

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS
NATURALES EN EL AULA MULTIGRADO**

Jenny Chaparro Quijano

Marilena Caicedo López

Yeimy Paola Lizcano Pabón

Notas del Autor:

Jenny Chaparro Quijano jchaparroq@libertadores.edu.co

Marilena Caicedo López mcaicedo1@libertadores.edu.co

Yeimy Paola Lizcano Pabón yplizcanop@libertadores.edu.co

Este Proyecto corresponde al Programa de Maestría en Educación

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS
NATURALES EN EL AULA MULTIGRADO**

Jenny Chaparro Quijano

Marilena Caicedo López

Yeimy Paola Lizcano Pabón

Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magíster en Educación

Directora de proyecto

Melva Inés Gómez Caicedo

Mg. en Dirección General

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BOGOTÁ, D.C.

2021

Contenido

Contenido	3
Índice de Tablas	8
Índice de Figuras	9
Nota de aceptación	11
Dedicatoria	12
Agradecimientos	13
Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
Capítulo 1. Problema	20
1.1. Planteamiento del problema	20
1.2. Pregunta de investigación	23
1.3. Objetivos	24
1.3.1 Objetivo General	24
1.3.2. Objetivos específicos	24
1.4. Justificación	24
Capítulo 2. Marco referencial	28
2.1. Antecedentes Investigativos	28
2.1.1. Antecedentes Internacionales	29
2.1.2. Antecedentes Nacionales	36
2.1.3. Antecedentes Locales	43
2.2. Marco contextual	45
2.3. Marco teórico – conceptual	47

2.3.1. Proceso Enseñanza - Aprendizaje	47
2.3.2. Enseñanza de las CN y EA	48
2.3.3. El Aula Multigrado un caso particular de enseñanza	49
2.3.4. Modelos educativos para el aula multigrado - Escuela Nueva	52
2.3.5. Estrategias didácticas	54
2.3.5.1. La didáctica	54
2.3.5.2. Las estrategias didácticas	56
2.3.5.3. Tipos estrategias didácticas	57
2.3.5.4. Características de las estrategias didácticas	61
2.3.6. Estrategias didácticas en Ciencias Naturales	63
2.3.7. Enseñanza para la Comprensión	64
2.4. Marco pedagógico	65
2.4.1. Las teorías del aprendizaje	65
2.4.2. Aprendizaje significativo	66
2.4.2.1. Tipos de aprendizaje significativo	69
2.4.2.2. Principio de asimilación	69
2.4.3. Modelos y Herramientas didácticas	70
2.4.3.1. El análisis de fenómenos o Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF)	71
2.4.3.2. La búsqueda de relaciones causales	72
2.4.3.3. La modelización	73
2.4.3.4. La indagación	74
2.4.3.5. El método científico	76
2.4.3.6. El aprendizaje colaborativo	78
2.4.3.7. El aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	79
2.4.3.8. Las Estrategias Educativas por Acción Razonada (EEAR)	81

2.4.4. Innovaciones pedagógico - didácticas	82
2.4.4.1. Transversalización e Integración	83
2.4.4.2. Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)	85
Capítulo 3. Diseño Metodológico	87
3.1. Enfoque de Investigación	87
3.2. Tipo de investigación	88
3.3. Método de investigación	89
3.4. Línea y grupo de investigación	89
3.5. Población y Muestra	90
3.5.1. Población	91
3.5.2. Muestra	91
3.6. Fases de la Investigación	93
3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	94
3.7.1. Instrumentos de caracterización	94
3.7.2. Instrumentos de desarrollo	95
3.8. Técnicas de procesamiento de datos y análisis previstos	95
3.8.1. Análisis Documental	96
3.8.1.1. Fase 1- Planeación	98
3.8.1.2. Fase 2- Diseño y gestión	99
3.8.1.3. Fase 3- Análisis	100
3.8.2. Procesamiento de encuestas	101
3.8.2.1. Encuesta a estudiantes	102
3.8.2.2. Encuesta a padres de familia	103
3.8.3. Procesamiento de entrevistas	103
3.8.3.1. Entrevista a docente de Ciencias Naturales	104

3.8.3.2. Entrevista a Rector	104
3.8.4. Triangulación de datos	104
Capítulo 4. Análisis de resultados	109
4.1. Análisis documental	109
4.1.1. Matriz bibliográfica global para el análisis documental	109
4.1.2. Resultados de análisis de experiencias	109
4.1.2.1. Internacionales	109
4.1.2.2. Nacionales	117
4.1.2.3. Locales	119
4.1.3. Tendencias de las estrategias didácticas en aulas multigrado	120
4.2. Análisis encuestas y entrevistas	122
4.2.1. Encuesta a estudiantes	122
4.2.2. Encuesta a padres de familia	143
4.2.3. Análisis de entrevistas	151
4.2.3 Entrevista a docente	151
4.2.4. Entrevista a rector	157
4.2.5. Elementos asociados al proceso enseñanza – aprendizaje	160
4.2.5.1. Caracterización de estudiantes	160
4.2.5.2. Elementos resultantes asociados a estudiantes	162
4.2.5.3. Caracterización de padres	166
4.2.5.4. Elementos resultantes asociados a padres	167
4.2.5.5. Elementos resultantes asociados a la rectoría	168
4.2.5.6. Elementos resultantes asociados al docente	172
4.3. Triangulación de datos	174

4.4. Propuesta didáctica para la enseñanza de CN y EA para secundaria en la sede	
San Antonio	177
Anexos	200

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Modelos de estrategias didácticas según la etapa de implementación.	59
Tabla 2. Pilares de la Enseñanza Para la Comprensión	63
Tabla 3. Aprendizaje significativo vs Aprendizaje mecánico	66
Tabla 4. Triangulación de datos y niveles de análisis	105
Tabla 5. Tendencias de las Estrategias Didácticas multigrado	120
Tabla 6. Tabla de frecuencia ¿Tienes hermanos en edad escolar?	121
Tabla 7. Tabla de frecuencia ¿Estudian los hermanos en la sede San Antonio?	121
Tabla 8. Tabla de frecuencia colaboración para actividades escolares en casa	125
Tabla 9. Tabla de frecuencia ¿Trabajas con personas que no son compañeros?	128
Tabla 10. Tabla de frecuencia conocimiento de padres sobre actividades CN y EA	145
Tabla 11. Tabla de frecuencia ¿está de acuerdo con las salidas pedagógicas?	149
Tabla 12. Distribución de la muestra estudiantes por género	159
Tabla 13. Distribución de la muestra estudiantes por edades	160
Tabla 14. Distribución de la muestra por vereda asociada a la sede rural	160
Tabla 15. Distribución de la muestra por grado escolar	160
Tabla 16. Distribución de la muestra de padres por edades	165
Tabla 17. Resultados de la triangulación final	175
Tabla 18. Propuestas didácticas CN y EA para aula multigrado en secundaria	177

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Elementos para planificar una propuesta de enseñanza	32
Figura 2. Características de las Estrategias Didácticas	60
Figura 3. Categorías de las Estrategias Didácticas según la funcionalidad	61
Figura 4. Fases del método científico	76
Figura 5. Planteamiento del estudio por categorías principales	96
Figura 6. Grupos de estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de Ciencias Naturales y Educación Ambiental	119
Figura 7. Diagrama “grados que cursan los hermanos de los estudiantes”	123
Figura 8. Acceso y disponibilidad a servicios de conectividad	123
Figura 9. Acceso y disponibilidad a libros, útiles y materiales	123
Figura 10. Diagrama “Tipos de juego que prefieren los estudiantes”	124
Figura 11. Personas que colaboran con actividades en casa	125
Figura 12. Actividades para compartir, entretenerse, aprender y explorar	126
Figura 13. Preferencias de agrupación para el estudio	127
Figura 14. Personas que ayudan al aprendizaje fuera de aula	128
Figura 15. Herramientas de aprendizaje preferidas por los estudiantes	129
Figura 16. Opinión general sobre la clase de ciencias naturales	130
Figura 17. Percepción sobre las didácticas en la clase de CN y EA	131
Figura 18. Actividades preferidas por los estudiantes para CN y EA	134
Figura 19. Actividades propuestas para estudiantes entorno multigrado	135
Figura 20. Opiniones tipos de evaluación en CN y EA	139

Figura 21. Preferencias evaluación individual	140
Figura 22. Preferencias evaluación grupal	141
Figura 23. Sugerencias de estudiantes	142
Figura 24. Aplicabilidad de los conocimientos de CN y EA (padres)	143
Figura 25. Aspectos positivos de la enseñanza de CN y EA	144
Figura 26. Aspectos negativos de la enseñanza de CN y EA	145
Figura 27. Actividades para integrar a la familia en el aprendizaje de CN y EA	146
Figura 28. Actividades preferidas por los padres para la enseñanza de CN y EA	147
Figura 29. Colaboración y participación de padres para tareas en casa	148
Figura 30. Temas importantes tratados en CN y EA	149
Figura 31. Elementos que influyen en la didáctica de CN y EA de San Antonio	170
Figura 32. Conectividad real de un estudiante de la sede San Antonio	184

Nota de aceptación

Nota Aprobatoria

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Fecha: _____

Dedicatoria

A Dios y a la vida ...

por cada situación que se ha convertido en oportunidad y bendición.

