base la repercusión que estas pueden tener en el ser humano, los animales y las plantas, brindando opiniones más reflexivas y orientadas desde el pensamiento crítico.

Continuando por esta línea discursiva, se mostraran los resultados de la prueba final que se aplicó. Esta consto de 10 preguntas elaboradas desde el ámbito de la ciencia la

tecnología y la sociedad, cada pregunta tenía involucrado el trabajo de las competencias científicas. Esto con el fin de lograr en el estudiante una visión más crítica. Es así como se empezara por dar a conocer los principales hallazgos de la competencia explicación de fenómenos desde los resultados de la prueba final.

4.4.1. Resultados por competencias científicas prueba final.

4.4.2. Resultados finales competencia indagación.

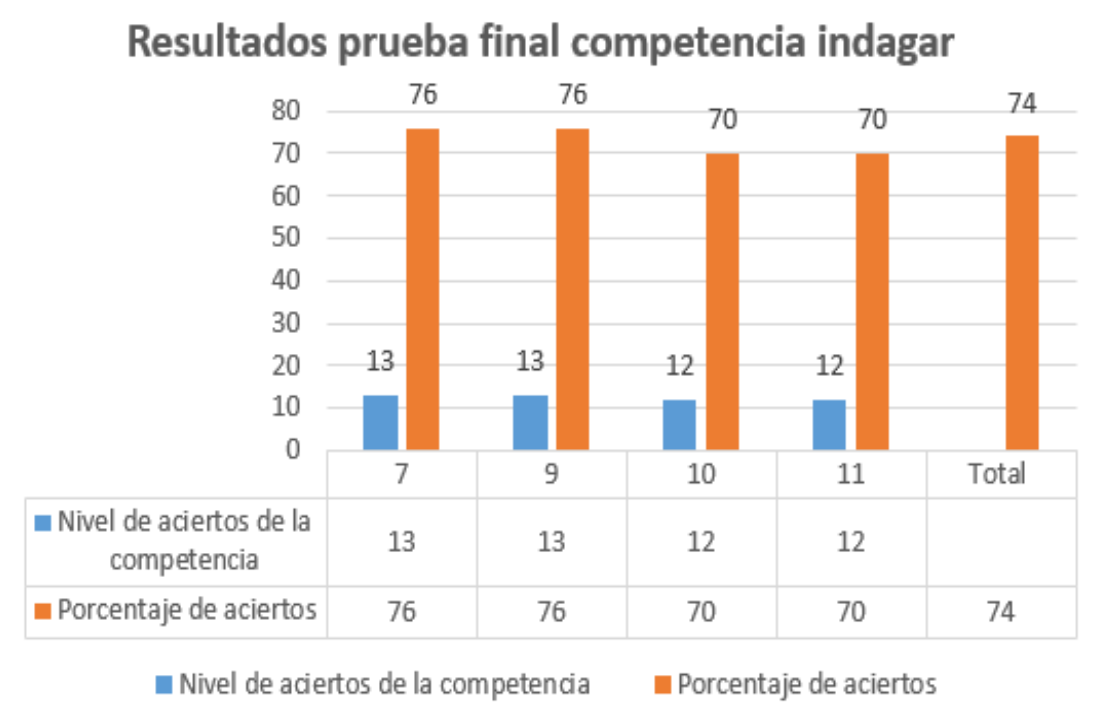
En la prueba final se evidenciaron resultados muy positivos, lo que deja un poco más claro los progresos de los estudiantes después de haber vivenciado cada una de las actividades didácticas que fue elaborada pensando en que los estudiantes pudieran pasar del ámbito de comprensión del entorno vivo, hasta el de la ciencia la tecnología y la sociedad. Esto permitió a los estudiantes enfrentar cada uno de los problemas y casos de secuencias didáctica utilizando las herramientas que brindan las competencias científicas.

Esta competencia es una de las que más se destacó en la prueba final, lo que deja en evidencia que proponer recursos didácticos donde este inmersa la indagación le ha permitido a los estudiantes, ser más inquietos y participativos por investigar más a fondo el medio que lo rodea mejorar esta competencia en ciencias naturales, es abrir el camino a procesos más críticos y reflexivos. Lo anterior lo complementa, Ruiz y Domènech (2017) cuando en su trabajo compartieron resultados similares a los nuestros y expusieron que el trabajo de Indagación, es una competencia necesaria al momento de proponer actividades innovadores en la clase.

Y una vez que se considera innovadora, permite poner la primera piedra para mejorar los procesos críticos en el aula de las ciencias naturales. Ya que quien no indaga

sobre el mundo que los rodea, nunca podrá poder reflexionar y establecer un juicio crítico de lo que ocurre a su alrededor.

Ilustración 5 resultados prueba final competencia indagación



Fuente: El autor del trabajo.

Como se muestra en la ilustración anterior, esta competencia fue la que tuvo más aciertos en la prueba final, cabe destacar que para la misma se aplicaron 4 preguntas a los 17 estudiantes donde se destacan los resultados de la pregunta 7 y 9 donde 13 estudiantes la respondieron correctamente para un puntaje de 76 %. Otro puntaje que se destacó fue el de la pregunta 10 y 11 donde 12 estudiantes la respondieron correctamente para lograr un 70 % en la prueba para adquirir un acumulado final de 74%, lo que permite argumentar que resultados positivos en la competencia indagar fortalece los procesos de iniciales de formación en ciencias.

Los resultados anteriores, sentaron un precedente importante en el campo de las ciencias naturales, ya que en muchas ocasiones en las clases los docentes no vinculan a su temario didáctico actividades mediadas por las competencias científicas para este caso la indagación.

Es de resaltar y complementando la información del párrafo anterior, que mejorar la indagación, permitió dar el primer paso para poder manejar los conocimientos del medio de manera crítica y reflexiva. A continuación se detallan algunas respuestas de los estudiantes cuando resolvieron cada una de las preguntas de la prueba final. Dentro de las que se destacan las siguientes “El nuestro entorno vivo está rodeado de una gran riqueza natural de esto me di cuenta cuando pude investigar que recursos tenía además aprendí sobre animales que no conocía, por esto y más necesitamos cuidarlos” E8 “ El agua es el recurso más importante para la vida en la vereda, debemos empezar a tomar medidas más fuertes para cuidarle es responsabilidad de todos”. Estas respuestas mostraron en su estructura, como los estudiantes después de indagar un fenómeno que hasta ahora era ajeno para ellos pueden dar una opinan más crítica y reflexiva sobre la problemática estudiada.

En este orden de ideas, los resultados obtenidos y analizados desde las respuestas de los estudiantes contrastaron, con los ideales que tienen Sánchez y Gómez (2013), sobre el trabajo de competencias científicas cuando afirman que se hace necesaria una formación científica que fomenten procesos de pensamiento crítico, que nazca desde la posibilidad comprender el entorno y poder enfrentar sus diferentes realidades, dificultades .y resolverlas con éxito.

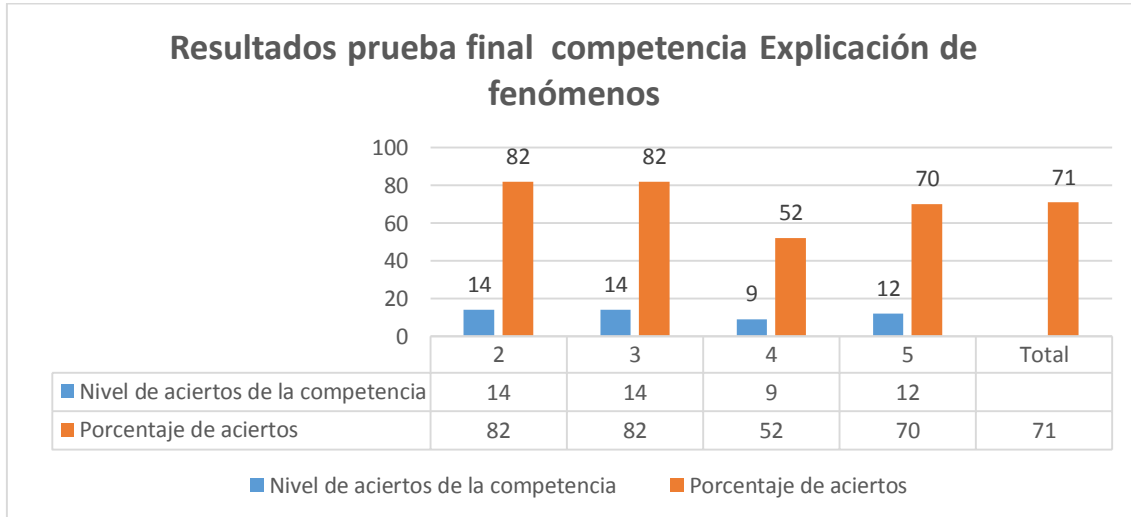
Seguido a esto se enunciaran los resultados en cuanto a la explicación de fenómenos.

4.4.3. Resultados finales competencia explicación de fenómenos

Es así como, los estudiantes pudieron explicar de una forma más abierta y reflexiva sus aprendizajes. Además de dar su sentir y opinión personal desde un enfoque crítico, proponiendo alternativas y soluciones a las problemáticas de su contexto puerta de entrada para el pensamiento crítico.

Para comprender en mejor forma los resultados para esta competencia los resultados de la prueba final se detallan en la ilustración (6):

Ilustración 6 resultados prueba final competencia explicación de fenómenos



Fuente: El autor del trabajo.

Como se observa en la gráfica para esta competencia se evaluaron cuatro preguntas a los 17 estudiantes, donde en la pregunta dos y tres dos estudiantes tuvieron catorce aciertos que equivale a un 82% de la prueba y doce estudiantes tuvieron doce aciertos en la pregunta cinco para un 70%, ya en la pregunta 4 nueve estudiantes la resolvieron con éxito

para un 52 %, para un total final para esta competencia de 71%, lo que ubicó esta competencia en un nivel alto. En relación a estos resultados Rojas, Valdivieso y Alfonso (2017) están de acuerdo en que se pueden mejorar las competencias científicas si didácticamente se hace una apuesta que permita la vinculación de las mismas a los procesos de clase. Ya que la finalidad es que los estudiantes estén en la capacidad de poder explicar los fenómenos de su medio, manejando modelos y teorías de la ciencia actual.

Los buenos resultados obtenidos en esta competencia, se soportan en las respuesta que dieron los estudiantes en lo relacionada a cómo pudieron ellos resolver la pregunta. Cabe decir que como característica fundamental se destaca el modo y la forma en que los mismos explicaron el fenómeno preguntado primero de manera descriptiva y después de forma explicativa profundizando, en alternativas de solución donde de una manera crítica pueda brindar una opinión personal y argumentada.

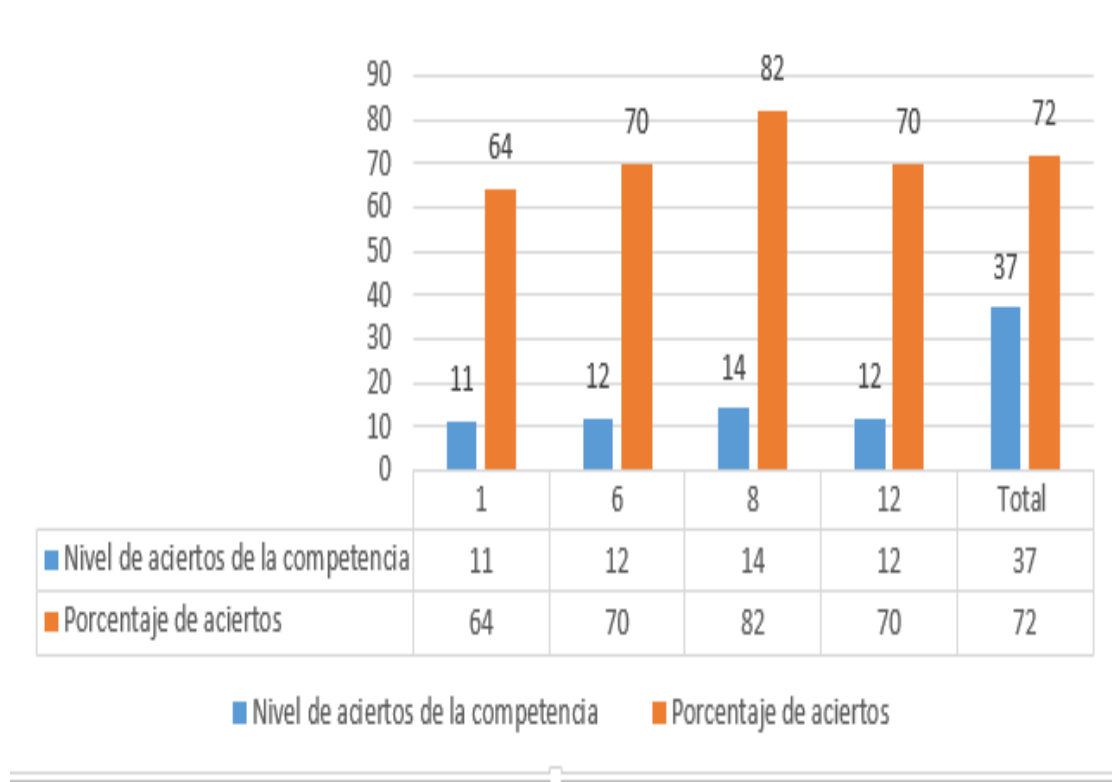
Así mismo se dio paso a presentar las respuestas de los estudiantes relacionadas a las preguntas de esta categoría, E4 “En nuestra vereda se contamina el aire, ya que se queman los plásticos en el fogón de leña y se quema la basura esto se puede disminuir si se le da manejo a las basuras clasificándolas, ya que si no se para esto podríamos tener problemas de salud”. Estas respuestas dejaron en evidencia que la unidad didáctica entorno vivo, si permite potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes desde la explicación a fondo de sus propias realidades relacionadas al entorno natural. Para Obaya y Ponce (2007) estas concepciones permiten la resolución de problemas prácticos de su entorno, fomentando en los estudiantes concepciones del conocimiento de las ciencias naturales.