Jenny Chaparro Quijano

Para el sol, la luna

y mis estrellas errantes,

por su experiencia compartida,

sus esfuerzos y ejemplo de vida, siempre de la mano

de la naturaleza, el Universo y Dios.

Marilena Caicedo López

A un trío perfecto, por ser mi pilar y continua fuente de motivación.

Yeimy Paola Lizcano Pabón

Agradecimientos

En las dinámicas en las que se desarrolló el presente trabajo, las condiciones de convivencia y ejercicio social fueron muy particulares. En el año 2020, el desarrollo de la actividad humana, en todas sus dimensiones, se vio afectada por la presencia y proliferación del virus que produjo la enfermedad denominada Covid-19, y en este contexto se tomaron medidas que llevaron al aislamiento y afectaron muchas áreas, especialmente al sector educativo, haciendo complicado este tipo de proyectos investigativos.

Mi gratitud especial hacia Cristóbal Horacio, Carmen y María Elena, por estar presentes y ayudarme a intentar entender el mundo pedagógico, a Jean Pierre por ser el patrocinador oficial de mi curiosidad constante y por mantenerme despierta al mundo, y a Victoria S. por los momentos de chispa infantil (Marilena Caicedo López).

Teniendo en cuenta el escenario descrito, son muchas las personas a las que debemos agradecer por su ayuda y colaboración, especialmente al personal de la Fundación Universitaria Los Libertadores (FULL), por liderar procesos de programas posgraduales de alta calidad en educación, a los Maestros Luis Alejandro Martínez Rodríguez, Olga Soledad Niño Murcia y Efraín Nocua Sarmiento en particular, por su apoyo en el paso a paso de la investigación en su teoría, al equipo de docentes de la Maestría en Educación modalidad virtual en general, por propiciar espacios de encuentro para la construcción e intercambio de saberes; a los compañeros que cursaron esta maestría, por compartir el propósito de enriquecer la labor de educar y por último un profundo agradecimiento a nuestra ateneísta: Mg. Melva Inés Gómez Caicedo, por su paciencia, motivación, interés y disponibilidad constante para acompañar el proceso de elaboración de este trabajo de investigación.

Resumen

El objetivo principal del presente proyecto investigativo es proponer estrategias didácticas significativas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (CN y EA), en el aula multigrado de la Institución Técnica Agropecuaria sede rural de San Antonio en Guadalupe Santander, debido al desempeño general y los resultados comparativos bajos en pruebas externas relativas al área de estudio. Así pues, se ha propuesto un enfoque mixto, que con actividades analítico-descriptivas pretende utilizar la información revisada desde un análisis documental local, para conocer las didácticas innovadoras, actualmente recomendadas en contextos similares en el mundo y Colombia, datos recolectados a partir de encuestas a la muestra única de estudiantes de educación básica secundaria de la sede San Antonio y a sus padres o acudientes, entrevistas para su rector y docente del área de CN y EA, en aras de, finalmente, utilizar la triangulación de datos como una herramienta que permita realizar propuestas, dando respuesta a la pregunta problema y brindando *“Estrategias didácticas para la enseñanza en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula multigrado”*, mismas que, de acuerdo al contexto y resultados, finalmente se asocian al uso de estrategias didácticas categorizadas como de gestión de aulas, relacionadas a la participación – aplicación, innovación, emprendimiento y las asociadas a recursos didácticos, entre las cuáles sobresalen específicamente las que conllevan al trabajo cooperativo (incluye a la sociedad y familia), salidas de campo, huertas caseras y las que abordan el uso de inteligencias múltiples de Gardner.

Palabras clave: multigrado, enseñanza de las ciencias, educación rural

Abstract

The main objective of this research project is to propose suitable didactic strategies to improve the teaching - learning process of the Natural Sciences and Environmental Education area in the multigrade classroom of the Rural Technical Institution of San Antonio in Guadalupe Santander, due to notable deficiencies in general performance and low comparative results in relative tests external to the study area. Thus, a mixed approach has been proposed, which with analytical-descriptive activities aims to use the information reviewed from a local documentary analysis, to know the innovative didactics, currently recommended in similar contexts in the world and Colombia, data from surveys to the single sample of students of basic secondary education from the San Antonio campus and their parents or guardians, interviews for their rector and teacher in the area of Natural Sciences and Environmental Education, in order, finally, to use the triangulation of data as a tool that allows making proposals, answering the problem question and providing "Didactic strategies for teaching natural sciences in the multigrade classroom", which, according to the context and results, are finally associated with the use of didactic strategies categorized as management of classrooms, related to participation - application, innovation, entrepreneurship and those associated with didactic resources, among the searches specifically stand out those that lead to cooperative work (includes society and family), field trips, home gardens and those that address the use of Gardner's multiple intelligences.

Keywords: multigrade, science teaching, rural education

Introducción

La educación constituye no sólo un derecho inalienable y constitucional del ciudadano colombiano, sino el eje mismo de su desarrollo integral como individuo multidimensional, motivo por el cual el acceso a esta, y su calidad, le afecta a nivel social, productivo, cultural y político, con implicaciones notables en su comprensión del mundo, su contexto, aportes a la comunidad, y logros en su proyecto de vida.

Por consiguiente, desde organizaciones internacionales que propenden en la construcción de un mundo mejor, se ha propuesto el seguimiento y mejora de la calidad educativa que se ofrece en instituciones públicas, privadas, rurales y urbanas. Un ejemplo de ello es el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que propone, para el año 2030, el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 17 metas proclamadas como claves para el desarrollo humano, del individuo, parte de una comunidad, constructor de la sociedad, y respecto a los cuales, ofrecen guía y asistencia para que, con ayuda activa de los gobiernos, se logren mejoras que se reflejen a nivel global.

Concretamente, y de acuerdo con los ODS, los principales problemas a mejorar son la pobreza, el hambre, la salud y la educación (siendo en este orden los primeros cuatro, de los 17 en total), todos presentes en ambientes urbanos y rurales, centrando la educación en torno a su calidad, por ser elemento esencial y contributivo en el desarrollo de las regiones, afectando positiva o negativamente de forma transversal a los otros 16.

En este orden de ideas, es importante aclarar que el concepto de calidad educativa es en realidad subjetivo, como lo indica Mosquera (2018) en su Análisis de la Evaluación de la Calidad Educativa en América Latina, pues el término *calidad* proviene del entorno

empresarial, donde se asocia al grado de satisfacción que genera un producto o servicio respecto a una necesidad. Además, cada individuo o grupo percibe particularidades, potencialidades, necesidades y aspectos culturales, que los llevan a definir un concepto propio de *calidad*.

De manera que, se obtiene calidad educativa cuando los actores que hacen parte de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, padres de familia, directivos y los demás relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje), perciben una educación satisfactoria, que les permite crecer y mejorar, ayudándoles a resolver los problemas que le afectan en su entorno particular, en la ciudad o en el campo.

Y es precisamente, en las zonas rurales, escasamente pobladas, y urbanas con condiciones adversas, donde se encuentra una propuesta educativa versátil e incluyente, denominada multigrado, que reúne en un aula a un grupo heterogéneo de estudiantes para recibir la mejor educación posible, y cuyo alcance va más allá del modelo de Escuela Unitaria.

El formato o modelo de aula multigrado, también ha influido en otros modelos educativos como el de telesecundaria, postprimaria y Escuela Nueva, por ejemplo, al tomarse como punto de partida, al ser, en palabras de Díaz Pedrozo y Gutiérrez (2019) “las más necesitadas y aisladas del país” (pág. 6), mientras el modelo, de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010), presenta: “una propuesta pedagógica (activa), una propuesta metodológica (cuenta con un componente curricular, organizativo administrativo, de interacción comunitaria) y una propuesta didáctica” (pág. 9).

Ahora bien, el multigrado no es exclusivo de Colombia, pues se aplica en otras zonas del mundo, ayudando principalmente a mejorar los índices de cobertura, pero requiriendo cambios en pro de lograr mayor eficiencia en sus resultados. Este modelo debe incluir trabajo

cooperativo, personalización y aprendizaje autónomo, así como preparación docente para atender a las necesidades específicas de cada comunidad.

La comunidad en la que se desarrollará la propuesta que a continuación se presenta, se localiza en el departamento de Santander, específicamente en el área de influencia de la sede San Antonio, del municipio de Guadalupe. Teniendo en cuenta que, por ubicarse este departamento en una zona geográfica entre cordilleras, debe mucha de su dedicación a actividades económicas como la agricultura y la ganadería, y por lo tanto, la asimilación y apropiación de temas relacionados con el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (CN y EA) resulta especialmente importante.

Para iniciar este estudio, se parte de un enfoque mixto de investigación, con el método deductivo como directriz, iniciado en el ámbito internacional, y aproximarlos a la localidad específica del municipio, identificando las estrategias didácticas utilizadas en la actualidad en ambientes multigrado para la enseñanza de CN y EA, que servirán de referentes para los grados de básica secundaria de la sede San Antonio como población, de tal manera que, se realice un inventario actualizado y afín al contexto histórico y geográfico en la enseñanza de esta área en particular. A continuación, se requiere del perfilamiento de estudiantes, docentes, recursos asociados a dicha enseñanza y otros elementos, que pueden hacer parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en cuestión, pues es necesario para dar coherencia a la propuesta en términos de gestión, pedagogía y metodología en general.

Por último, se concluirá con el reconocimiento de aquellas estrategias que ayuden a mejorar los resultados obtenidos en la enseñanza de las ciencias naturales bajo el modelo multigrado en la sede rural San Antonio, gracias al uso de la triangulación de datos, para la presentación de propuestas basadas en los hallazgos finales, mismas que incluyen referentes

de enseñanza en las que se utilizan herramientas factibles, innovadoras, efectivas y modernas, lejos de los esquemas monogrados.

Las propuestas finales se enfocan a la implementación de salidas pedagógicas e innovación y emprendimiento desde el área de ciencias naturales y educación ambiental, articulando el currículo con experiencias que resulten interesantes para los estudiantes porque son aplicables dentro de su entorno y les permite desarrollar proyectos productivos a futuro.

Capítulo 1. Problema

1.1.Planteamiento del problema

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) del Programa para las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), uno de los principales ODS hace referencia al mejoramiento de la calidad en la educación, pensada en torno al desarrollo multidimensional humano para que, desde esa educación se contribuya al alcance de otros como trabajo decente y crecimiento económico, producción y consumo responsable, ciudades y comunidades sostenibles, entre otros.

Por tal motivo, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se han creado estrategias, proyectos y programas asociados al logro de un mejoramiento sustancial en la calidad educativa, visible tanto en los resultados de pruebas o evaluaciones, desde donde las inequidades son más perceptibles, como en la contribución de sus resultados a las comunidades y desarrollo social de los individuos. Un ejemplo de estos intentos, es el Programa Todos a Aprender (PTA), que, si bien comprende acciones integrales estructuradas para disminuir la brecha entre la educación rural y urbana, ha sido orientada para los grados de nivel preescolar y primaria, dejando un vacío en la educación básica secundaria y media.

Cuando se revisa la educación rural, se encuentra el modelo de aula multigrado, que constituye la configuración básica en cerca de 34.698 sedes rurales en Colombia, de acuerdo con datos de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE, 2016), representando un modelo de aprendizaje en aula, que requiere atención y cuidados diferentes,

debido a sus particularidades, constituyendo un reto pedagógico y didáctico para el docente que se enfrenta a este escenario, como parte de la realidad rural colombiana.

En atención a las necesidades y retos que implica el mejoramiento de la educación para Colombia y el mundo, en el municipio de Guadalupe, Santander, se utiliza este modelo de educación multigrado, siendo compatible en contexto de fondo y forma con las necesidades y recursos a los que se puede acceder, y el Instituto Técnico Agropecuario (ITA) en su sede San Antonio, hace uso de este formato, cumpliendo también con la normativa desde políticas públicas y pedagogía, pues posee un Proyecto Educativo Institucional (PEI) enmarcado en el constructivismo, e integrado el uso de tecnologías a sus procesos educativos. Pero que, utiliza estrategias enmarcadas en la educación monogrado, que no se ajustan a la realidad contextual, haciendo difícil la obtención de mejores resultados en el proceso formativo de los estudiantes.

En este orden de ideas, es común llevar a cabo jornadas de inducción, acompañamiento o capacitación, que resultan insuficientes respecto al contexto particular, pues adicionalmente se requieren herramientas y/o experiencias que ayuden a fortalecer la actividad de enseñanza en CN y EA, el desarrollo de habilidades socio-afectivas, comunicativas, adaptativas y de contexto, que ayuden a determinar las mejores estrategias para el ejercicio docente.

Actualmente, el docente en CN y EA de la sede San Antonio se basa en los lineamientos curriculares del área, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y el PEI de la institución, para confrontar situaciones propias del contexto, es decir, estudiantes ausentes, poco motivados, con dificultades económicas, sin acceso a material de trabajo o ayudas tecnológicas, que no perciben la relación de los contenidos entre sus clases formales y su

realidad, llevando a cabo su labor intuitivamente, en ocasiones sin referentes teóricos o prácticos.

Así también, docentes y estudiantes, cuentan en el ITA con recursos que no han sido optimizados para despertar mayor interés, propuestas sincronizadas a la modernidad, que potencien la curiosidad del estudiante sobre el mundo, e influyan en el valor que se debería dar al aprendizaje del área de CN y EA en San Antonio, llegando a plantear soluciones interesantes para la representación, el desarrollo e inclusión de la región en su proceso enseñanza-aprendizaje.

Hasta este punto, teniendo en cuenta el aislamiento obligatorio asociado a la pandemia causada por el Covid-19 a nivel global, han quedado en evidencia muchas falencias en torno a la educación básica, de tal manera que, en instituciones como el ITA San Antonio, se percibe que las estrategias pedagógicas han sido orientadas a la enseñanza monogradual, quedando desactualizadas para la enseñanza del área CN y EA, por lo que, se deberían tener en cuenta necesidades relacionadas con el área, así como sus aplicaciones en las actividades y cuidado del medio ambiente de la región en particular.

Dicho lo anterior, las estrategias didácticas ayudan a ofrecer mejores resultados en el proceso pedagógico, pues al elegirlos y estructurarlos mejor, se logra generar mayor interés en el conocimiento, solucionando problemáticas reales (en lo académico y práctico), adquiriendo aprendizajes significativos, valiosos y vinculantes entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y entre la comunidad misma. Temas que, en retrospectiva, no se están logrando al desarrollar el programa de enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio.

Como consecuencia, y revisando los resultados de desempeño de los estudiantes, al realizar un análisis comparativo entre las sedes con las que cuenta el ITA en Guadalupe, Santander, y respecto a los resultados arrojados por las pruebas externas, las pruebas saber 11° para el último año lectivo de manera 100% presencial, se evidencia en su histórico (MEN, 2019) con fecha de presentación del examen Agosto 11 de 2019 (Ver Anexo 1 y 2), que para los resultados asociados a Ciencias Naturales (CN) en el promedio hay una diferencia de 5 puntos, pues la sede del casco urbano promedia 51 y en la sede rural 46, mientras para entes territoriales certificados privados es de 59 (marcando una diferencia de 13 puntos), y respecto a entes certificados oficiales en zonas urbanas fue de 52 (marcado una diferencia de 6 puntos).

Como producto de estos resultados, existe la clara necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en CN y EA para secundaria en la sede Rural San Antonio. Se hace necesario utilizar diferentes y variadas estrategias que permitan mejorar los resultados a nivel regional, y reducir la brecha en el comparativo urbano rural del municipio, para generar un aprendizaje vinculante y desarrollo en la comunidad. Dichas estrategias también permitirán al docente desarrollar habilidades en su ejercicio, así como contar con opciones didácticas que faciliten el accionar cotidiano.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué estrategias didácticas se deben implementar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula multigrado del ITA sede rural San Antonio, municipio de Guadalupe Santander?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer estrategias didácticas significativas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje para básica secundaria del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el aula multigrado de la Institución Técnica Agropecuaria sede rural de San Antonio municipio de Guadalupe Santander.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la actualidad en el aula multigrado para estudiantes de educación básica secundaria en la enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Caracterizar elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales que cursan básica secundaria en la sede San Antonio del ITA en Guadalupe, Santander.

Seleccionar estrategias didácticas que generen experiencias significativas para la enseñanza de CN y EA, en el contexto del aula multigrado sede San Antonio.