Después de evidenciar los buenos resultados en esta competencia se dará paso a exponer los resultados de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

4.4.4. Resultados prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Mostrar resultados positivos en el dominio de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, demostró como los estudiantes pudieron modificar parte de sus procesos cognitivos. Ya que entender el lenguaje científico y aplicarlo en situaciones de las ciencias naturales surgió de la posibilidad de entender sus procesos de manera más crítica. Uno de los trabajos que se asemeja a lo ya expuesto en esta investigación es el realizado por Mesías, Guerrero, Velásquez y Botina (2013), quienes argumentan que el correcto uso comprensivo del conocimiento científico se relaciona de una manera directa con el pensamiento crítico, este permite que los estudiantes en el aula de clase puedan solucionar diferentes situaciones de la vida cotidiana. Se destaca como un proceso que involucra procesos cognitivos que terminan generando pensamiento crítico.

A continuación se detallan más claramente los principales resultados para esta competencia después de haber presentado la prueba final:

Ilustración 7 resultados prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico**Resultado prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico**

Fuente: El autor del trabajo.

Una de las últimas competencias evaluadas, es la que se muestra en la ilustración anterior, para esta se evaluaron 4 preguntas donde en la pregunta 8 donde 14 estudiantes la respondieron con éxito logrando un puntaje de 80% de acierto, mientras en la pregunta 6 y 12 la contestaron con éxito 12 estudiantes para un total de 72%, finalmente en la pregunta 11 se obtuvo un 64 % de acierto lo que permite tener un promedio general para esta competencia de 72%, mejorando notablemente esta capacidad ubicando esta competencia en un nivel alto.

Es muy positivo resaltar los buenos resultados obtenidos en esta categoría, como se viene citando en este trabajo el fomento de la última de las tres competencias abordadas, es la parte final para que el estudiante pudo manifestar pensamiento crítico en el aula de ciencias. Esto se pudo evidenciar en las siguientes respuestas dadas por los estudiantes al resolver las preguntas de esta competencia E13 “ La biodiversidad de nuestra vereda es demasiado linda cuidemos especies como el guatín y el gurre, ellos no son para alimentarnos, hacen parte de un ecosistema y cuando mueren este sufre un desequilibrio y puede con el tiempo desaparecer”, E7 “ El campo se parece cada vez más a la ciudad comprante casi igual contaminación nosotros que vivimos en el campo poco valoramos la gran biodiversidad que tenemos en vegetales , agua animales”. Las respuestas ubican a los estudiantes desde una visión más crítica y razonada de su entorno.

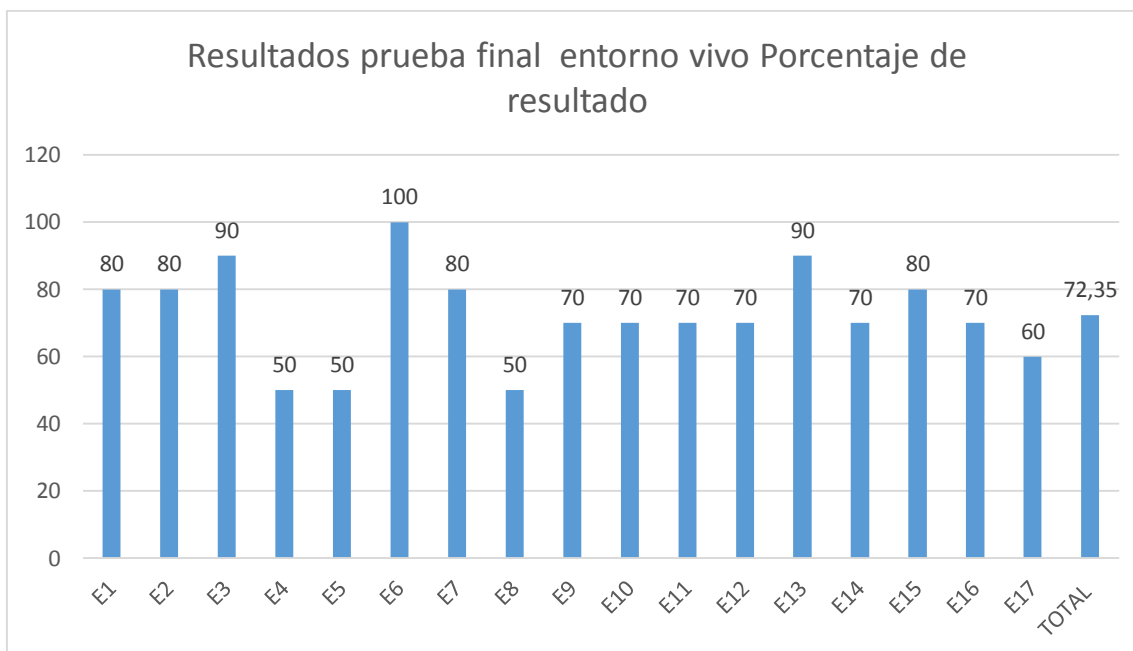
Luego de enunciados los buenos resultados, en relación a las competencias científicas en la prueba final, se dio paso a socializar el acumulado final obtenido discriminado desde el nivel de respuestas positivas de cada estudiante tal y como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 3 resultados prueba final ciencia tecnología y sociedad.

Resultados prueba final ciencia tecnología y sociedad	
Estudiantes	Porcentaje de resultado
E1	80
E2	80
E3	90
E4	50
E5	50
E6	100
E7	80
E8	50
E9	70
E10	70
E11	70
E12	70
E13	90
E14	70
E15	80
E16	70
E17	60
TOTAL	72,35

Fuente: El autor del trabajo.

La tabla 3 muestra un promedio final de 72.35% en la prueba final resultado que supera a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica para complementar esta información se tendrá en cuenta la información de la ilustración (8):

Ilustración 8 resultados generales prueba final ciencia tecnología y sociedad por estudiante

Fuente: El autor del trabajo.

La ilustración (8) muestra los avances y progresos obtenidos por los estudiantes después de aplicar la prueba final, desde el ámbito de ciencia tecnología y sociedad donde cada pregunta tenía inmersas cada una de las competencias científicas, donde los estudiantes debían razonar cada respuesta con un nivel más crítico mostrando 1 estudiante con un 100% de acierto 2 en 90%, 4 estudiantes en 80 %, 6 en 70% y finalmente 1 en 60% y 3 en 50 %, destacándose dentro de estos resultados que ninguno de los estudiantes estuvieron por debajo del nivel medio y a nivel general todo el grupo se ubicó en un 72.35% ubicándose en un nivel alto.

Seguido de esto, se socializaran las diferencias que resultaron con relación a la prueba diagnóstica y prueba final, teniendo como base que con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se elaboró la unidad didáctica que recogía la ideas y conocimientos

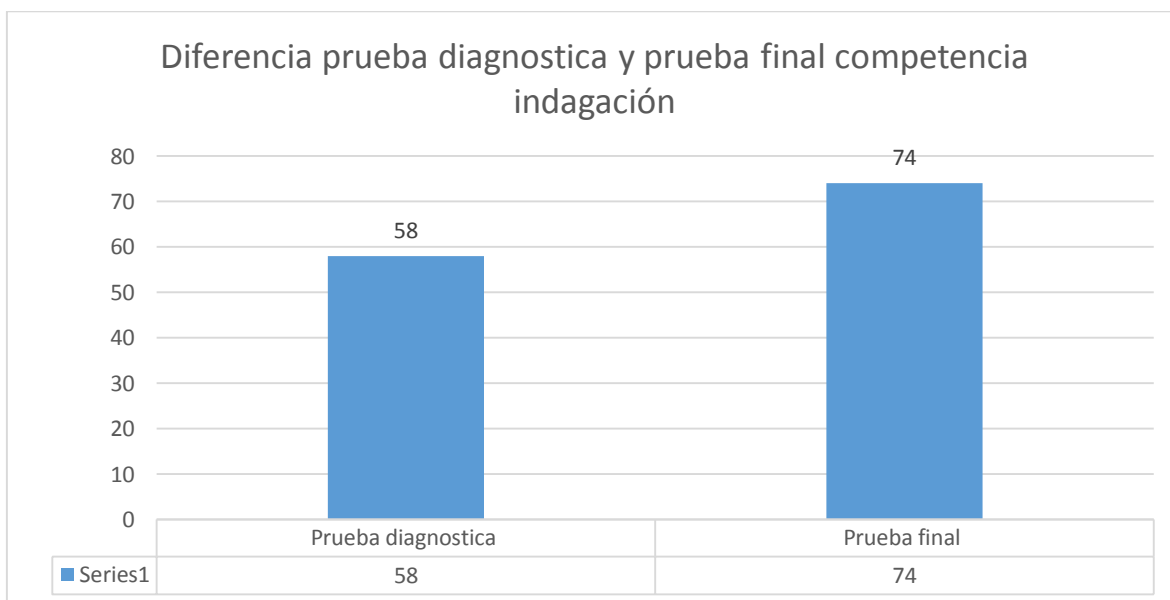
previos de los estudiantes en relación a la aplicación de la competencias científicas desde el ámbito del entorno vivo. Para finalmente para aplicar una prueba final, que contenía las competencias científicas desde el ámbito de la ciencia la tecnología y sociedad, donde el estudiante debía demostrar los aprendizajes adquiridos desde el pensamiento crítico aplicado a la resolución de problemas y vivencias que se dan en el entorno vivo y que trascienden a nivel global.

4.5. Resultados de diferencia prueba diagnóstica y prueba final.

4.5.1. Competencia indagar diferencia prueba diagnóstica y prueba final

Los resultados de la prueba final para esta competencia, mostraron resultados muy positivos. En esta el estudiante tuvo la capacidad de indagar más concretamente los problemas propios de su medio y encontrar la relación que tienen los mismos con el ámbito social y los adelantos tecnológicos a continuación se detalla más claramente la diferencia en los resultados de la prueba diagnóstica y prueba final para esta competencia:

Ilustración 9 diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia indagación



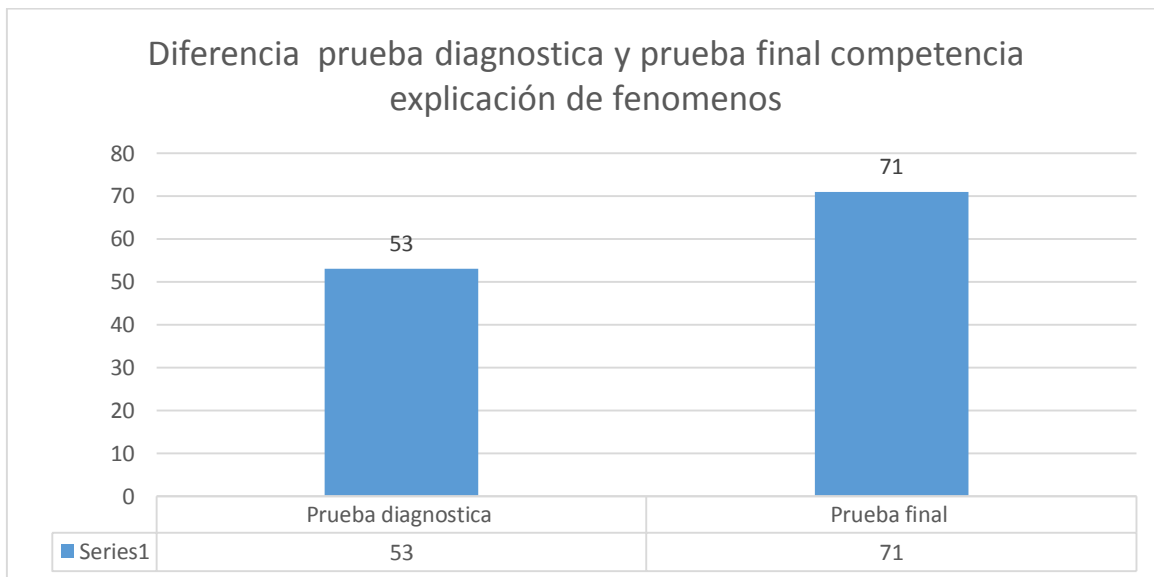
Fuente: El autor del trabajo

La ilustración (9) muestra la diferencia que se dio entre la prueba diagnóstica y prueba final para a competencia indagación, donde la prueba inicial mostró un 58% mientras que la final un 74% existiendo una ganancia de 16 puntos lo que ubica esta competencia en un nivel alto. Se socializaran los resultados para la competencia explicación de fenómenos:

4.5.2. Explicación de fenómenos diferencia prueba diagnóstica y prueba final.

Se hace importante destacar cuales diferencias que se dieron entre la prueba diagnóstica y prueba final, lo que permitió contrastar la información inicial y final presente en las respuestas de los estudiantes en la siguiente ilustración se detalla la diferencia para la competencia explicación de fenómenos:

Ilustración 10 diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia explicación de fenómenos



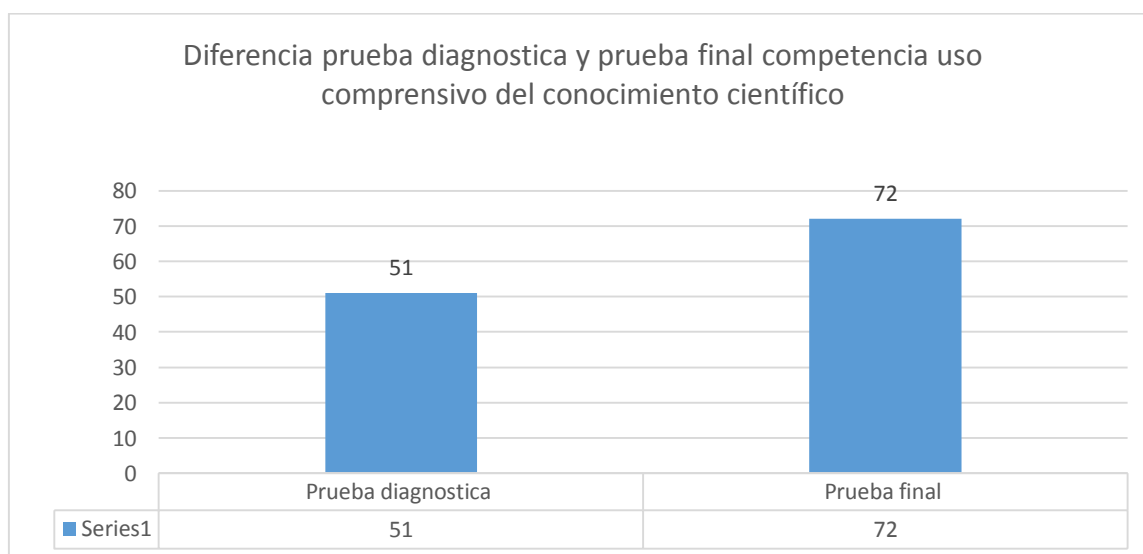
Fuente: El autor del trabajo.

La gráfica muestra un resultado final para la prueba diagnóstica, para esta competencia de 53%, mientras que para la prueba final 71% , lo que permite decir que existe una ganancia de 18 puntos después de los estudiantes haber realizado las actividades de la unidad didáctica entorno vivo. Permitiendo establecer como los estudiantes pueden llegar a explicar mejor lo que existe en su medio de una manera más argumentada y crítica. Seguido de este resultado se abordara y socializara los resultados de la competencia indagar.

4.5.3. Competencia uso comprensivo del conocimiento científico diferencia prueba diagnóstica y prueba final

Esta es la última competencia que se evaluó y se relacionó altamente con la capacidad del estudiante para, indagar y explicar los fenómenos naturales propios de su contexto, además reconoció como darle, un correcto uso a los conocimientos encontrados, también pudo clasificar y usar el conocimiento científico para su comprensión y análisis de manera crítica. A continuación de detalla la diferencia en los resultados:

Ilustración 11 diferencia prueba diagnóstica y prueba final competencia uso comprensivo del conocimiento científico



Fuente: El autor del trabajo.

Para esta competencia y como se observa en la ilustración, existió una diferencia entre la prueba diagnóstica y la prueba final de 21 puntos esta fue la competencia que más se mejoró y estuvo altamente relacionada a los procesos finales que los estudiantes pueden implementar de manera crítica en ciencias. Finalmente se hace necesario socializar los resultados a nivel general de prueba diagnóstica y la prueba final como se detalla en las siguientes líneas.

4.5.4. Diferencia prueba diagnóstica y prueba final.

En este apartado se detallan los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas presentadas, mostrando detalladamente los puntajes obtenidos por cada estudiante como se muestra en la siguiente tabla:

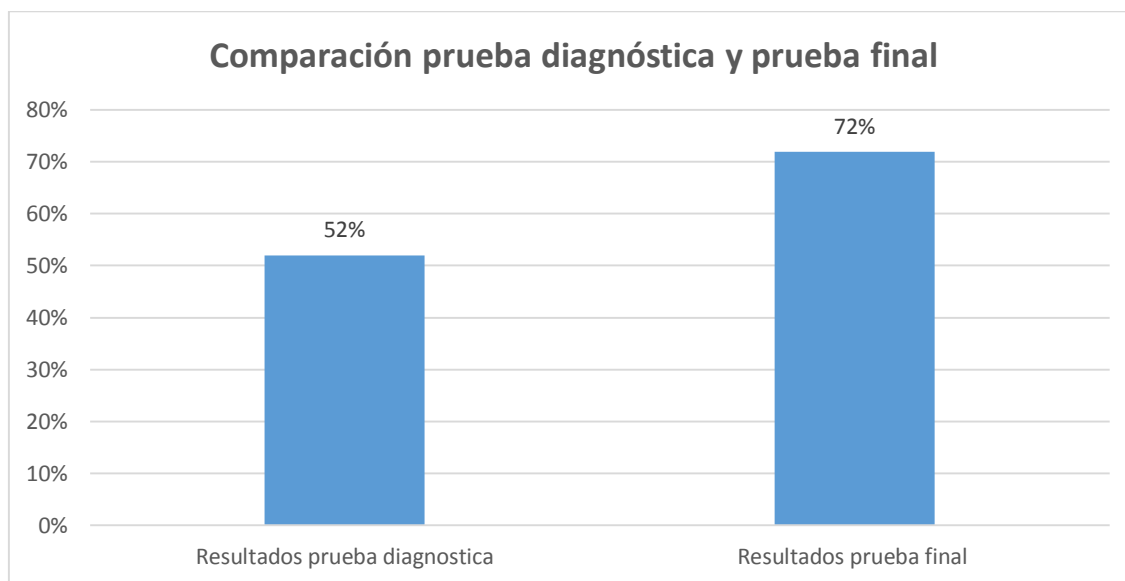
Tabla 4 diferencias prueba diagnóstica y prueba final por estudiante

Estudiantes	Porcentaje de resultado prueba diagnostica	Porcentaje de resultado prueba final
E1	72	80
E2	72	80
E3	72	90
E4	39	50
E5	55	50
E6	50	100
E7	61	80
E8	61	50
E9	50	70
E10	50	70
E11	55	70
E12	44	70
E13	44	90
E14	39	70
E15	44	80
E16	39	70
E17	44	60
TOTAL	52	72

Fuente: El autor del trabajo.

La tabla muestra una clara progresión, evidenciada por cada estudiante desde los resultados de la prueba diagnóstica hasta los buenos resultados obtenidos en la prueba final. En la siguiente grafica se detallan a nivel general estos resultados:

Ilustración 12 comparación prueba diagnóstica y prueba final



Fuente: El autor del trabajo.

La ilustración muestra los resultados de la prueba diagnóstica y la diferencia con la prueba final, donde los estudiantes en la prueba diagnóstica se ubicaron en nivel medio valor que los ubica en un nivel medio y en la final 72%, permitiendo pasar de un nivel medio a un nivel alto esto evidenciado en la ganancia de 20 puntos. Estos resultados, se apoyan en las ideas y planteamientos de Castro y Ramírez (2012) quien afirma, que la enseñanza de la ciencia debe darse de una manera holística, donde el estudiante pueda explicar después de indagar de una manera más comprensiva su contexto.

Lo anterior, permite decir claramente que estos resultados consolidaron, una apuesta didáctica por transformar la forma como se conciben y se enseñan las ciencias naturales, en

el escenario rural es posible vinculando de una forma novedosa el trabajo de las competencias científicas, Ccahua y Ronald (2015) siguen esta la línea de la didáctica desde las competencias científicas pero haciendo un punto de quiebre enfocando el desarrollo de estas habilidades al desarrollo del pensamiento crítico.

Es así como los resultados expuestos hasta ahora, permitieron brindar una visión distinta en la manera tradicional como se enseñan las ciencias naturales, era hasta ahora una labor que poco se medita en los claustros escolares rurales. Por esta razón se hizo un alto en el camino y se evaluaron las diferentes prácticas que se daban en la escuela desde el manejo e implementación de propuestas educativas y didácticas, que implicaron la vinculación del pensamiento crítico para mejorar los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, lo que constituyó una labor necesaria, López (2014) en su trabajo sobre estrategias didácticas en ciencias naturales propone la implementación de guías que contienen secuencias didáctica para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y la comprensión de temáticas propias del área de ciencias naturales desde un enfoque de pensamiento crítico.

Este trabajo comparte el ideal del autor desde la implementación de procesos de pensamiento crítico permitiendo abordar y reflexionar sobre cómo es posible potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes por medio de la implementación de secuencias didácticas en ciencias naturales para Astudillo y Rivarosa (2011) y Tomatis y Ortiz (2014) analizaron la elaboración de secuencias didácticas para el desarrollo de pensamiento científico. Como aquel que surge de la reflexión del medio aplicando las competencias científicas, las actividades de la secuencia didáctica para este trabajo permitió superar las

dificultades que tienen los estudiantes al razonar de manera crítica los fenómenos que ocurren en su contexto. Estos ideales se soportan en el trabajo adelantado por Ross, y Gautreaux (2018) quienes propusieron el pensamiento crítico, como aquel que le da la posibilidad al estudiante de movilizar el aprendizaje en distintos escenarios y contextos permitiendo la vinculación de nuevas didácticas para el aprendizaje.

También les permitirá, obtener aprendizajes significativos que le permitan comprender mejor su entorno natural, se destaca también que los buenos resultados de esta investigación se lograron utilizando secuencias didácticas creadas directamente de su entorno. Otro enfoque que se complementa con lo ya expuesto es el de Ccahua y Ronald. (2015) quienes siguen la línea de la didáctica de competencia científica pero haciendo un punto de quiebre enfocando el desarrollo de estas habilidades al desarrollo del pensamiento crítico.

Esto permitió, incentivar a los estudiantes hacia el gusto por las ciencias naturales de forma que pudieron analizar y comprender las realidades propias de una forma más reflexiva terminando en críticas constructivas que colaboraron en su formación integral. Además a futuro les permitirá mejorar su rendimiento en la demás áreas del currículo y el porcentaje en el área de ciencias naturales en las pruebas externas.

Este cúmulo de experiencias permitió reconocer las siguientes respuestas:

Tabla 5 respuestas de los estudiantes con análisis.

Competencia	Fenómeno	Respuesta en la prueba diagnóstica	Respuesta en la prueba final	Análisis
Indagación	El entorno vivo	E12 “Por tener su depósito de grasa. Ayuda a mantener la temperatura y con ello vivir en el ambiente” E4 “Porque la especie no tiene depredadores y una gran parte de nutrientes y debilitara el ecosistema”.	“El nuestro entorno vivo está rodeado de una gran riqueza natural de esto me di cuenta cuando pude investigar que recursos tenía además aprendí sobre animales que no conocía, por esto y más necesitamos cuidarlos” E8 “El agua es el recurso más importante para la vida en la vereda, debemos empezar a tomar medidas más fuertes para cuidarle es responsabilidad de todos”	La diferencia de ambas respuestas permite ver como en las respuestas de la prueba final los estudiantes reconocen el problema indagado y proponen de manera crítica y reflexiva una alternativa de solución.
Explicación de fenómenos	La contaminación ambiental.	E7 “Necesitan ser cambiados o transformados para obtener componentes que ayuden a la descomposición de la materia orgánica” E1 “Porque se sabe que los musgos dependen de un lugar húmedo para su producción y supervivencia así adaptarse a su entorno y la contaminación por basuras no los ayuda	E4 “En nuestra vereda se contamina el aire, ya que se queman los plásticos en el jogon de leña y se quema la basura esto se puede disminuir si se le da manejo a las basuras clasificándolas, ya que si no se para esto podríamos tener problemas de salud”.	En las respuestas finales por medio de la explicación los estudiantes profundizan en la socialización de un problema ambiental estableciendo un proceso crítico que los lleva a determinar que de no contralarse puede traer problemas a la salud.
Uso comprensivo del conocimiento científico	La biodiversidad.	Siguientes E8 “Es la b porque al suministrar una mayor cantidad de dióxido de carbono (co2) va a tener un mayor crecimiento de la planta” ” E12 “Porque los ecosistemas de la vereda han sido transformadas de forma significativa por las actividades humanas y los cambios han sido especialmente afectados por la pesca a gran escala”.	competencia E13 “ La biodiversidad de nuestra vereda es demasiado linda cuidemos especies como el guatín y el gurre ellos no son para alimentarnos, hacen parte de un ecosistema y cuando mueren este sufre un desequilibrio y puede con el tiempo desaparecer”, E7 “ El campo se parece cada vez más a la ciudad comprante casi igual contaminación nosotros que vivimos en el campo poco valoramos la gran biodiversidad que tenemos en vegetales , agua animales”	En esta competencia los estudiantes pasan de manejar la terminología propia de os fenómenos indagados a tener la posibilidad de establecer juicios críticos sobre los problemas ambientales de su contexto como lo es la caza de especies que genera desequilibrio ambiental.

Fuente: El autor del trabajo

La información del cuadro anterior, permitió comprobar cómo es posible por medio de la aplicación bien argumentada de las competencias científicas a un tema de ciencias naturales fomentar procesos en los cuales está inmerso el pensamiento crítico. Permitiendo haber analizado en las respuestas de los estudiantes como los mismos hacen reflexiones y argumentaciones más críticas de los temas estudiados en la secuencia didáctica, es así como autores como Gómez (2018), Rivadeneira y Hermógenes, Aguayo (2018), Zuluaga y Osorio (2018) comparten esta línea de pensamiento cuando afirman que el pensamiento crítico es necesario implementarlo en el aula de ciencias naturales. Ya que puede convertirse en una estrategia reflexiva y transformadora, además de tener una influencia en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en la calidad del aprendizaje.

Concluyendo este apartado, fue posible argumentar que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales deben incluir las competencias científicas y su correcto trabajo como una posibilidad para mejorar el pensamiento crítico en los estudiantes, en concordancia con estos ideales Castro y Ramírez (2013) exponen, que cuando se trabajan competencias científicas asociadas a las ciencias naturales surge la crítica, reflexiva y analítica, para el trabajo en el aula que permite investigar el medio de una manera más crítica.

5. Conclusiones

Después de reflexionar y analizar, cada una de las vivencias y realidades presentes en el momento en que los estudiantes resolvieron las secuencias didácticas en las cuales se trabajaron las competencias científicas para mejorar el pensamiento crítico. Es posible decir que lo ya expuesto consolidó un nuevo enfoque para trabajar las temáticas de ciencias naturales, atendiendo el contexto y optando por resolver problemas propios de su contexto de una manera más crítica.

En este orden de ideas después del trabajo de la vivencia de las secuencia didácticas y de la interacción directa con los estudiantes de grado noveno, es posible dilucidar que se cumple con la meta propuesta de poder potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes de una manera comprensiva, además de examinar los cambios desde el trabajo y resultados de la prueba diagnóstica hasta los resultados de la prueba final. A continuación se destacan las principales conclusiones:

- Esta propuesta investigativa, permitió reconocer las características iniciales del pensamiento crítico que manifiestan los estudiantes cuando empiezan a trabajar una temática de ciencias naturales. Destacándose que al responder preguntas tipo saber sobre el entorno vivo, los estudiantes aun presentaban debilidades cuando deben ser más críticos y reflexivos para encontrar la respuesta correcta.
- Una característica fundamental que dejo claro este trabajo es que los estudiantes de la zona rural en sus clases de ciencias naturales, no utilizan las competencias científicas dentro de sus clases de ciencias naturales, motivo que no les permite ser

más críticos y reflexivos cuando deben encontrar, solución a las problemáticas propias del contexto relacionadas con las ciencias naturales.