1.4. Justificación

El aula multigrado rural es parte fundamental para brindar flexibilidad educativa, y se incluye en modelos como Escuela Nueva, caracterizado, de acuerdo con Torres (2018), porque sus estudiantes están organizados en grupos de 2 o más grados que trabajan de manera colaborativa, utilizando guías de aprendizaje y materiales auto-instruccionales, con un maestro que asume un rol de facilitador, y requiere de metodologías y didácticas pedagógicas que favorezcan el aprendizaje significativo.

Para este fin se requieren experiencias significativas y vinculantes, claves para ese aprendizaje significativo, y si se logran, la apropiación de saberes será constante, integral y útil en la vida de cada estudiante. Por tal motivo, los estudiantes de la sede rural San Antonio, que pertenecen a familias campesinas dedicadas a la agricultura, al cultivo de café, y una minoría, a la ganadería como principales actividades económicas y fuente de ingresos, requieren aprendizajes significativos en el desarrollo del área de CN y EA, desde los roles socio culturales que ejerzan en la comunidad y la creación de propuestas para su economía regional.

Así también, en la sede rural de San Antonio, Santander, se presentan situaciones específicas que dificultan la enseñanza de Ciencias Naturales en el aula multigrado, por ejemplo, no se cuenta con guías de aprendizaje adecuadas para el aula, ya que están planteadas para la enseñanza monogrado, o están desactualizadas y no consideran los DBA. También existen falencias en cuanto a los recursos de materiales autoinstruccionales a nivel de comunidad, y los docentes asignados para la enseñanza de Ciencias Naturales, y otras áreas, poseen poca preparación pedagógica y/o experiencia en educación básica, pues su formación no se enfoca a la pedagogía, circunstancias que motivan al desarrollo de esta propuesta.

Se plantea la necesidad de identificar qué didácticas se utilizan para estudiantes de educación secundaria, revisar las características y perfiles de los actores que hacen parte de este proceso enseñanza – aprendizaje particular, así como elementos o condiciones específicas actuales, para analizarlas y determinar alternativas estratégicas favorecedoras, de tal manera que se convierta en un referente específico, tanto de la enseñanza en el aula multigrado, como para el área de CN y EA.

En el marco de lo anterior, es importante mencionar que el objetivo general para el área de CN y EA que presenta los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) expone:

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta (p.66).

Para este particular, el área de CN y EA, es muy afín con el contexto de los jóvenes de la institución, y esto debería permitir un mejor aprendizaje y transferencia de conocimientos a su comunidad, pero el área se enseña con una formalidad que convierte en un reto para el docente generar interés y saber transmitirlo al contexto.

En este orden de ideas, las didácticas que se utilizan para el aprendizaje deberían ser adecuadas, despertar el interés de los estudiantes, y percibirse útiles para sus intereses y vidas, favoreciendo el cuidado del ambiente y la preservación de los recursos naturales, mientras se enriquecen los valores, las tradiciones y costumbres de su comunidad, y se transforman situaciones que son poco favorecedoras, en oportunidades.

Finalmente, el desarrollo de la maestría en educación centra bases, y amplía áreas de conocimiento que favorecen la oportunidad para llevar a cabo proyectos de investigación que contribuyen a mejorar y fortalecer los contextos pedagógicos, laborales, y/o profesionales. Por este motivo, se estima pertinente desarrollar el proyecto de investigación: *Estrategias didácticas para la enseñanza en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula*

multigrado, con el fin de dar respuesta a la necesidad de proponer una metodología formativa que consolide el proceso de enseñanza – aprendizaje de las CN y EA en el aula multigrado del ITA sede rural San Antonio, municipio de Guadalupe Santander, para que los estudiantes de educación básica secundaria adquieran competencias teóricas, ambientales y científicas aplicables a su entorno real.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1. Antecedentes Investigativos

A continuación, se hará la presentación de los antecedentes internacionales, nacionales y locales que soportan el trabajo de investigación en estrategias didácticas, enseñanza de Ciencias Naturales y aula multigrado, como resultado de la revisión de artículos y tesis de grado con rigor académico.

En este orden de ideas, se requiere la ubicación de referentes que contribuyan a organizar la investigación, teniendo en cuenta las categorías inicialmente consideradas, estrategias didácticas, aulas multigrado, y enseñanza de ciencias naturales en secundaria, para reconocer argumentos de estudios previos que permitan el logro de los objetivos propuestos, así como la ampliación de conceptos importantes a la hora de identificar didácticas más específicas, definiendo criterios o elementos que conlleven a la elección final de aquellas que forjen experiencias significativas para la enseñanza de ciencias naturales en estudiantes de secundaria en la sede San Antonio del ITA de Guadalupe, Santander.

Las investigaciones realizadas en los antecedentes internacionales y nacionales son estudios en los que se presentan los postulados de autores como Cantoli (s.f.) citado por Ribadeneira (2020), sobre las didácticas en Ciencias Naturales en las zonas rurales, y proyectos como el de Biasoli (2016), de Argentina, sobre la renovación de las propuestas de enseñanza en los modelos multigrado. También se incluyen artículos que mencionan el tema de la evaluación de las estrategias metodológicas en las Ciencias Naturales para culminar con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional en cuanto al proceso

de enseñanza en esta asignatura y la promoción del pensamiento científico en los estudiantes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Al realizar un análisis general del tema, se descubre que la problemática presentada no es ajena a dificultades similares, vigentes en otros países. Existe un crecimiento poblacional a nivel mundial, que ha llevado a definir una *nueva ruralidad*, y en ese espacio la escuela se ha convertido en el motor que posibilita el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, tal como lo afirma González (2017).

De la misma manera, el análisis que se propone desde España, es una afirmación aplicable al contexto colombiano, y aun cuando, para muchos gobiernos el tema no es de relevancia principal, es un hecho que las comunidades rurales van a seguir existiendo durante años, generando la necesidad de estudios asociados a la educación en estas zonas.

De hecho, la configuración didáctica del modelo multigrado, es una de las características principales de la educación rural, según Galfrascoli, Lederhos, y Veglia (2017), son “alumnos de diferentes grados que trabajan simultáneamente con un solo docente, compartiendo espacios y recursos en torno a una propuesta de aprendizajes, abierta a las variables del medio natural y social que se aprovechan como recursos” (p.46). Es una definición en la que básicamente coinciden varios autores, González (2017) la menciona como una particularidad didáctica que ha sido analizada en cuanto a su funcionamiento, potencialidades, carencias, y cambios a los que se ven sometidas las escuelas rurales. y poco se ha estudiado sobre la revisión sistemática de las mismas.

Ciertamente, el aula multigrado tiene sus particularidades, “alumnos de varios grados y desigual edad coinciden en el aula y aprenden juntos, intercambian experiencias de vida, emprenden labores conjuntas y comparten situaciones didácticas” (Galván & Espinosa, 2017, pág. 2) . El ambiente es heterogéneo y versátil, convergen diferentes presaberes asociados al grado y nivel en el que se encuentran los estudiantes, se tiene un trabajo autónomo e independiente, y al mismo tiempo asociativo y colaborativo, puesto que coexisten diferentes momentos dentro de los cuales el estudiante continuamente varía la dinámica de trabajo (individual y cooperativo), constituyendo un elemento de gran importancia por la forma en que retroalimenta y enriquece el trabajo en el aula.

El modelo multigrado es mencionado en diferentes continentes, y su enfoque de uso, características y empleabilidad depende en gran medida de eventos contextuales culturales, ambientales, sociales, políticos y de recursos disponibles, por ello en países como India, se considera un modelo que “brinda amplias oportunidades para el autoaprendizaje, la autoevaluación, el aprendizaje entre pares y una buena socialización” (Sangay, 2019, pág. 27). Mientras la Doctora Postoloski (2019), a partir de su estudio y propuesta holística para la educación rural, menciona que en el escenario de Yukón se utilizan *aulas de grado dividido* que se asocian a una “programación ingeniosa, equilibrada e innovadora que incluya todas las edades/habilidades y grados dentro de sus aulas, y garantizan el desarrollo del plan de estudios de todas las áreas todos los años” (pág. 3), para la cual invita al uso de 3 métodos basados en el uso de tecnologías y clima en Alaska: Tecnología (humana, financiera e informacional), página web dedicada al docente y su preparación, u obviar estas y mantener el Status Quo. Y de forma paralela, se puede observar el ejemplo de Filipinas, desde donde De Borja, Sigua y Marasijan (2020) ,

descubren en su estudio que existen propuestas para que los docentes reciban recursos adicionales como el “paquete de recursos de capacitación multigrado (MG-TRP) y el paquete Teach-Learn multigrado (MG.TLP), con planes de lecciones y aprendizaje para los alumnos en distintas áreas” (pág. 220), pues en zonas remotas del país, los maestros muchas veces utilizan parte de su salario para comprar los materiales requeridos para facilitar el aprendizaje, en especial para la enseñanza específica de las Ciencias Naturales, pues muchas veces no se cuenta con presupuesto escolar para hacerlo.