- Los estudiantes intervenidos mostraron un gran progreso en resolución de problemas ambientales del contexto, indagación, explicación de fenómenos naturales, uso comprensivo del conocimiento científico y resolución de preguntas de las pruebas SABER. Aprendizajes que servirán de base para futuros aprendizajes en el área de ciencias naturales.
- La secuencia didáctica y su instrumento de colección de información sirvió, para recopilar de una manera práctica la información necesaria para identificar las principales dificultades que presentan los estudiantes, al momento de aplicar conocimientos y procesos orientados a potenciar el pensamiento crítico.
- Este trabajo permite, establecer un modelo educativo y didáctico propio que atendió necesidades del contexto, alejando el área de ciencias naturales de la didáctica tradicional donde sólo se repite la teoría, y no se da cabida al trabajo por competencias científicas.
- La indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, se establecen como elementos fundamentales al momento de querer potenciar el pensamiento crítico, desde los ámbitos de entorno vivo y ciencia tecnología y sociedad orientados a la resolución de problemas del contexto.
- Este trabajo consolidó un referente teórico importante para mejorar los bajos resultados de las pruebas SABER, lo cual venía siendo una problemática general en el grado noveno.

- La secuencia didáctica y sus contenidos se establecieron, como un recurso didáctico muy importante para ser tenido en cuenta como diseño curricular, ya que mejoró el pensamiento crítico orientado a potenciar las competencias científicas de las pruebas SABER en los escolares.

6. Recomendaciones

Es necesario en este punto poder hacer visible la manera metodológica por medio de la cual se llevó a cabo esta investigación permitiendo, dar a conocer cuales cuestiones pueden ser tenidas en cuenta dentro del ámbito académico y científico de docentes del sector rural y urbano que opten por implementar secuencias didácticas en ciencias naturales donde se vinculen las competencias científicas como mediadores para mejorar el pensamiento crítico a continuación se detallan algunas recomendaciones:

- Al momento de considerar las competencias científicas como elementos didácticos para potenciar el pensamiento crítico, el docente debe ser muy consciente de que estos recursos se deben aplicar teniendo como base que las actividades deben ser planeadas atendiendo el contexto del estudiante empezando por el ámbito del entorno vivo y terminado en ciencia tecnología y sociedad.
- Se considera recomendable la organización de la secuencia didáctica entorno vivo un mundo cambiante en el contexto del programa general en el que necesariamente ha de tenerse en cuenta como unidad complementaria para el plan de estudios institucional de ciencias naturales.
- Estudiar y clasificar con rigor las temáticas a desarrollar con el fin de llevar a cabo un mejor proceso de enseñanza aprendizaje, que afecte positivamente los

conocimientos relacionados a procesos de las competencias científicas , orientadas a potenciar el pensamiento crítico que permita mejorar los resultados de la prueba SABER. Además, el docente no sólo debe conocer de las temáticas y el contexto, debe estar en condición de conocer los procesos de enseñanza, en el momento que sea necesario, lo que represente un estímulo necesario para la comprensión cabal de las mismas.

- En la institución educativa donde se aplicó este trabajo se puede continuar con una segunda fase de esta investigación; pensando en seguir mejorando el pensamiento crítico al igual que la resolución de problemas y preguntas con metodología SABER, relacionados con el entorno vivo y ciencia tecnología y sociedad.
- Con relación a las actividades de la secuencia didáctica para el aprendizaje de las ciencias naturales desde el pensamiento crítico, es necesario que estas temáticas se adapten a las realidades del contexto, para lograr que los aprendizajes escolares se puedan aplicar con éxito en la vida cotidiana.
- Para los docentes que quieran mejorar aprendizajes en al área de ciencias naturales se hace recomendable dentro de las actividades didácticas procesos donde se vinculó el pensamiento crítico.

Bibliografía.

- Amado, F. P. B. (2018). La lectura como estrategia de desarrollo de los razonamientos inductivo y deductivo, pilares del pensamiento crítico. *Revista Neuronum ISSN: 2422-5193 (En línea)*, 4(1), 73-84.
- Arenas, A. C. (2007). *Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 567-586.
- Barrera Cárdenas, Y., & Cristancho Saavedra, R. (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en ciencias naturales.
- Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking. Fastback 385*. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, PO Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.
- Borja, M. E. C., & Vargas, J. A. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144.
- Carretero, M. (1979). ¿Por qué flotan las cosas? El desarrollo del pensamiento hipotético-deductivo y la enseñanza de la ciencia. *Infancia y aprendizaje*, 2(8), 7-22.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2012). Docentes vs. Estudiantes. Contradicciones en la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 5(1), 43-64.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.
- Ccahua, G., & Ronald, V. (2015). Aplicación de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria en el área

de ciencias sociales de la institución educativa N° 40163 BENIGNO BALLÓN FARFÁN del distrito de Paucarpata.

Cuadernillo de prueba Icfes ejemplo de preguntas saber noveno Ministerio de Educación Nacional Bogotá Colombia 2014).

Delorenzi, O., & Blando, C. (2008). Enseñanza y Aprendizaje en Ciencias Naturales Construcción de un Modelo Didáctico. *Voces de la educación Superior*, 2, 1-10.

Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, consultada el, 10(04)*, 1-15.

Duarte, G. C., Vargas, J. A., Martínez, S., Córdoba, X. I., Pedraza, M., & Amaya, G. F. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (20).

ELLIOT, J. (1993). Las características fundamentales de la investigación-acción. *Antología básica, La investigación de la práctica docente propia, SEP/UPN, México.*

Ennis (1985). El ensayo de ensayo de pensamiento crítico de Ennis-Weir: un instrumento para la enseñanza y la evaluación. Publicaciones del medio oeste.

Estándares básicos de competencias en ciencias naturales serie de guías numero 7 Ministerio de Educación Nacional Bogotá Colombia 2004.

Estebaranz García, A. (1991). El cuestionario como instrumento de recogida de datos cualitativos en estudios etnográficos. Un estudio de valores. *Enseñanza (1991, p. 165-185)*.

Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. *IV Foro Lationamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades.*

Galfrascoli, A., Lederhos, M., & Veglia, S. (2017). Prácticas Educativas en Educación rural: Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Investigación en la Escuela*, (93), 43-57.

- Giordano, M. (1991). *Enseñar y aprender ciencias naturales: reflexión práctica en la escuela media*. Editorial Pax México.
- Godoy, A. V., Segarra, C. I., & Di Mauro, M. F. (2014). Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 381-397.
- Gómez, D. A., & De la Herrán Gascón, A. (2018). Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Educación Secundaria: diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 269-285.
- Gutiérrez Ccahua, V. R. (2015). Aplicación de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria en el área de ciencias sociales de la institución educativa N° 40163 BENIGNO BALLÓN FARFÁN del distrito de Paucarpata.
- Gutierrez Garrido, S. (2012). *La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Gutiérrez, Garrido Sandra. (2011). *La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica*. Trabajo de grado universidad Nacional. Bogotá.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas. *Foro Educativo Nacional*, 1-30.
- Informe ASCOLFA (Asociación Colombiana de Facultades de Administración), en conjunto con el MEN (Ministerio de educación nacional) resultados saber pro-2018-2019 Bogotá Colombia 2019.
- Informe OCDE, (2018) Resultados de los docentes en Colombia en cuanto a las pruebas SABER.

- Kirchner, A. (2004). La investigación acción participativa (IAP). *Recuperado de https://eva.udelar.edu.uy/pluginfile.php/363578/mod_folder/content/0/IAP/Investigacion_Accion_Participativa.pdf*.
- Lewin, K. (1973). La investigación-acción y de las minorías problemas. *K. Lewin. Papeles seleccionados en Dinámica de Grupos, 4*, 201-216.
- Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación* (Vol. 43). Ediciones de la Torre.
- López Camacho, C. E. (2014). *Implementación de la guía de aprendizaje como estrategia para mejorar las competencias científicas en el estudio del concepto de célula en el grado sexto de la institución educativa Leopoldo Pizarro González en el municipio de Miranda Cauca* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).
- López, N., & Sandoval, I. (2016). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa.
- Macbeth, G., & Razumiejczyk, E. (2011). La estimulación de la competencia deductiva incrementa la comprensión de leyes lógicas. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica, 2*(1), 87-101.
- Mares, G., Benítez, Y. G., Pineda, E. R., García, O. R., & Pineda, H. R. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *RMIE, 9*(22).
- McPeck, J. E. (2016). *Pensamiento crítico y educación*. Routledge
- Medina, S., & de los Ángeles, G. (2019). *Estrategias de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales de la unidad educativa rural "nicolás vásconez"* (master's thesis).

- Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (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.
- Monroy Carreño, M., & Monroy Carreño, P. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES FORMACIÓN DEL CIUDADANO DEL SIGLO XXI. *Eutopía*, 11(29), 45-49.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. *Actas del PIDECE*, 4(14), 25-45.
- Natalia, J., & Gómez, S. El Pensamiento Crítico: Estrategia Reflexiva Y Transformadora De Los Procesos De Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales. *Publicado en. ISSN (En línea) Versión en línea*, 485.
- Norris, S. P., y Ennis, R. H. (1989). Evaluando el pensamiento crítico. La guía de los practicantes para enseñar a pensar. Prensa y software de pensamiento crítico, Box 448, Pacific Grove, CA 93950-0448; tele
- Obaya, A & Ponce, R. (2007). *La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas*. *ContactoS*, 63, 19-25.
- Paul, R. (1990). *Pensamiento crítico*. Rohnert Park, CA: Universidad Estatal de Sonoma.
- Petro Martínez, R. M. *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* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
- Pinzón, L. (2014). Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento crítico en el dominio específico de la química. *Universidad Tecnológica de Pereira*.
- Reyes Monroy, P. D. (2017). El uso de secuencias didácticas como herramienta para favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química.
- Programa secundaria activa ciencias naturales Ministerio de Educación Nacional, Bogotá Colombia 2012).

- Rivadeneira Manrique, G. H., & Aguayo Plúas, R. A. (2018). *Influencia en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en la calidad del aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal Carlos Urgilés González zona 8, distrito 1, provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Ximena, período 2017-2018* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación).
- Rojas Jiménez, D. E., & Valdivieso Colmenares, M. A (2019). Diseño y Aplicación de una Secuencia Didáctica en Torno a Prácticas Experimentales desde Física y Química para el Desarrollo de la Argumentación Basada en Pruebas.
- Ross, E. W., & Gautreaux, M. (2018). Pensando de manera crítica sobre el Pensamiento Crítico. *Aula abierta*, 47(4), 383-386.
- Ruiz, N., Llorente, I., & Domènech-Casal, J. (2017). Indagación, exoplanetas y competencia Científica. Los estudios de caso como ABP para las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 25(2), 191.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3).
- Serna, Y. Q. (2016) Pequeños científicos-Grandes maestros: un camino hacia la transformación de las prácticas de educación científica en los territorios de Antioquia.
- Solbes, J., & Torres, N. (2012). Análisis de las competencias de pensamiento crítico desde el abordaje de las cuestiones sociocientíficas: un estudio en el ámbito universitario. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (26).
- Standish, P., & Thoilliez, B. (2018). El pensamiento crítico en crisis. Una reconsideración pedagógica en tres movimientos. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 30(2 (jul-dic)), 7-22.
- Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN. ALGUNAS CATEGORÍAS CENTRALES EN SU ESTUDIO. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2).
- Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) evaluación de las competencias en matemáticas, ciencias y escritura de los estudiantes latinoamericanos de los Grados 3 y 9, 11. Bogotá Colombia 2018.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.

- Tomatis, C. A., & Ortiz, F. (2014). Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 53(1), 130-144.
- Torres Merchán, N. Y. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente.
- Torres Mesías, Á., & Pantoja Burbano, R. B. (2013). El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación.
- Zuluaga, L., Eder, Y., & Osorio, L. D. (2018). El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira-Risaralda. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 9(16).
- Zurita, N. J. C. (2018). Significados, creencias y prácticas deductivas. *Nordeste*, (15), 173-19

Anexos

Anexo 1 consentimiento informado.

Facultad de educación

Nombre: Secuencias didácticas como estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes del grado noveno de la I.E Francisco José de Caldas.

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Lugar: _____ Fecha: _____

Por medio del presente documento autorizó al estudiante _____ del grado _____ a participar en el proyecto de investigación denominado: Secuencias didácticas como estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes del grado noveno de la I.E Francisco José de Caldas Proyecto desarrollado por la Universidad de Católica de Manizales. Los datos recolectados serán utilizados estrictamente con fines educativos y académicos

El objetivo del presente estudio se orienta a:

Potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes del grado noveno de la I.E francisco José de Caldas, por medio de secuencias didácticas en ciencias naturales.

Se me ha explicado que la participación de los estudiantes consistirá en otorgar información sobre la experiencia. Las anotaciones y la precisión de los datos que se deriven de mi participación en la investigación serán llevadas de manera especial, con el uso de un código para lograr un registro y manejo confidencial adecuado de la información. Me queda claro que los resultados que se obtengan

de mi colaboración son de carácter descriptivo y que por mi participación en este estudio no se otorga atención especial o incentivo académico o laboral alguno, ni se recibirá ningún beneficio económico.

Después de haber leído muy bien, toda la información contenida en este documento y de haber recibido las explicaciones verbales y respuestas satisfactorias a mis inquietudes, habiendo dispuesto de tiempo suficiente para reflexionar sobre las implicaciones de mi decisión libre, consciente, y voluntariamente, manifiesto que acepto y participo en el desarrollo de la presente investigación.

Expresamente autorizo al equipo de investigación para usar la información, en otros futuros trabajos e investigaciones.

Declaro que se me ha informado sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en este estudio. Los investigadores responsables se han comprometido a darme información oportuna sobre cualquier condición no prevista, si esta información se considera importante para mi bienestar, así como a responder a cualquier pregunta y a aclarar cualquier duda que tenga sobre los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios, o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho a retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que por ello deba dar explicaciones. Los investigadores responsables me han dado seguridades de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados de forma confidencial.