Debido a las diferencias que se dan, teniendo en cuenta aspectos geográficos, culturales, sociales y económicos, se han elegido como principales referentes algunos estudios de Argentina, donde existe el Programa de Mejoramiento de la Educación Rural (PROMER), trayendo a colación un estudio que considera el plurigrado de gran exigencia para los docentes, pues deberán replantear su práctica pedagógica para aproximar los contenidos y renovar las propuestas de enseñanza, rescatando la importancia del contexto, la cultura y la comunidad, dado que, como menciona Biasoli (2016):

Las escuelas rurales son escuelas abiertas, y en las aulas plurigrado con una gran diversidad dentro de la diversidad, se generan situaciones didácticas compatibles con todo aquello que viene de afuera, con todo aquello que facilita que los alumnos construyan aprendizajes significativos y respetuosos con sus vínculos sociales y afectivos. (pág. 66)

Un aporte destacable porque permite exaltar la importancia del entorno para el aprendizaje significativo del estudiante, presentando un modo organizacional del multigrado.

Adicional al referente anterior, se pueden mencionar estudios españoles, como el análisis documental de la evolución asociada a la educación rural que hace García, Vilches y García (2017) centrado en la escuela unitaria, para ellos multigrado, o el de González (2017) quien relaciona el término directamente con Escuela Nueva y Colombia. Mientras estudios mexicanos como el de Juárez y Lara (2018), dan especial importancia a las comunidades de aprendizaje y otros como Galván y Espinosa (2017) facilitan un estudio de caso en aprovechamiento de la diversidad que ofrecen estos ambientes, estableciendo referentes más cercanos al caso del presente estudio.

También, se debe mencionar, que existen diferencias y propuestas diversas en cuanto a las estrategias didácticas requeridas desde el aula multigrado para la enseñanza de las CN y EA. Autores como Ospina, Sarmiento y Rodríguez (2019), puntualizan la rutina de Ver-Pensar-Preguntar, como una posibilidad enmarcada en la “flexibilidad, desarrollo de habilidades y búsqueda del visibilizar el pensamiento de los estudiantes, vinculando el conocimiento disciplinar y los componentes del conocimiento disciplinar del docente” (p.37). Haciendo referencia a estrategias indagatorias de tipo estructurada, guiada y abierta como un medio que, según Jiménez Pavez (2017) “promueve el desarrollo de habilidades científicas de manera transversal” (pág. 7), mientras Cornell (2019) otorga especial importancia a la transferencia como pilar en el aprendizaje de las ciencias naturales.

De manera que, aunque muchos estudios sugieren estrategias específicas para la enseñanza, lo cierto es que toda propuesta de enseñanza que se lleve a cabo deberá tener en cuenta al menos los elementos mencionados en la Figura 1. Y de forma adicional elementos externos que influyen directa o indirectamente al diseñar o proponer formas de enseñanza, como las políticas educativas, características de la población, dinámicas medio ambientales

(clima, estaciones, fenómenos naturales, etc.) y otros que pudieran influir en el desarrollo o puesta en marcha de dicha propuesta.

En uno de los trabajos señalados, el autor plantea como objetivo, “ofrecer recomendaciones didácticas para fortalecer en la práctica educativa de la asignatura Ciencias Naturales las acciones que propicien la solidez y transferencia de los conocimientos por parte de los alumnos” (Cornell, 2019, pág. 363). Con respecto al objetivo y su propósito son aplicables a este proyecto de maestría porque se presentan didácticas que fortalecen las prácticas educativas en el área de estudio independientemente de la población muestra.



Figura 1. Elementos para planificar una propuesta de enseñanza. (Fuente: elaboración propia a partir de Biasoli (2016) p.36)

De acuerdo con la metodología y los objetivos planteados en un estudio cubano, se lograron resultados importantes y que aportan al presente proyecto. En ese sentido:

Tras la revisión documental se pudo determinar que las estrategias aplicadas en el proceso educativo de zonas rurales son variadas, pues hay autores que se inclinan por las metodologías activas-participativas porque estas preparan al alumno para generar autonomía, iniciativa, reflexión, creatividad y competencia para su inserción en la cotidianidad. El acompañamiento pedagógico y los métodos cooperativos o colaborativos también son una alternativa exitosa en este contexto, ya que permiten fortalecer la práctica pedagógica, realizar una construcción colectiva del conocimiento e incluir a los alumnos en situaciones reales. Así mismo, la metodología ABP junto con la estrategia educativa por acción razonada (EEAR) ha arrojado buenos resultados en la ruralidad porque permiten edificar un modelo educacional constructivista donde se puede contextualizar los aprendizajes escolares al entorno, pero todo ello debe estar enriquecido con valores socioculturales (Ribadeneira, 2020, pág. 246)

Este estudio resulta pertinente, en cuanto a las estrategias didácticas contextualizadas que atienden a las necesidades y potencialidades del educando y su comunidad.

Así mismo en el Anexo 3, Jiménez (2020) desde España, comparte de forma organizada un decálogo de propuestas de estrategias didácticas diversas que pueden ayudar a innovar en la educación rural, y dentro de las cuáles se mencionan algunas específicas asociadas al presente estudio como la figura de alumno tutor, el estudio de las ciencias naturales con el desarrollo del método científico a partir de la experimentación y el

ejercicio de la razón crítica sobre condiciones próximas, y el desarrollo de la educación ambiental como la posibilidad de uso de nuevos recursos desde la didáctica, entre otros. Mientras desde México, Juárez Bolaños y Lara Corro (2018), proponen retomar el modelo pedagógico llamado Aprendizaje Basado en la Colaboración y el Diálogo (modelo ABCD), implementado desde el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) inspirado en el concepto de comunidades de aprendizaje y considerada de gran relevancia en ambientes multigrado.

En tercer lugar, al realizar la revisión de estudios relacionados para el desarrollo de la presente investigación se encuentran resultados que confirman su importancia, como los mencionados previamente, y, además, permiten remitirnos a elementos metodológicos pertinentes para el presente proyecto de maestría.

Teniendo en cuenta la parte técnica, podemos mencionar el uso de cuestionarios que ayudan al análisis de datos desde lo cuantitativo, como lo hacen Motamedi y Khajouie (2020) al estudiar factores asociados a la enseñanza en aulas multigrado desde la perspectiva de los actores de la comunidad educativa.

Los resultados obtenidos en el análisis cualitativo de las actividades, que han permitido establecer las insuficiencias desde lo didáctico que dificultan la adquisición de habilidades para transferir el conocimiento, aflorando como una necesidad la de exponer puntualidades para darle tratamiento a las exigencias educativas para lograr la transferencia del conocimiento en la asignatura Ciencias Naturales, corroborando que se requiere de la preparación del maestro en apuntes y sugerencias de orden didáctico que señalen las acciones docentes para lograrlo. (Cornell, 2019, pág. 363)

Después de hacer un análisis en diferentes investigaciones en el campo de la didáctica, se ha encontrado que existen trabajos que aportan elementos importantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que indudablemente se convertirán en referentes para estructurar el presente proyecto de maestría.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Al llevar a cabo estudios sobre estrategias didácticas asociadas a la enseñanza del área de CN y EA en Colombia en aulas multigrado, se inicia con la búsqueda de información publicada entre los años 2016 y 2020, en bases de datos confiables y repositorios de orden posgradual, con el uso de palabras como *aula multigrado*, *estrategias didácticas*, *escuela rural*, *escuela nueva* y *enseñanza de ciencias naturales*. En este sondeo, hay un cambio del aula como el espacio de reunión para un grupo homogéneo de estudiantes y docente hacia el concepto de multigrado; además, al aludir a la ruralidad, se cree que las didácticas serán más sencillas debido a la cercanía de la naturaleza y las referencias que los actores pueden dar de esta en el aula, pero nada más lejos de la realidad.