ACEPTO QUE MI HIJO PARTICIPE EN LA PRESENTE INVESTIGACION, PARA ELLO,

FIRMO: _____

Anexo 2 prueba diagnostica

(Tomada y adaptada de cuadernillo de prueba Icfes ejemplo de preguntas saber noveno Ministerio de Educación Nacional Bogotá Colombia 2014).

Instrumento para recolección de la información de la investigación Secuencias didácticas como estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes del grado noveno de

La I.E Francisco José de Caldas.

Prueba diagnóstica saber 9 - prueba de ciencias naturales entorno vivo.

Para este proyecto de investigación se aplicara la prueba relacionada con el componente del entorno vivo (biológico) que evalúa los fenómenos relacionados a la "Homeóstasis en los seres vivos, la herencia y la reproducción, las relaciones ecológicas, la evolución y transformación de la vida en el planeta, la conservación de la energía". (Ministerio de Educación Nacional, prueba de ciencias naturales ICFES), se aplicaran 18 preguntas diseñadas atendiendo los pensamientos y competencias expuestas en los contenidos de las pruebas saber para este nivel educativo. Este instrumento permite identificar el desarrollo de los procesos iniciales de aprendizaje de los estudiantes de noveno desde el nivel de indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos.

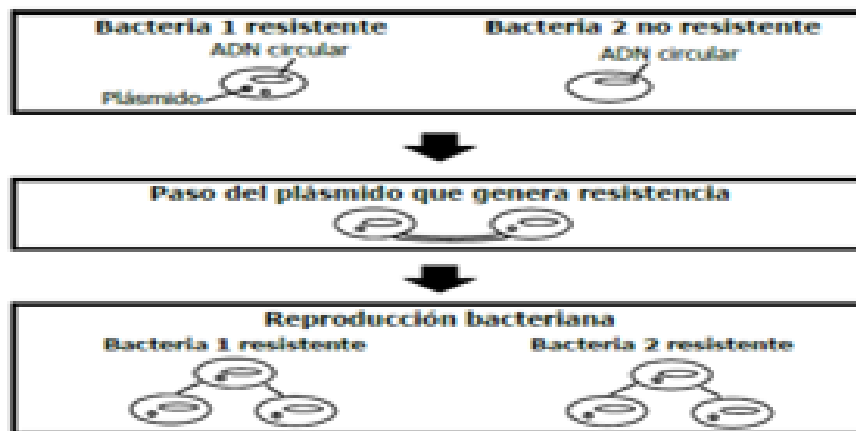
Indicaciones para la prueba

A continuación, encontrarás 18 preguntas de selección múltiple las cuales deberás responder al final de cada pregunta, encontrarás unos interrogantes que debes responder en base a la

información suministrada en la información inicial de cada pregunta. Sustentando el por qué escogiste la opción de respuesta.

Preguntas y desarrollo de la prueba.

1. La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos.



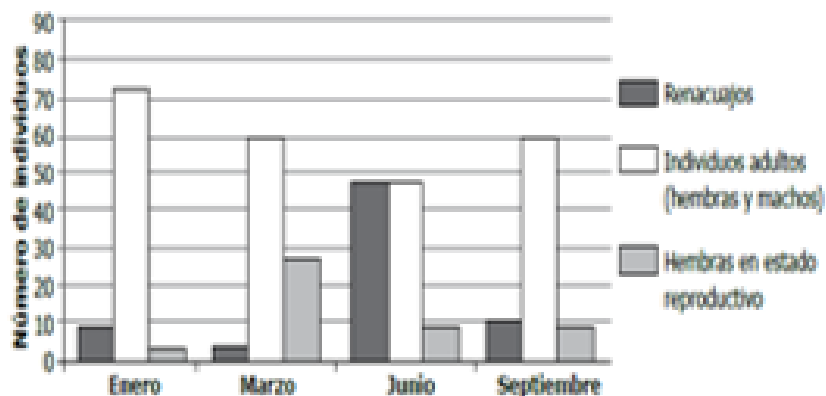
La presencia de los plásmidos en estas bacterias representa una ventaja, porque:

- A. pueden proteger a esta población ante un antibiótico.
- B. generan daño a los antibióticos suministrados.
- C. poseen todo el material genético para la actividad celular.
- D. los plásmidos son inmunes a todos los antibióticos.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

2. Se desea realizar un estudio sobre el comportamiento de las ranas ~~cocoi~~. Los resultados de un estudio

Previamente se muestran en la siguiente figura.



Según los datos presentados en la figura, el mes más apropiado para estudiar el comportamiento de los renacuajos es

- A. enero.
- B. marzo.
- C. junio.
- D. septiembre.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

3. En el departamento del Cauca se realizó una investigación sobre la relación entre la diversidad de mariposas y la altitud. Para esta investigación se capturaron mariposas en diferentes zonas sobre el nivel del mar, y se obtuvieron los siguientes resultados.

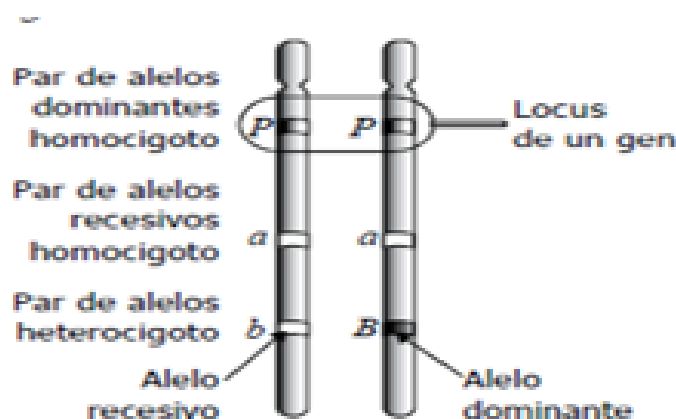
Altitud (metros sobre el nivel del mar)	Número de especies de mariposas capturadas
0-1.000	68
1.000-2.000	45
2.000-3.000	35
>3.000	15

Por lo anterior, concluyeron que el número de especies de mariposas es mayor en zonas de baja altitud. Así, puede afirmarse que la evidencia sobre la investigación

- A. es suficiente, porque los resultados muestran que la diversidad de mariposas está influenciada por la altitud.
- B. no es suficiente, porque no se tomó un amplio rango altitudinal para hacer las capturas de mariposas.
- C. es suficiente, porque se capturaron todas las mariposas presentes en las áreas estudiadas.
- D. no es suficiente, porque el número de mariposas capturadas en las áreas estudiadas no varió.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

4. María observa la siguiente figura de un libro:



Con base en este dibujo, María puede definir un alelo como:

- A. las posibles variantes que puede tener un mismo gen.
- B. la característica que se manifiesta en todos los miembros de una población.
- C. la estructura más pequeña que compone a todos los genes.
- D. la estructura del cromosoma que sirve para alojar a los genes.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

5. Un grupo de investigadores compara el tipo de bacterias presentes en las vías respiratorias de algunos campesinos enfermos y de algunos animales de sus fincas. Con los resultados de esta comparación, ¿cuál de las siguientes preguntas podría responder este grupo de investigadores?

- A. ¿En cuánto tiempo los campesinos y los animales pueden curarse de la enfermedad?
- B. ¿Qué bacterias que causan enfermedad en los campesinos las adquirieron de sus animales?
- C. ¿Qué tipo de bacterias pueden curar la enfermedad en los campesinos y en los animales?
- D. ¿Qué dieta deben seguir los campesinos y animales una vez sean curados de la enfermedad?

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

6. Se realizó un experimento con dos grupos de plantas a las cuales se les suministró la misma cantidad de dióxido de carbono (CO_2), luz y agua. Ambos grupos alcanzaron la misma altura. Si se repite el experimento pero al grupo 1 se le suministra una menor cantidad de CO_2 que al grupo 2, se esperaría que

- A. las plantas del grupo 1 crezcan más porque su tasa de respiración celular es mayor.
- B. las plantas del grupo 2 crezcan más porque tienen una mayor eficiencia fotosintética.
- C. las plantas del grupo 1 mueran porque no tienen dióxido de carbono para su respiración.
- D. las plantas del grupo 2 tengan un crecimiento acelerado, porque disminuye su eficiencia fotosintética.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

7. Observa las siguientes imágenes de una célula procariota y una célula eucariota animal.



Si se comparan estos dos tipos de células, se puede afirmar que una característica común es:

- A. la membrana celular que regula el intercambio de sustancias.
- B. la pared celular que les da rigidez y forma.
- C. posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.
- D. los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.

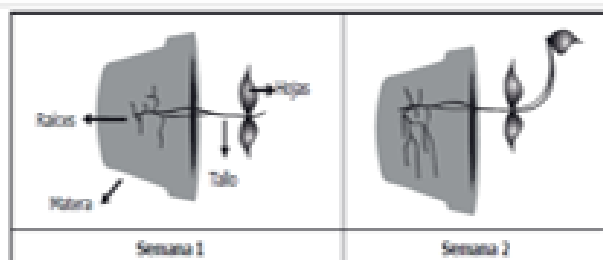
Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

8. Las plantas holoparásitas son aquellas que obtienen nutrientes de otras plantas. En una hoja de una planta cualquiera hay en promedio 500.000 cloroplastos por centímetro cuadrado (cm²). Sin embargo, en algunas plantas holoparásitas este número se reduce considerablemente. La reducción de cloroplastos en las plantas holoparásitas se explica porque:

- A. estas plantas realizan la fotosíntesis en organelos diferentes de los cloroplastos.
- B. estas plantas dependen menos de la fotosíntesis para obtener nutrientes y energía.
- C. estas plantas transfieren sus cloroplastos a las células de las plantas que parasitan.
- D. sus cloroplastos son destruidos por las plantas donde se hospedan.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

9. Un estudiante inclino una maceta y al cabo de una semana observo lo que se muestra en la siguiente figura:

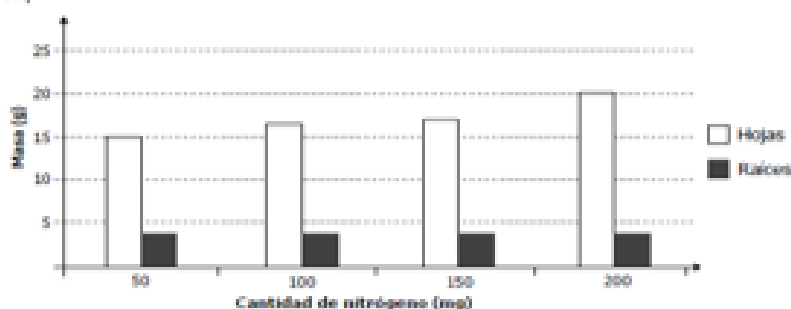


Teniendo en cuenta los resultados del experimento, el crecimiento del tallo y de las raíces en la segunda semana se debe a que:

- A. disminuyó la mitosis en las raíces y el tallo.
- B. aumentó la mitosis en las raíces y en el tallo.
- C. disminuyó la mitosis en las raíces y aumentó en el tallo.
- D. aumentó la mitosis en las raíces y disminuyó en el tallo.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

10. Un grupo de estudiantes realizó una investigación sobre el efecto de la cantidad de nitrógeno en la masa de las raíces y de las hojas de una especie de planta. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:



De los resultados obtenidos se podría concluir que:

- A. en la cantidad de 150 mg de nitrógeno las hojas crecen el doble que en la cantidad de 50 mg.
- B. la cantidad de nitrógeno no afecta la masa de las hojas.

- C. en una cantidad de 200 mg de nitrógeno, la masa de las raíces y la de las hojas es superior a las demás.
D. la masa de las raíces no depende de la cantidad de nitrógeno.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

11. La mayoría de animales se caracterizan por tener movilidad, mientras que la mayoría de las plantas son organismos adaptados a la vida terrestre y permanecen aferradas al suelo. Una razón que explica, a nivel celular, que las plantas permanecen aferradas al suelo es:

- A. Las células de los tejidos de las plantas no poseen una membrana celular que regula la entrada y salida de sustancias, mientras que las de los animales sí.
B. Las células de los tejidos de las plantas poseen organelos en los que pueden almacenar nutrientes y producir energía, mientras que las de los animales no.
C. Las células de los tejidos de las plantas son más pequeñas que las de los animales y no poseen mitocondrias con las que puedan producir energía.
D. Las células de los tejidos de las plantas poseen una pared celular que les da estructura y cloroplastos con los que transforman la energía del Sol en alimento.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

12. Los ambientes polares se caracterizan por presentar temperaturas muy bajas (menores que 2°C) durante todo el año y estar permanentemente cubiertos de nieve. Una de las adaptaciones que evita la pérdida de calor, desarrollada por algunas aves y mamíferos terrestres de las zonas polares, es:

- A. Orejas grandes y puntiagudas.
B. Extremidades delgadas y ágiles.
C. Plumajes y pelajes de color claro.
D. Piel gruesa y con depósitos de grasa.

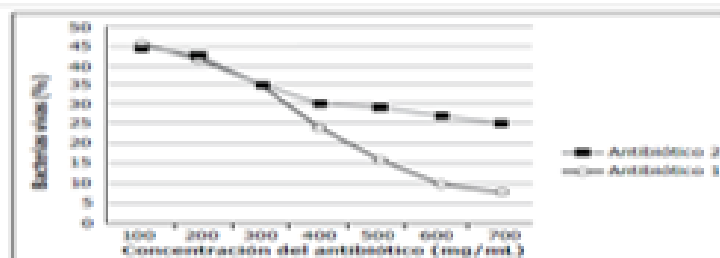
Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

13. Un ecosistema en equilibrio fue intervenido por el ser humano. Se introdujo una especie foránea que no tenía depredadores conocidos, pero que sí competía por los recursos con algunas especies que habitaban en este ecosistema. ¿Qué cambios se pueden esperar en este ecosistema pasados varios años?