Inicialmente se definieron los documentos pertinentes en el plano nacional y formal, en una revisión documental, desde la cual se nota que es adecuado tener en cuenta los resultados de las pruebas SABER, el análisis del PEI, y el estudio de temas como:

desarrollo integral, formación ciudadana y académica, espacios de formación para padres, las estrategias de trato, el modelo de gestión escolar, la gestión educativa, el liderazgo, el mejoramiento institucional, la calidad de gestión, la administración de recursos, la gestión del aprendizaje y la relación con el entorno. (Chaparro & Jaime, 2017, pág. 35)

Otros documentos de referencia nacional, como aquellos establecidos desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), son necesarios para garantizar la educación básica en el territorio, de modo que sean tenidos en cuenta desde los diseños curriculares, tales como: matrices de referencia, estándares básicos, lineamientos, mallas curriculares y derechos básicos de aprendizaje (DBA).

Luego, para la comprensión del tema, se deben enumerar dificultades intrínsecas en este esquema educativo planteado como aula multigrado, pues implica para las comunidades, como señala López Niño (2019), una falencia de la totalidad de docentes en las escuelas, y para muchos docentes una decisión de vida, al irse a sitios apartados, con dificultad de accesos, cambios climáticos, alejarse de sus familias, escasez de servicios, situaciones de violencia e inseguridad entre otros.

Alineada con la escuela multigrado, la denominada Escuela Nueva, en Pamplona, Norte de Santander, desde donde se utiliza el modelo de aula multigrado, y dada su acogida se extiende en 1967 por todo el país, según menciona Rojas (s.f.) como se citó en Hoyos (2020). Los manuales de implementación de este modelo, actualizados a 2010, plantean aportes pedagógicos y didácticos sustentados en un aprendizaje motivado por el contexto, necesidades, talentos e intereses de los estudiantes, organizados con trabajo autónomo que favorece la construcción de valores, desarrollo intelectual y socialización, de gran responsabilidad por estar presente en territorios donde se reconoce su sentido y posibilidades en lo comunitario.

Por otra parte, de acuerdo con Urbina (2018), desde que el gobierno de Colombia dio autonomía a las escuelas para manejar sus currículos, y dejó de proveer material

didáctico-pedagógico para estas, pasó este presupuesto al Sistema Nacional de Transferencias, retirando el acceso oportuno de niños, a estos recursos, por lo cual, de acuerdo con cifras de la Cámara Colombiana del libro de 2015, de 5210 estudiadas, el 81% de las 500 mejores tienen acceso a libros didácticos, y de las 500 peores sólo el 2% cuenta con estos.

Respecto a ese último punto, menciona el autor que hay opiniones encontradas, pues guías y libros resultan útiles en estos ambientes rurales, dada su facilidad de acceso y traslado entre aulas y hogares, además, cada estudiante tiene un proceso de aprendizaje distinto, y el libro puede ayudar a nivelar el proceso de enseñanza. Pero también ocurre que, los libros presentan la generalidad, sin resaltar lo significativo para cada caso al extraer una parte de los saberes e imponer contenido y orden poco flexible para el aprendizaje.

Otro modelo de enseñanza rural, similar a Escuela Nueva, es anotado por León y Guzmán (2020) en concordancia con el MEN, alude al modelo Postprimaria, en busca de brindar continuidad educativa a para estudiantes que terminaban su ciclo bajo el modelo Escuela Nueva, dadas las condiciones y precariedad en ambientes rurales, ofreciendo el desarrollo de guías de aprendizaje trabajando por grados en una misma aula, al brindar autonomía facilitando su avance, acorde al ritmo y edad de cada estudiante.

Así mismo, es fundamental tener en cuenta el papel del docente, pues posee una estructura de conocimientos utilizados para enseñar desde sus creencias empírico – intuitivas (Iturbe, 2019). No obstante, puede constituirse como un punto de partida que nos ayuda a comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje, para reflexionar y transformar este, descubriendo incluso si puede llegar a ser inconveniente para la formación en el aula.

Adicionalmente, la enseñanza en la ruralidad colombiana, desde la docencia, se relaciona con la dinámica de contexto, pues si bien para el desarrollo de una clase promedio el docente debe preparar los contenidos, definir actividades, distribuir a sus estudiantes y los tiempos de desarrollo de una clase, recursos, didácticas y estrategias de evaluación, en un contexto de aula multigrado, la sola conceptualización del aula multigrado complejiza esa dinámica y estructura (López Niño, 2019). Es decir que los estudiantes llegan después de jornadas de trabajo en el campo, largas caminatas o dificultades, para arribar al aula, y encuentran un ambiente de libros, láminas y en general escasa dotación en las instalaciones.

Ahora bien, en un ambiente de aula multigrado para la enseñanza de ciencias naturales, el docente tiene en cuenta saberes previos, y otras normas: “Las guías ponen en manos de los estudiantes el currículo para que ellos mismos lo administren. Ellos se convierten en forjadores activos de una aprendizaje funcional y aplicado a la vida” (Anteliz, 2017, pág. 15) Así como las necesidades contextuales, los ritmos de aprendizaje, el material realmente disponible en la sede y las guías de aprendizaje, resumidas como “experiencias de enseñanza” de acuerdo con Hoyos (2020), quien propone la transversalidad de diferentes asignaturas, para articular procesos de aprendizaje y desarrollar competencias en un mismo escenario natural.

De hecho, Saéz y Reyes (2013) citado en Iturbe (2019), mencionan que existen evidencias de que la enseñanza rural dista mucho de ser un “laboratorio natural”, como escenario idílico para la enseñanza de las CN, pues sigue basada en el libro de texto, aunque exige situar la acción en la contextualización de los contenidos, haciendo necesario su análisis desde la selección de contenidos y estrategias para comunicar dichos contenidos.

Por otra parte, siempre hay una relación entre el desarrollo de habilidades lingüísticas y la didáctica en aula:

(...) los estudiantes leyeron las preguntas y las respuestas, y el resto del grupo actúa como evaluador y el docente como mediador y moderador de las intervenciones. Una vez resueltas las preguntas, se pidió a los estudiantes escribir aquello que aprendieron. Las clases en esta perspectiva fueron dinámicas ya que permitieron la participación activa de los alumnos, los cuestionamientos, las reflexiones, la atención, las observaciones, el aprender a escuchar y ser escuchados como a manifestar pensamientos en forma oral y escrita (Chaparro & Jaime, 2017, pág. 55)

Además, no se puede dejar de lado el uso de herramientas y recursos TIC en la realidad del escenario escolar de hoy, con el fin de determinar cómo se deben integrar desde la pedagogía en las aulas bajo el modelo de aulas multigrado. Haciendo énfasis, como se cita en Rodríguez (2018), en la investigación mixta para captar la realidad desde distintas dimensiones, con la utilización de técnicas interactivas, flexibles y abiertas. Dando importancia al uso de tecnologías, pues: “Se destaca igualmente, no sólo la necesidad de que el educador se instruya en este campo, sino de generar oportunidades de aprendizaje más coherentes con las demandas del mundo digital de la actualidad” (p.124).

Por otra parte, dentro de la diversidad del aula multigrado vale la pena notar la gestión de espacios que se pueden propiciar para la enseñanza de las ciencias naturales dentro y fuera del salón de clases, pudiendo llegar también a considerar el convertir cada

casa o finca en un laboratorio y la realización de salidas pedagógicas. Es así como se puede traer a colación a Rodríguez Mora (2020):

Los ambientes escolares deben ser espacios que propicien, faciliten y fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje, forjando un vínculo de confianza y entendimiento entre el docente y los estudiantes; un ambiente escolar no es solo adecuar el salón de clases, es promover el uso de los ambientes que se tengan en contexto para lograr los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes, es así que las salidas de campo propician fundamentos de aprendizaje significativo (pág. 14)

Se debe tener en cuenta que la labor del docente no se circunscribe solo al estudio pedagógico y del área de ciencias naturales, sino que abarca también lo técnico, asociado al manejo de dispositivos y de aplicaciones que permiten utilizar de manera eficiente los entornos asociados a las TIC, cuyo grado de complejidad puede ir desde la ofimática hasta lo multimedial en pro de la reconstrucción de los entornos de aprendizaje, para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa de las niñas y niños, así como de las comunidades.

Es propicio entender que hay ocasiones en las que el docente se suscribe como arte, parte y totalizador de la escuela rural, pero se ve limitado por condiciones e infraestructura que le superan, en lo físico y metodológico.

Aunque el papel del docente es importante, el perfil del estudiante también lo es, tal y como lo resalta Hoyos (2020), pues construye su conocimiento cuando elabora y desarrolla estructuras conceptuales que le permiten comprender y actuar sobre la realidad a partir de estructuras que ya posee. Desde ahí lo comprende, actúa y transforma su realidad

en la sociedad, forjando una actividad dialógica e interacción de apoyo, entre pares o con el docente, para enriquecer y construir el saber.