- A. Que el ecosistema desaparezca porque todos los organismos morirían.
- B. Que algunas especies preexistentes reduzcan su número porque se alimentarían de la especie foránea.
- C. Que la especie foránea acabe con algunos recursos de los que tenía el ecosistema.
- D. Que la especie foránea desaparezca por la baja competencia por los recursos.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

14. Se realizó un estudio para comparar la efectividad de dos antibióticos sobre un cultivo de bacterias. La grafica muestra los resultados en diferentes concentraciones de los antibióticos:

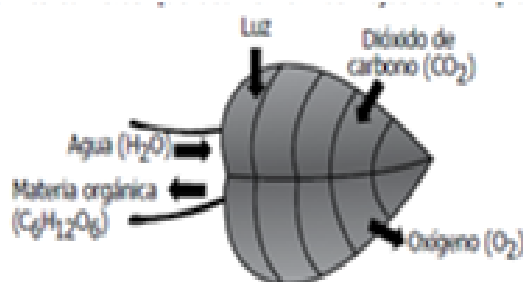


De acuerdo con la gráfica anterior se puede afirmar que:

- A. el antibiótico 1 es más efectivo que el 2 en cualquier concentración.
- B. el antibiótico 1 es el mejor porque deja menos bacterias vivas en altas concentraciones.
- C. el antibiótico 2 es más efectivo que el 1 en bajas concentraciones.
- D. el antibiótico 2 es el mejor porque deja menos bacterias vivas en bajas concentraciones.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

15. La figura señala los intercambios que ocurren en las hojas de una planta durante la fotosíntesis:



- A. el dióxido de carbono y la luz.
- B. el agua y el oxígeno.
- C. el dióxido de carbono y el oxígeno.
- D. el dióxido de carbono y el agua.

En este proceso se forma materia orgánica. De acuerdo con el dibujo, las sustancias que se transformaron en materia orgánica durante la fotosíntesis fueron

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

16. Los musgos son plantas que no tienen sistema vascular ni raíces como los arbustos y árboles, y no pueden almacenar agua ni absorberla del subsuelo. ¿A qué tipo de ambientes están adaptadas estas plantas?

- A. A ambientes árticos y polares porque pueden sobrevivir con reservas de agua congelada.
- B. A ambientes húmedos y tropicales porque pueden disponer de abundante agua durante todo el año.
- C. A ambientes salinos o cercanos al mar porque la sal permite acumular más agua en la planta.
- D. A ambientes artificiales como jardines e invernaderos porque dependen del ser humano para obtener agua.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

17. Un biólogo realiza una investigación sobre murciélagos que se alimentan de peces e insectos. Él quiere saber si estos murciélagos utilizan la visión para cazar a su presa. ¿Cuál de los siguientes procedimientos aportaría más a la investigación?

- A. Colocar un murciélago y una mariposa en un cuarto iluminado.
- B. Colocar un murciélago y un pez en un cuarto oscuro y en un cuarto iluminado.
- C. Colocar un murciélago y una mariposa en un cuarto oscuro.
- D. Colocar un murciélago en un cuarto oscuro y en un cuarto iluminado.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

18. Pedro lee en un libro que la corrosión es un proceso espontáneo que experimentan algunos metales en contacto con el ambiente, convirtiéndose en óxidos y esto produce un deterioro de ellos. Con base en esta información, Pedro puede afirmar que un tornillo se oxida por acción de:

- A. las altas temperaturas.
- B. la radiación solar.
- C. las moléculas de oxígeno del aire.
- D. la contaminación del aire.

Escribe ¿por qué escogiste la opción de respuesta?

Hoja de analisis

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

2.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	C

3.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

4.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender la función de la reproducción en la conservación de las especies y los mecanismos a través de los cuales se heredan algunas características y se modifican otras.

Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

5.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

6.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en <u>conocimiento científicos</u> y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

7.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

8.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

9.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

10.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en <u>conocimiento científicos</u> y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

11.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

12.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que en un ecosistema las poblaciones interactúan <u>unas con otras</u> y con el ambiente físico.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

13.

Competencia	Explicación de fenómenos
-------------	--------------------------

Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que en un ecosistema las poblaciones interactúan <u>unas con otras</u> y con el ambiente físico.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	C

14.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las <u>predicciones</u> .
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

15.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que en un ecosistema las poblaciones interactúan unas con otras y con el ambiente físico.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

16.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que en un ecosistema las poblaciones interactúan unas con otras y con el ambiente físico.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

17.

Competencia	Indagar
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

18.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.
Nivel de desempeño	C
Respuesta correcta.	

Anexo 3 Prueba final

(Tomada y adaptada de cuadernillo de prueba Icfes ejemplo de preguntas saber noveno Ministerio de Educación Nacional Bogotá Colombia 2014).

Instrumento para recolección de la información de la investigación Secuencias didácticas como estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes del grado noveno de

La I.E Francisco José de Caldas.

Prueba final saber 9 - prueba de ciencias naturales entorno ciencia tecnología y sociedad.

Para este proyecto de investigación se aplicará la prueba relacionada con el componente de ciencia tecnología y sociedad que “se trata de temáticas interdisciplinarias relacionadas con las ciencias naturales. Algunas son globales, como la deforestación, el efecto invernadero y la producción de transgénicos; y otras son locales, como la explotación de recursos y el tratamiento de basuras. No se exige un conocimiento previo de las temáticas” (Ministerio de Educación Nacional, prueba de ciencias naturales ICFES), se aplicarán 10 preguntas diseñadas atendiendo los pensamientos y competencias expuestas en los contenidos de las

pruebas saber para este nivel educativo. Este instrumento permite identificar el desarrollo de los procesos finales los aprendizaje de los estudiantes de noveno después de realizada la unidad didáctica.

Indicaciones para la prueba

A continuación, encontrarás 10 preguntas de selección múltiple las cuales deberás responder al final de cada pregunta, encontrarás el siguiente cuadro donde debes escoger máximo dos opciones y marcar con una x cual fue la razón que te llevó a escoger la respuesta correcta:

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

1. Diana se comió un paquete de papas de sabor natural y al cabo de un tiempo sintió malestar general, Vómito y diarrea. Luego, en el hospital, le diagnosticaron un problema gastrointestinal por intoxicación.

¿Qué precauciones debió tener Diana antes de consumir este alimento?

- A. Revisar la fecha de fabricación del producto.
- B. Revisar la fecha de caducidad del producto.
- C. Revisar el tipo de material en el que se envasó.
- D. Revisar los componentes con los que se fabricó.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

2. Algunas de las causas de la extinción de las especies son la depredación directa, el cambio de hábitat y la limitación de sus recursos vitales. Estas dos últimas pueden ser producidas por pérdida de su entorno, desastres naturales o cambios en el clima. Actualmente, los loros oreji amarillos están considerados en peligro de extinción en Colombia. ¿Cuál de las siguientes acciones es la estrategia más viable para recuperar a los loros oreji amarillos?

- A. Construir más zoológicos ya que estos podrían alojar varias especies de loros.
- B. Traer otras especies de loros de países para que ocupen el lugar de los oreji amarillos.
- C. Disminuir la población de los depredadores del loro oreji amarillo.
- D. Recuperar los hábitats de los oreji amarillos para facilitar su repoblación.

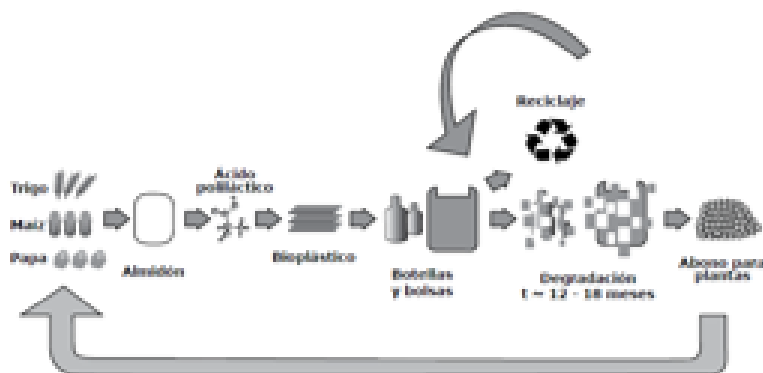
Tenia claro la <u>información</u> de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

3. El problema de muchas ciudades es que conducen el agua de la manera adecuada, pero no saben cómo evacuar la que se usó y está contaminada. Por eso, muchas ciudades más organizadas han invertido un Gran esfuerzo y presupuesto en crear una red de alcantarillado, porque con este servicio.

- A. garantizan la distribución de agua a toda la comunidad.
- B. evacuan los desechos lejos de las poblaciones y directamente a los ríos.
- C. aseguran separar el agua potable de las aguas residuales.
- D. evitan malos olores causados por la acumulación del agua estancada.

Tenia claro la <u>información</u> de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

4. La siguiente figura muestra los diferentes procesos que se siguen en la fabricación de bolsas y botellas de bioplástico.



De acuerdo con la figura, puede afirmarse que el empleo de bioplástico

- A. desfavorece los procesos de reciclaje, porque los residuos pueden reutilizarse.
- B. favorece el desarrollo del sector agrícola, porque el proceso no utiliza productos agrícolas.
- C. desfavorece el sector agrícola, porque los productos derivados no pueden reutilizarse.
- D. favorece el empleo de recursos naturales, porque los productos derivados pueden reutilizarse.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

5. El tiburón blanco es un animal carnívoro que se alimenta de mantarayas, delfines, atunes, focas moteadas y carroña. Actualmente es una especie en vía de extinción, en especial por la pesca deportiva.

El número de tiburones blancos se ha reducido considerablemente y su recuperación no es nada sencilla porque presentan una baja tasa de reproducción y una larga infancia. ¿Qué consecuencias traería la extinción de estos animales?

- A. No habría depredadores marinos y por tanto el número de herbívoros aumentaría.
- B. Crecería la población de presas, por tanto, escasearían otros recursos.
- C. Se reduciría la diversidad de presas donde habita el tiburón porque no habría un depredador.
- D. En un corto tiempo se extinguirían las presas del tiburón blanco, porque se les acabarían los recursos.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

6. El proyecto genoma humano, llevado a cabo desde 1990, pretende conocer el mapa genético del ADN en las células humanas. Uno de sus objetivos es determinar todo lo relacionado con nuestros genes. Teniendo en cuenta esta información, ¿qué beneficio tiene el proyecto genoma humano para la sociedad?

- A. Predecir e intervenir en la aparición de diferentes enfermedades.
- B. Permitirles a los científicos obtener mayores ganancias por el manejo del ADN.
- C. Generar más empleo en los países que no han hecho investigaciones.
- D. Manipular el ADN para lograr revivir algunos seres fosilizados.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

7. A lo largo de la historia, el ser humano ha desarrollado diferentes instrumentos para la cocción de los alimentos; sin embargo, su uso ha generado diversos efectos en el ambiente. ¿Cuál de las siguientes opciones genera más problemas en el ambiente?

- A. Las estufas de leña, porque implican talar árboles y altas cantidades de humo.
- B. Las estufas de gasolina, porque la gasolina contamina fácilmente el agua.
- C. Las estufas de gas, porque los escapes de gas son más difíciles de detectar.
- D. Las estufas eléctricas, porque implican un alto consumo de energía.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

8. La sal es un producto de vital importancia para la canasta familiar. En nuestro país, la sal puede obtenerse por dos métodos, por explotación de minas y evaporación de agua con alta concentración de sales. Con base en la anterior información, puede asegurarse que en nuestro país la zona de mayor explotación de sal por evaporación de agua con alta concentración de sal es:

- A. la zona de las montañas andinas.
- B. la zona de la costa Caribe.
- C. la zona de los Llanos orientales.
- D. la zona del Valle del Cauca.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

9. Juan y Ana son novios y decidieron tener relaciones sexuales. Juan no ha tenido relaciones, mientras que Ana ya ha tenido relaciones sexuales con otros novios, pero siempre ha usado pastillas anticonceptivas. Juan le dice a Ana que no usen condón. La propuesta de Juan puede considerarse

- A. adecuada, porque Juan no ha tenido contacto sexual con anterioridad.
- B. inadecuada, porque ambos podrían contraer alguna enfermedad de transmisión sexual.
- C. adecuada, porque Ana se protege para evitar quedar embarazada.
- D. inadecuada, porque Juan desconoce el momento del ciclo menstrual de Ana.

Tenia claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

10. Las zonas rurales y las urbanas están sometidas a diferentes tipos de contaminación dependiendo de las formas de uso del suelo que predominan en cada lugar, como se muestra en la siguiente figura.



Si se estudia una zona dedicada a la agricultura (zona 1) y una dedicada a la producción de ladrillos (zona 2), se esperaría que:

- A. la zona 1 tenga mayor contaminación del agua por herbicidas, y la zona 2 mayor contaminación del aire por emisión de gases proveniente de los procesos industriales.
 - B. las zonas 1 y 2 tengan una alta contaminación del agua y del aire, debido a los herbicidas y a la emisión de gases producto de los procesos industriales.
 - C. la zona 1 tenga mayor contaminación del aire debido a los productos de desecho de las plantas, y la zona 2 mayor contaminación del agua por el desecho de sustancias industriales en los ríos.
 - D. las zonas 1 y 2 tengan una baja contaminación del aire debido a que no se generan gases contaminantes,
- Pero sí una alta contaminación del agua debido a los desechos industriales y herbicidas.

Tenía claro la información de la pregunta.	No entendí lo que se preguntaba.	Después de analizar la pregunta encontré la respuesta.	Nunca había estudiado ese tema.

Hoja de análisis del docente prueba final

1.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender la necesidad de seguir hábitos saludables para mantener la salud.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	E

2.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

3.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	C

† 4.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	D

5.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

6.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender el papel de la tecnología en el desarrollo de la sociedad actual.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

7.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender el papel de la tecnología en el desarrollo de la sociedad actual
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

8.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

9.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Ciencia tecnología y sociedad

Afirmación	Comprender la necesidad de seguir hábitos saludables para mantener la salud.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	B

10.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Ciencia tecnología y sociedad
Afirmación	Comprender que existen diversos recursos y analizar su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Nivel de desempeño	
Respuesta correcta.	A

Anexo 4 unidad didáctica entorno vivo.**UNIDAD DIDÁCTICA****ENTORNO VIVO UN MUNDO CAMBIANTE**

Fuente: Londoño (2012) Secretos para contar planeta vivo biodiversidad y ecosistemas

ESTUDIANTE: YESSICA ANDREA CARDONA ARENAS

ASESOR:

MAURICIO OROZCO VALLEJO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MANIZALES, MARZO 2020

Ficha operacional de la unidad

Resumen

Esta unidad didáctica, es una puesta en escena de un diseño educativo y didáctico, pensado para mejorar y potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes de la básica primaria. Desde la implementación de competencias científicas propias del área de ciencias naturales como lo son el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, iniciando en la comprensión del entorno vivo biológico y terminando en el análisis y reflexión de las problemáticas propias de la zona rural cafetera, permitiendo críticas y soluciones a dichas problemáticas. Buscando también alejar los contenidos del área de un enfoque técnico y repetitivo a un enfoque crítico donde el estudiante es más participativo y autónomo en la toma de decisiones en relación a la construcción de su aprendizaje, siendo este útil para resolver las realidades y vivencias de su propio contexto.

Ciclo de aprendizaje: Pensamiento crítico y la enseñanza de las ciencias

Nivel en el que se puede aplicar: Básica secundaria.

Número de estudiantes: 17

Materiales mínimos requeridos: Aula de clase, unidad en físico, recursos de la finca.

Objetivo general: Potenciar el pensamiento crítico, por medio de la aplicación de competencias científicas propias del área de ciencias naturales, desde el análisis, reflexión y crítica del entorno vivo hasta el abordaje de problemáticas propias del contexto rural.

Objetivos Específicos

- Explorar el dominio que tienen los estudiantes de la básica primaria de las competencias científicas enfocadas a la comprensión del entorno vivo, desde el pensamiento crítico.
- Vincular las problemáticas relacionadas al entorno vivo buscando analizar reflexionar y establecer procesos críticos que permitan dar solución.
- Evaluar los nuevos dominios de pensamiento crítico desde la realización e actividades encaminadas a mejorar el ámbito de ciencia tecnología y sociedad.

Tabla 6 Contenidos y temas de la unidad didáctica.

Contenidos de la unidad		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entorno vivo un mundo cambiante. 2. El ecosistema 3. La Biodiversidad 4. Extinción de especies. 5. Problemas ambientales. 6. Problemas de salud que ocasionan la contaminación. 		
Competencias		
Conceptual.	Procedimental.	Actitudinal
1. Analizo el entorno vivo de mi región desde la biodiversidad de plantas y fauna silvestre propia de la región.	1. Reconoce y describe la biodiversidad de plantas y fauna de su región.	1. Manifiesta una actitud crítica y reflexiva, ante su comunidad, dando a conocer la importancia del cuidado y protección de la biodiversidad.
2. Analizo el potencial de los ecosistemas de mi entorno como una riqueza natural invaluable propia del medio rural.	2. Reconoce y describe los recursos naturales renovables y no renovables del medio rural, explicando el peligro que tiene para la humanidad, no cuidarlos	2. Manifiesta una actitud crítica y reflexiva, ante su comunidad, dando a conocer la importancia del cuidado y protección de los ecosistemas cafeteros.
3. Analiza la biodiversidad de su región como la posibilidad para implementar estrategias para el cuidado y preservación del medio ambiente.	3. Describe y explica la riqueza en biodiversidad y recursos naturales, existentes en el medio rural cafetero.	2. Valora y respeta el potencial en recursos naturales y biodiversidad de su región, concientizándose de su cuidado y protección.
4. Analiza cuáles son las especies animales y vegetales propias de su región que se encuentran en vía de extinción.	4. Identifica cuáles son las principales especies animales y vegetales de su región que se encuentran en vía de extinción.	4. Muestra una actitud respetuosa por el cuidado y protección de cada una de las especies animales y vegetales de su región que se encuentran en vía de extinción.
5. Analizo los diferentes métodos, que dan solución a las problemáticas ambientales propias de la zona rural.	5. Explica y aplica métodos que de preservación y cuidado de contexto ambiental.	5. muestra una postura reflexiva y crítica frente a la implementación de métodos que puedan dar solución a las problemáticas ambientales de su región.

6. Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.	6. Realiza actividades encaminadas a crear conciencia ambiental en su comunidad sobre la importancia de cuidar el medio ambiente para la salud humana.	6. Manifiesta una actitud positiva frente al fenómeno de la contaminación en las zonas rurales, proponiendo soluciones para mejorar la salud de los seres humanos.
--	--	--

Fuente: El autor del trabajo

Tabla 7 competencias a trabajar en la unidad

Desarrollo de la unidad

Competencias científicas a trabajar en la unidad		
Competencias	Explicación	Afirmación
Uso comprensivo del conocimiento científico.	Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
Explicación de fenómenos	Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.

Indagación	El proceso de indagación en ciencias incluye, entre otras cosas, observar detenidamente la situación. Planteada, Formular preguntas, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados.	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
-------------------	---	--

Fuente: Tomado y adaptado de Estándares básicos de competencias en ciencias naturales serie de guías numero 7 Ministerio de Educación Nacional Bogotá Colombia 2004.

Fase de exploración: nuestro entorno biológico

En esta fase se abordara todo lo relacionado con la, Homeóstasis en los seres vivos, las relaciones ecológicas, la evolución y transformación de la vida en el planeta, la conservación de la energía. Haciendo especial énfasis en el entorno vivo como el medio donde ocurren gran cantidad de fenómenos medibles y analizables desde la ciencia y que se relacionan altamente con el rol que desempeña el ser humano en el medio desde el cuidado y preservación del ambiente.

Tema 1 El entorno vivo un mundo cambiante.

Fuente: <https://quindiocafetero.com/>

Tomate el tiempo y lee con mucha atención y entusiasmo



Fuente: [Luchian Oriana Veronica](#) concepto de planeta vivo.

El ser humano ha manifestado siempre un interés y una curiosidad acentuados por el mundo vivo. Un ejemplo de ello son las pinturas rupestres. A través de la historia, hombres y mujeres han dedicado grandes esfuerzos al estudio de los seres vivos. El número de seres vivientes es

desconocido, tanto que podrían tal vez llegar a los 100 millones. Naturalmente, la biología tiene mucho por estudiar acerca de innumerables especies que habitan el planeta, incluida la de los seres humanos. El ser humano convive con una gran variedad de seres vivos que van desde los que se pueden observar a simple vista, como los animales y las plantas, hasta los seres microscópicos.

Los seres vivos forman parte de un gran sistema compuesto por una enorme riqueza biológica. Este sistema también lo integran el agua, el suelo, las rocas, que en conjunto hacen posible la existencia de diferentes formas de vida. Toda esta variedad biótica existente en el planeta Tierra es lo que se llama biodiversidad. De acuerdo con estudios realizados por científicos, el número de especies identificadas es muy alto, con un promedio cercano a los 1,7 millones y día tras día se descubren nuevas especies: microorganismos, plantas, animales. Es impresionante la diversidad de vida existente en la Tierra.

Para pensar



Responde teniendo presente el texto anterior si el hombre sigue destruyendo todo lo expuesto en el texto se podrán descubrir nuevas especies de plantas y animales.

Estudiemos la definición de entorno vivo

El entorno vivo constituye todo aquello que podemos observar a nuestro alrededor, especies de plantas y animales agua minerales y los seres humanos. Inclusive hacen parte de esta clasificación los organismos imperceptibles a la vista como los son por ejemplo la bacterias.

En el lugar donde vivimos están todos los elementos indispensables para vivir: agua, aire, suelo, plantas, animales y demás.

Indaga sobre el lugar don vives

Pero ¿qué características tiene ese lugar?.

¿Cómo son los elementos que lo conforman? ¿Cómo se relacionan esos elementos?

Recuerda que en nuestro entorno rural tenemos una riqueza inigualable, y que de una u otra forma convivimos e interactuamos con ella complementa esta idea con el siguiente texto.

Día a día El ser humano, como ser vivo, recibe la acción de los elementos que lo rodean. Por ejemplo, en el interior de nuestro organismo, en el intestino delgado, viven miles de organismos microscópicos (plantas) que forman lo que llamamos la flora intestinal. Estos intervienen en la digestión y asimilación de los alimentos que consumimos.



Lee con mucha atención la siguiente frase:

“A mucha gente le parece imposible que cosas tan pequeñísimas como las células formen tu cuerpo; sin embargo esto es cierto. La piel, el pelo, la humedad de los ojos, la fuerza de los musculo, todo está formado por células o tienen su origen en ellas” .Hipócrates de Quios.

Escribe una reflexión inicial de la frase anterior

Reconociendo tu entorno vivo

Tema 2 los ecosistemas



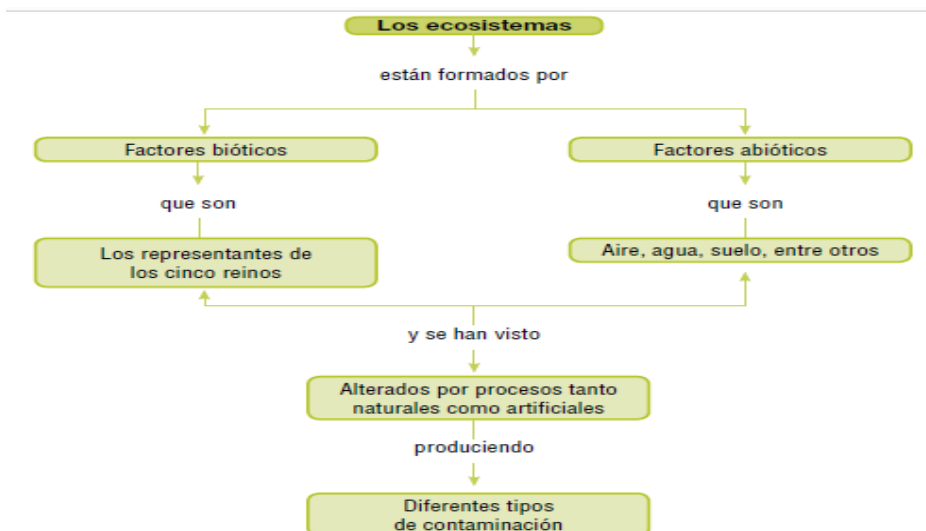
Fuente: Ecosistemas de Colombia

Comparte con los integrantes de tu familia la siguiente información.

Variedad de ecosistemas

A continuación encontraras un mapa conceptual copia las ideas que te dan a entender

Lee con mucha atención



Fuente: Programa secundaria activa MEN (Ministerio de educación nacional).

Nota complementaria

Tu región está ubicada en el eje Cafetero posee una abundante red hídrica, abastecida por los ecosistemas de páramos y bosques andinos, relativamente bien conservados en los parques nacionales naturales y sus zonas amortiguadoras.

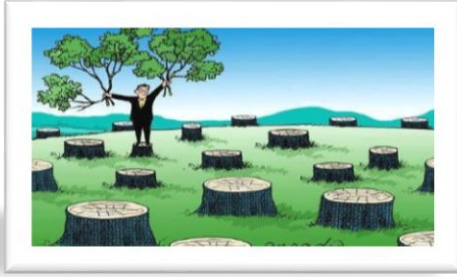
PARA REFLEXIONAR

A continuación encontramos un estudio de caso que nos brinda información sobre a

relación de nosotros con los ecosistemas lee atentamente



El ser humano y el ecosistema



El deterioro acelerado de los ecosistemas, la pérdida de la biodiversidad, el aumento desmedido de la contaminación del aire, el agua y el suelo, y los cambios climáticos que afectan a todo el planeta, entre otros, son problemas de palpitable actualidad. Ninguna persona está a salvo de sus efectos.

Cada día son más notorios los efectos del deterioro ambiental. La población se preocupa cada vez más por este problema. Una de las consecuencias de esta preocupación ha sido el surgimiento de campañas destinadas a proteger el ambiente, sobre todo en lo referente a la contaminación.

Existen campañas que utilizan lemas incorrectos para promover determinadas acciones; por ejemplo, para estimular a la población a sembrar y cuidar árboles, según sea la frase “protege la ecología”. (Texto tomado y adaptado del programa secundaria activa ciencias naturales Ministerio de Educación Nacional, Bogotá Colombia 2012).



La contaminación es un problema de todo el mundo

El ser humano influye en el ecosistema

El hombre es el ser vivo que más influye sobre los ecosistemas, pues necesita suplir sus necesidades energéticas y además sus actividades industriales, de transporte, comerciales, domésticas, sociales, entre otras. Gracias a su capacidad y habilidad para crear e innovar, el ser humano ha logrado muchos avances técnicos y científicos. Para ello ha adaptado la naturaleza a sus propias necesidades y ha hecho uso de sus recursos de manera desmedida, sin ningún tipo de control.

Lee con mucha atención la información del cuadro

Ya sabes que en la naturaleza los seres vivos interactúan entre ellos y con el ambiente, estableciendo relaciones que son indispensables para la existencia de la vida en cualquier parte de la biósfera, y que la ciencia que estudia estas relaciones se llama ecología. Entiendes que el ambiente es el conjunto de condiciones físicas en las que los seres vivos se desenvuelven. Ahora reconoces los elementos que conforman el lugar donde vives y las relaciones que se establecen entre ellos, es decir, entre los factores bióticos y abióticos. También reconoces la importancia de cuidar los recursos naturales presentes en tu ecosistema y promueves el uso racional del agua, el suelo, la flora y la fauna.

Explica con tus propias palabras la información del cuadro

INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS: LA RIQUEZA NATURAL CAFETERA Y EL CUIDADO DE SUS ESPECIES.

En esta fase se vincularán los problemas más comunes del entorno vivo, de la región cafetera de ese proyecto.

Tema 3 La biodiversidad



Fuente: Gil (2018) Torogoz e izote. Café.

Lee y comparte con tu familia la siguiente frase:

"Es un error básico tratar a la Tierra como si fuera un negocio en liquidación". Economista.

"Las especies son como ladrillos en la construcción de un edificio. Podemos perder una o dos docenas de ladrillos sin que la casa se tambalee". Herman Daly,

Qué opinas de la frase

Piensa en los seres vivos que observaste en la práctica anterior. Describe las condiciones que permiten que esos organismos vivan en ese lugar.



Fuente: Diversidad de flores imagen programa secundaria activa.

Para describir los diferentes aspectos de los organismos, la biodiversidad contempla tres categorías: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

Comenta con un compañero o familiar la riqueza biológica que existe en tu región.