Resulta lógico en este punto, remitirse al tema de la evaluación, que, si bien no es el que ocupa a este proyecto de investigación de forma específica, si resulta en un indicador, y una práctica que se debe ver como enriquecedora del proceso completo.

La evaluación en el aula, por su parte, debe convertirse en la oportunidad de ajustar el proceso de enseñanza a medida que se presentan las falencias y no al final del desarrollo de las temáticas. Por el contrario, se requiere hacer retroalimentaciones sobre la marcha del proceso educativo. (Chaparro & Jaime, 2017, pág. 31).

La evaluación no se limita a resultados numéricos, sino que incluye la autoevaluación y coevaluación en el proceso, además de la heteroevaluación, como parte importante del modelo escuela nueva. Parte aportante de la enseñanza transdisciplinar de ciencias naturales, si se relaciona su carácter dialógico y sociológico para entender al otro.

Por último, es necesario aclarar que una vez se determinaron los referentes necesarios para el análisis asociado a las estrategias didácticas, requeridos para el mejoramiento en los resultados para la enseñanza de CN y EA, para secundaria en el ITA sede San Antonio del municipio de Guadalupe, surgen de estas fuentes, elementos a ser tomados en cuenta, como la transdisciplinariedad en la enseñanza de Ciencias Naturales, y el uso de TIC.

2.1.3. Antecedentes Locales

Debido al contexto y características geográficas del departamento de Santander, existe gran enfoque de proyectos asociados con la enseñanza de las Ciencias Naturales en esta región, así como interés en el análisis de didácticas para el desarrollo de competencias de los estudiantes inmersos en modelos como Escuela Nueva, que incluye al aula multigrado para favorecer la actividad educativa. Así, por ejemplo, mencionan la importancia de contar con elementos teóricos y prácticos.

Dichos elementos correspondían a la necesidad de incorporar la estrategia de resolución de problemas, por un lado, los teóricos al diseño de las guías estandarizadas en el modelo curricular en sus cuatro actividades (Básica, estudio de caso, práctica y libre), y por otro los prácticos asociados a la vinculación de saberes, conocimientos y vivencias rurales por parte de los niños y del docente (Rodríguez Gómez, 2018, pág. 57)

Dentro de los lineamientos curriculares asociados a la enseñanza de la Ciencias Naturales, facilitados desde el MEN, se plantea el desarrollo del pensamiento científico, que a su vez se asocia al pensamiento analítico y crítico, promovidos por varios autores, cuyas posturas los promueven como herramienta y parte de los procesos de desarrollo, entre estos: Piaget, Ausubel y Vigotsky.

Por otro lado, ese pensamiento reflexivo desde la práctica pedagógica de aula, y las falencias en cuanto a la indagación como competencia en los estudiantes, requiere de cambios para que los estudiantes asuman su aprendizaje, pero a partir de prácticas docentes desde las cuales se despierte su curiosidad, reflexión y análisis crítico, tal como lo menciona Blanco (2018). Desde esta perspectiva, la propuesta de innovación pedagógica

como parte del diseño metodológico coincide con las variables propuestas en el presente trabajo, así como los principios de aprendizaje orientados a la formación en el plantel educativo.

Después de lograr este acercamiento a los estudios previos elegidos como antecedentes de estudio, es menester agregar la importancia de algunos aportes particulares, como es el caso de González (2017) y Ribadeneira (2020), que dan especial importancia en sus estudios al análisis documental como punto de partida, en aras de reconocer y dar valor a los estudios investigativos enfocados en la ruralidad y respecto al aula multigrado resaltando su pertinencia, lo que se asocia a uno de los objetivos a desarrollar en el presente estudio.

Este marco de antecedentes ha sido también el preámbulo que guía el diseño metodológico, pues la gran mayoría de los autores se centra en el enfoque cualitativo, y es Blanco (2018), quien propone el enfoque mixto, mencionando que es necesario: “el diseño de una estrategia didáctica pertinente al contexto identificado” (p. 124). Así mismo, la caracterización propuesta por Iturbe (2019), respalda en gran medida la necesidad implícita de contextualizar y perfilar las necesidades específicas de los estudiantes de secundaria de San Antonio, pues es mandatorio parametrizar la investigación, en torno a la identificación adecuada de sus peculiaridades, utilizando entrevistas para este fin, así como respecto a los recursos que tienen a su alcance (colaboración, infraestructura, y otros), mismos que se asocian a las estrategias didácticas más acertadas en su entorno con relación a la enseñanza de ciencias naturales.

Mientras Biasoli (2016), tiene en cuenta algunos elementos claves que se deberían tener en cuenta al planificar una estrategia didáctica (ver figura 1), lo cual constituye un

punto de referencia acertado a utilizar, una vez se hayan identificado y seleccionado estrategias didácticas de valor para el contexto de estudio presente, además, los documentos revisados han indicado algunos conceptos que deberán ser revisados.

2.2. Marco contextual

El municipio de Guadalupe, está ubicado a una altura aproximada de 1400 metros sobre el nivel del mar, en la parte sur oriental del departamento de Santander, en Colombia, limitando según su página web oficial Alcaldía Municipal de Guadalupe- Santander (2018) al norte con Chima y Guapotá, al sur con Suaita, al occidente con San Benito, La Aguada, El Guacamayo y Contratación, y al oriente con Oiba. De acuerdo con los datos de referencia, de las 15.815 hectáreas del territorio de Guadalupe, sólo 56 corresponden al área urbana, mientras el área rural abarca 17 veredas: Alto Suárez, Chorrera, El Centro, El Plateado, El Topón, Helechal, Empalizada, La Honda, Mararay, Pericos y Loros, Quitasol, Sabaneta, San Antonio, Santa Lucía, San José, San Ramón y Solferino.

El Instituto Técnico Agropecuario posee una sede principal, ubicada en el casco urbano del municipio, con 12 sedes rurales, de las cuales la sede 06 es denominada Escuela Rural San Antonio, ubicada en la vereda San Antonio, y en la cual se cuenta con los niveles de educación Media, Básica Secundaria y Básica Primaria con los grados de 1 a 11. Para el caso de la básica secundaria y media de la sede 06, los estudiantes se organizan en 6 grupos, que son atendidos paralelamente por 3 maestros, cada uno de los cuales deben realizar sus clases con 2 grupos al tiempo, lo cual lo enmarca dentro del modelo de aula multigrado.

Debido a su altura y ubicación geográfica, entre la cordillera oriental y cercana a parques naturales como el Cocuy y Pisba, posee un clima templado ($19^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$), y se dan varios pisos térmicos, de tal forma que la economía en esta región deriva principalmente de la agricultura y la ganadería, aunque el municipio dedica parte de su actividad al sector comercial como tiendas, almacenes, supermercados, bancos y actividad turística.

En este 2020, se enfrentaron características contextuales más específicas, y es que debido a la pandemia causada por el virus Covid-19, se ha implementado el aislamiento preventivo en pro de disminuir la velocidad de contagio, y tal como lo refiere Abadía (2020), se tomó la medida de cerrar los colegios tratando de suplir con la virtualidad el ambiente escolar, solo que no es viable, debido a que cerca del 80% de los estudiantes de colegios públicos tienen 2 dificultades: No tienen acceso a herramientas tecnológicas en los hogares, y sus maestros no se encuentran capacitados en el uso de herramientas digitales.

El gobierno nacional tiene programas activos que asocian al Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones (MinTIC) y al Ministerio de Educación Nacional (MEN), entre estos *Computadores para Educar* y en alianza con RTVC Sistema de Medios Públicos, el programa *Profe en tu Casa* (disponible para toda la población en la televisión abierta y plataformas digitales). Aún así, se hace evidente, de acuerdo con la Revista Dinero (2020), que son 3 los frentes a cubrir: En primer lugar, el acceso a equipos y conectividad, en segundo lugar, opciones alternativas de acceso a clase (radio o televisión, por ejemplo), y en tercer lugar guías especiales que tomen en cuenta la ayuda familiar.

2.3. Marco teórico – conceptual

El presente estudio se fundamenta en autores como: Parra (2019), Molina (2019), Gutiérrez, Arias y Piedra (2009), entre otros, quienes colaboran para precisar conceptos importantes como aula multigrado, estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales, necesarios para abordar el presente proyecto de investigación.