Indaga



Reflexiona y escribe críticamente sobre lo leído respondiendo ¿crees que la región cafetera tiene muchas bondades ecológicas?.

¿Cuántas especies crees que hay en tu región?.



Fuente: Biodiversidad San Pedro Tolima **azulejo del café.**

Alguna vez viste un azulejo del café teniendo como base lo estudiado y la importancia que tiene conservar la biodiversidad que te genera observar la imagen anterior escribe lo que piensas

Para preocuparnos y reflexionar



Fuente: Amantes de los animales asesinos de la biodiversidad.

La disminución de la biodiversidad Cada uno de los organismos que están presentes en un ecosistema cumple una función dentro de él. La relación que existe entre unos y otros es muy estrecha, hasta el punto de que si uno de ellos desaparece, las consecuencias las resienten todos. Por ejemplo, si se elimina una especie vegetal, todos los seres vivos relacionados con dicha especie se ven afectados. Cuando se extingue un organismo o desaparece una especie, se pierde su información genética, sin ninguna posibilidad de recuperarla. Esta situación ocasiona cambios en los ecosistemas, pues el equilibrio natural entre las especies y su entorno se da por la relación existente entre todos los elementos que lo integran. Cuando uno falta, por pequeño que sea, la relación se desbalancea y jamás se puede volver a restablecer. Estos cambios son difíciles de medir y de prevenir. La biodiversidad está disminuyendo a un ritmo acelerado en los últimos años. Y está disminuyendo por el aumento continuo de la población en la Tierra, que es de tales proporciones, que se requiere producir más alimentos para satisfacer sus necesidades, lo que significa explotar más los recursos naturales, es decir, afectar la biodiversidad. Entre las principales causas responsables de la disminución de la biodiversidad, se encuentran la pérdida del hábitat, que es el lugar donde viven los organismos; la explotación intensa de los recursos vivos; la contaminación; el cambio de clima mundial; la agricultura y la destrucción de los bosques. Todo esto trae como consecuencia la desaparición progresiva de las especies. (Texto tomado y adaptado del programa secundario activa ciencias naturales Ministerio de Educación Nacional, Bogotá Colombia 2012).

Para complementar

La pérdida de la biodiversidad seguramente ha repercutido en tu comunidad: consulten con diferentes personas sobre este problema. Elaboren una cartelera en la que describan las especies animales o vegetales que se han visto afectadas.

Escribe cómo crees que cada uno de nosotros puede ayudar a conservar la biodiversidad.

Para conocer más...



La biodiversidad de un país como Colombia ha dado origen a un fenómeno conocido como biocomercio, el cual consiste en la comercialización de especies vegetales y animales de una región con el objetivo de generar recursos económicos; sin embargo, esta práctica es buena siempre que se haga bajo los principios del desarrollo sostenible, es decir, utilizando los recursos del medio sin dañarlos ni agotar sus especies. Pero la realidad muestra que muchas personas se han dedicado al comercio ilegal, sin preocuparse de las actividades de repoblamiento, es decir, de cultivar una especie y liberar algunos ejemplares al ambiente, para evitar su extinción.

Tema 4 la extinción de especies



Leemos y comparte el mensaje



Día a día Incluimos en nuestra dieta productos exóticos, como sucede en la costa Atlántica durante la Semana Santa con la tortuga hicoitea, muy apetecida, pero desconociendo si se trata de una especie producto de zocriaderos, es decir, si son criadas a nivel industrial o simplemente son cazadas en la naturaleza, en detrimento de la misma. Si son criadas en zocriaderos tenemos la certeza de que son animales que así estén en vías de extinción tienen la posibilidad de continuar debido a que una parte de los ejemplares producto de un zocriadero son devueltos a la naturaleza.

Día a día En muchas familias acostumbran tener mascotas, como perros, gatos, pájaros, peces, etc. Sin embargo, hay quienes se interesan por mascotas exóticas como los micos tití, los tigrillos, los chimpancés, las tortugas y muchas especies más. Tal práctica es un atentado contra la biodiversidad, por cuanto estas especies son retiradas de su hábitat y es lógico pensar que al no estar en su ambiente natural pueden sufrir de estrés e inclusive morir. Por eso, es necesario rechazar y combatir la compra de este tipo de especies, pues de este modo estamos contribuyendo a frenar el comercio ilegal, y estamos protegiendo la biodiversidad de nuestro país. (Texto tomado y adaptado del programa secundaria activa ciencias naturales Ministerio de Educación Nacional, Bogotá Colombia 2012).



Fuente: Diccionario de botánica colombiano.

NOTA

La diversidad de orquídeas en Colombia representa el 15 % de la población mundial.

Explica las ventajas que trae para nuestro país el hecho de que tengamos una de las mayores reservas de biodiversidad en el mundo.

Causas directas e indirectas de la pérdida de la biodiversidad en Colombia vive un proceso acelerado de transformación de sus hábitats y ecosistemas naturales, debido a factores que afectan de manera directa o indirecta la pérdida de biodiversidad biológica. Veamos:

Tabla 8 Causas directas e indirectas de la biodiversidad.

CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
<ul style="list-style-type: none"> • La inadecuada ocupación y utilización del territorio. • El establecimiento de cultivos ilícitos (amapola, coca). • La construcción de obras de infraestructura y desarrollo vial. • La utilización de zonas cenagosas para el pastoreo. • La deforestación. • La introducción al país de especies foráneas e invasoras. • La sobreexplotación de especies silvestres de fauna y flora para el consumo o la explotación. 	<p>No se le ha dado la importancia que requiere el tema de la diversidad biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay deficiencias en el conocimiento científico y aplicado. • Deficiencias en el desarrollo tecnológico del país. • Carencia de tecnologías de producciones adecuadas y compatibles con la conservación de los recursos naturales. • La ineficacia institucional para reducir el impacto de las actividades que conducen a la pérdida de la biodiversidad. • La falta de valoración de nuestros ecosistemas naturales.

Fuente: (Texto tomado y adaptado del programa secundaria activa ciencias naturales Ministerio de Educación Nacional, Bogotá Colombia 2012).

Piensa, analiza y escribe las ventajas y desventajas de que un país tenga una gran biodiversidad.

Revisa las causas directas de la pérdida de biodiversidad en Colombia y define, según tu criterio, la que consideres más crítica y de qué manera se podría controlar.

COMO COMPLEMENTO

ESPECIES EN VIA DE EXTINCION EN LA REGION CAFETERA

Se encuentran en peligro de extinción la rana venenosa, tangara multicolor, mico nocturno, nutria, oso de anteojos, venado de cola blanca, tigrillo gallinero, danta de montañas,. En cuanto a flora están el barcino, cedro cebollo, otobo, roble, papelillo y cariseco.



La anterior imagen es de un tigrillo gallinero especie propia del eje cafetero y la cual ayuda a mantener el equilibrio natural.

Lee la siguiente frase y piensa en ella

La invitación es pues a proteger la diversa riqueza natural y a no interrumpir su ciclo “hay que recordar que cada especie y elemento que hacen parte del ecosistema es necesario para su equilibrio y funcionamiento.

Que te da a entender la frase

Escribe como te imaginas tu entorno sin humanos escribe en las siguientes líneas un relato:

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN EVALUACIÓN: EL MEDIO AMBIENTE LA CIENCIA LA TECNOLOGIA Y LA SOCIEDAD.

En esta fase se tratara temáticas interdisciplinares relacionadas a las ciencias naturales. Algunas son globales, como la deforestación, el efecto invernadero y otras son locales, como la explotación de recursos y el tratamiento de basuras. No se exige un conocimiento previo de las temáticas. Para este caso la contaminación ambiental y los daños que esta causa en la salud humana.

**Tema 5 los problemas ambientales.
Lee con mucha atención la siguiente frase**

“La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de vida de todo progreso”, (Luis Pasteur).

Comparte con tus familiares la siguiente información

La contaminación

La contaminación del medio ambiente sucede por la presencia de sustancias nocivas o dañinas para el agua, el aire y los suelos, las cuales son producto de la actividad humana. La cantidad y calidad de estas sustancias interfiere en la salud y el bienestar de las plantas, los animales y del mismo hombre, impidiendo el disfrute pleno de la vida. Existen diferentes formas de contaminación y sus fuentes son diversas: hay sustancias sólidas, líquidas y gaseosas que afectan el ambiente. Pero también existen otras formas de contaminación como el calor, el ruido y los olores.



Que te da a entender la imagen anterior

LEE EL SIGUIENTE TEXTO:

El planeta Tierra posee una enorme biodiversidad de seres vivos y recursos naturales como el agua, el aire y el suelo, entre otros. Estas son razones muy importantes que hacen que en la superficie de la Tierra se desarrolle la vida. Lamentablemente, el ser humano parece no ser consciente de la importancia de esos recursos tan fundamentales.

En lugar de conservar y valorar el suelo y las fuentes de agua, lo que hace es depositar en ellos todos los residuos producto de su desarrollo industrial. Elabora una historieta de cuatro viñetas donde presentes cómo crees que era el planeta cuando el hombre apareció hace aproximadamente 6 millones de años, y cómo se ve ahora; en las viñetas intermedias representa el cambio sufrido por el planeta.

Observa las siguientes imágenes.

Dibujo 1	Dibujo 2
	

--	--

Escribe lo que observas en la figura 1.

Escribe lo que observas en la figura 2.

¿Qué te da a entender la figura 1?

¿ Que te da a entender la figura 2?.

Actividad de aprendizaje: Comparte la respuesta con tus familiares

Resuelvo las actividades copia tu opinión personal sobre los siguientes postulados.



“A pesar de que la ley propone que cada persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente sano, la gente no respeta el medio ambiente y cada vez lo deterioran mucho más”

Opinión.

. Del siguiente listado de labores para cuidar el medio ambiente en tu finca coloca al frente por que es importante su implementación y que elemento natural cuida (fuentes hídricas, aire, el suelo los bosques).

Tabla 9 practicas agroecológicas

Practicas	Importancia	Ayuda a.
Desyerbe con machete.		
Reciclaje de plásticos y materiales inorgánicos.		
Reciclaje de envases de venenos y pesticidas.		
Utilización de los pozos sépticos para aguas negras y beneficio del café.		
Fertilización de cultivos con abonos orgánicos		
Siembra de plantas que repelen insectos en el lote.		
Barreras vivas		
La no aplicación de pesticidas para las labores de control de plagas y enfermedades en los cultivos.		

La no utilización de compostaje y lombricultivos.		
Botar la pulpa de café a las cañadas.		

Tema 6 problemas en la salud ocasiona la contaminación ambiental.

La escasez de los recursos

Los problemas ambientales se reflejan en las comunidades a través de situaciones concretas como la escasez de recursos, que en un determinado momento pueden ser insuficientes para atender las necesidades de todos sus miembros. La escasez de los recursos puede ser absoluta o relativa. La escasez absoluta ocurre cuando las existencias de un recurso son insuficientes o demasiado costosas para resolver la demanda presente y futura; por ejemplo, el petróleo es un recurso natural no renovable; se estima que en muy contados años las reservas de este material se acabarán y se irá volviendo escaso hasta tal punto que las comunidades tendrán que buscar otras alternativas energéticas. La escasez relativa se presenta cuando todavía hay disponible una gran cantidad de recurso, pero la distribución de dicho recurso es desigual, esto quiere decir que es escaso para unos pero no para otros. Así sucede, por ejemplo, con el agua. En nuestro país tenemos buenas reservas mientras que en otros países escasea muchísimo.

A tener muy cuenta

El agua se utiliza a diario para el aseo personal, para hacer las comidas, lavar la ropa, hacer aseo en la casa, rociar los jardines, diluir sustancias, para beberla, fabricar productos químicos, y muchas otras actividades. Es decir, nuestra vida depende en gran parte del agua. Luego de utilizar el agua en usos tan diversos, el líquido sale por las cañerías y llega a los ríos, lagos, lagunas, en estado de contaminación, por cuanto queda con minerales en disolución que se descomponen por acción de muchos microorganismos. Al mismo tiempo, estos utilizan el oxígeno disuelto en el agua para desarrollar sus procesos metabólicos. Así que el agua de ríos, lagos, lagunas se contamina y el oxígeno disminuye.

Los océanos contienen el 97% del total del agua terrestre; en los polos, el hielo contiene más o menos un 2%, y solo queda un 1% que se distribuye entre ríos, arroyos, lagos, capas subterráneas y atmósfera; es decir que nuestra ración diaria de agua es muy pequeña; en

forma de lluvia cae gran cantidad de agua a la superficie terrestre; de esta cantidad se evapora una parte y la otra vuelve al mar. Del mar se evapora una gran parte que pasa luego por el ciclo del agua. Lamentablemente, parece que no somos conscientes de este recurso vital que la naturaleza nos proporciona y no la usamos racionalmente, no la conservamos y con estas acciones generamos muchos problemas que afectan nuestra vida y la vida de todo el ecosistema.

Para resolver

Es un día soleado, y Ricardo se levanta muy temprano a las 6:00 a.m. Hace unos ejercicios breves y se dirige al baño para ducharse. Durante el baño utiliza champú, jabón y crema dental. Posteriormente, se aplica una crema hidratante en la piel (la cual contiene bloqueador solar) y desodorante en aerosol. Se viste y se dispone a desayunar con un sándwich de jamón y queso, una fruta y avena. Ya listo, se va para el colegio. Responde en tu cuaderno lo siguiente:

Haz una lista de las acciones realizadas por Ricardo y de los elementos que utilizó para su cuidado personal. ¿Cómo crees que se obtienen los elementos utilizados por Ricardo?

¿Qué procesos se requieren para la elaboración de estos productos?

Resuelve la siguiente actividad: Analiza los siguientes elementos y frente a cada uno explica de qué manera influyen en tu vida (puede ser beneficiándote o perjudicándote):

Elemento	Beneficio en la salud	Daño en la salud
El agua que usas o consumes diariamente.		
La lluvia.		
Los mosquitos y las moscas		
Los animales domésticos como perros, gatos, aves de corral.		
La calidad de los suelos de tu entorno.		
La humedad del entorno.		
Las plagas caseras (ratones, cucarachas).		
El aire que respiras.		