2.3.1. Proceso Enseñanza - Aprendizaje

La educación es un medio transformador para la sociedad, y el proceso enseñanza - aprendizaje le da vida y fundamento en cada contexto. Este proceso, sentido y pensado en beneficio de quien aprende y en el impacto dentro de sus comunidades, puede propiciar para el mundo actual, mejores condiciones en la calidad de vida desde el ejercicio de sus roles, así como aportes que generan conciencia de mundo y mejores entornos. En tal sentido:

(...) el proceso de enseñanza aprendizaje activo y desarrollador, es aquel que ofrece la posibilidad a los estudiantes de ser creativos, dinámicos, que gestionen sus propios conocimientos, que se motiven y le impregnen significado al proceso mediante el cual los sujetos se aprehenden de los conocimientos, sentimientos y valores que la sociedad en contextos históricos concretos les ha legado, este proceso es influenciado por leyes y por la constante interacción y retroalimentación social que permite el crecimiento personal, espiritual y social (Cueva Delgado, García Chávez, & Martínez Mooina, 2020, pág. 6)

Y aunque existen diversas teorías pedagógicas y psicológicas concentradas en su estudio, más allá de lo teórico, cada docente posee concepciones implícitas, que se

cimentan desde su experiencia. En estos estudios, los autores resumen una verdad pedagógica, y es que:

Diversas investigaciones han mostrado que estas concepciones, entendidas como las ideas y creencias de carácter más bien intuitivo que poseen los sujetos respecto de los procesos, las condiciones y los resultados involucrados en la enseñanza y el aprendizaje, son difíciles de comunicar -debido a su propio carácter implícito -y de modificar - ya que al no ser explícitas sino intuitivas, se expresan más en la práctica que en el discurso (Medel, Vilanova, Biggio, García, & Martín, 2017, pág. 38)

Al final lo que se persigue en el aula es el logro de un proceso enseñanza - aprendizaje acorde a las realidades existentes, si se tienen las herramientas didácticas necesarias y se parte de las innumerables experiencias que se pueden tener asociadas al día a día del estudiante, en ciencias naturales aún más, si se parte de su entorno directo y es vinculante en su visión del mundo.

2.3.2. Enseñanza de las CN y EA

La enseñanza de las CN y EA tiene como fin lograr en el estudiante un pensamiento científico, mayor pertinencia de su papel en el cuidado y preservación del medio ambiente, así como conocimientos que tengan una relación directa con su entorno y accionar inmediato, que le permitan crecer integralmente, en bien propio y de sus comunidades. Asimismo, el MEN (1998) puntualiza como propósito de la enseñanza de las ciencias “señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación integral de las personas” (pág. 4)

2.3.3. El Aula Multigrado un caso particular de enseñanza

El presente estudio se desarrollará en el aula multigrado. Esta palabra, multigrado, bien podría reemplazarse de acuerdo con González (2017) por el nombre de multinivel, plurigrado, combinada, curso unitario o multiclase, entre otras. Tal como lo muestra un análisis elaborado en Colombia sobre escuelas multigrado en Cundinamarca, “En la literatura se menciona de manera diversa como 'multinivel', 'clase múltiple', 'clase compuesta', 'grupo vertical', clases familiares y, en el caso de escuelas de un solo maestro, 'escuelas unitarias’” (Parra Ortiz, 2019, pág. 62). Término que, para el presente trabajo, hace referencia a la educación de dos o más cursos en un mismo salón de clases en el mismo periodo de tiempo. De acuerdo al MEN (2017), se debe resaltar que:

Las aulas multigrado congregan en un solo espacio físico a niños de varios grados escolares, quienes son guiados por un solo maestro. Actualmente, gran parte de las 17 mil escuelas rurales en el país cuentan con esta modalidad de enseñanza (...)

En este modelo de trabajo en aulas, el docente tiene a su cargo varios grados al mismo tiempo, y en ocasiones tiene en su carga académica más de una asignatura. Lo cual sugiere unas características de enseñanza diferentes a las de una escuela graduada (en su mayoría urbanas). En esta última, un maestro tiene bajo su enseñanza estudiantes que pertenecen a un solo grado académico en un momento dado. Tal como lo presenta Molina Villamil (2019) “La escuela unitaria que precedió a la multigrado no contaba con dos maestros desempeñando su quehacer pedagógico, solamente uno, de ahí el término de unitaria” (pág. 70).

De hecho, no es un modelo ajeno a la realidad mundial, pues menciona González (2017), “...son más que una realidad en muchas regiones de Europa, América Latina, Asia,

África y el resto del mundo” (pág. 19), pues se relaciona con la educación en áreas rurales, regiones poco habitadas, u otras áreas urbanas con condiciones sociales adversas.

La particularidad de aula multigrado compete a muchas instituciones en el país, de acuerdo con Molina Villamil (2019) “(...) del total de escuelas rurales las cuales se aproximan a 36.000, un 60 % de ellas son multigrado, (...)” (pág. 12).

Se puede notar que en el aula multigrado se da variación estructural, debido a que las unidades de contenido curricular se distribuyen en 2 ó 3 grados, y son desarrolladas de acuerdo con cada particularidad pedagógica-didáctica. Como lo plantea Little (2004) se encuentra:

(...) el currículo diferenciado en el que el mismo tema general se cubre con todos los estudiantes; El currículo cuasi monogrado donde el maestro enseña a los grupos de grados, a la vez, como si estuvieran monogradados, pero los alumnos siguen el mismo tema o uno diferente al mismo tiempo; y el currículo centrado en el aprendizaje donde el plan de estudios se traduce a guías graduadas de autoaprendizaje (pág. 12).

En este punto, cobra importancia tanto la estructura y profundidad de los temas como las actividades propuestas en la realización de cada uno de ellos, ya que, aun cuando coexisten varios grados, cada uno tiene un nivel de profundización diferente; ha de contemplarse una *flexibilización*, puesto que cada estudiante tiene un ritmo de estudio, unos pueden ir más adelantados en algunos temas que otros, teniendo en cuenta su nivel de avance y forma de aprendizaje. A propósito de esto, dentro de las posibilidades del multigrado, presenta Santos (2014) “poner en común los saberes que cada grado trabaja, de

tal forma que puedan circular, trascendiendo las barreras formales de la estructura por grado” (pág. 45).

Recurriendo a la didáctica como el arte de enseñar, y notando la importancia de contar con instrumentos y herramientas valiosos dentro de la enseñanza en todos los niveles:

se refleja cómo es diferenciado el rol del docente en el aula multigrado, en donde se debe contar con una planificación del trabajo diario, dado que la mediación de los aprendizajes no se realiza de forma directiva, contándose con más de un nivel atendido al mismo tiempo. Lo anterior trae como ventaja propiciar que los estudiantes sean “actores principales del proceso educativo” (Chaves & García, 2013, pág. 5).

El estudiante no solo es partícipe sino constructor y líder de su aprendizaje, que, aun siendo claramente orientado, genera autonomía en el aprendiz por la asignación de responsabilidades y el desarrollo de un trabajo cooperativo; además de aprendizajes significativos por la organización espacio-temporal, integración curricular, artística, planeamiento correlacional y contextualizado que menciona el autor.

Una realidad que se encuentra en instituciones rurales es la *infraestructura, equipamiento y materiales deficientes*, y es bien sabido que:

Aunque se han realizado algunos esfuerzos, las escuelas multigrado no han sido prioridad para el Estado. Los datos dan cuenta de carencias en cuanto a infraestructura, material didáctico, equipo tecnológico, presupuesto, sobrecarga de trabajo para el personal docente, falta de oportunidades para el desarrollo profesional, falta de asignaturas especiales, entre otros (González, 2017, pág. 72)

Por otra parte, las directrices nacionales en cuanto a Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), lineamientos curriculares, y otros referentes normativos y de calidad, están proyectados de manera general tanto para la escuela graduada como para la del presente estudio, en donde se pueden encontrar temáticas que no sean tan significativas a las necesidades de los contextos de las aulas rurales. En concordancia, plantea González (2017) que los “Currículos y materiales no son pensados para el multigrado. Solo se abordan como adecuaciones desde la lógica del monogrado” (pág. 45)

2.3.4. Modelos educativos para el aula multigrado - Escuela Nueva

El modelo educativo denominado Escuela Nueva, es posterior al postulado del filósofo español Giner De los Ríos, quien plantea hacia 1876 la creación de una Institución de Libre Enseñanza (ILE), y que de acuerdo con Díaz Pedrozo y Gutiérrez (2019), se rechazan con esta propuesta los enfoques tradicionalistas del momento, considerados por él mismo como antipedagógicos. Para este fin, el filósofo reúne a un equipo docente en busca de dar forma a una opción educativa de connotación humanista, permeada en el contexto y la realidad social, y aun cuando, no se le reconoce como parte del movimiento, lo cierto es que sus aportes definieron aspectos que caracterizan a la Escuela Nueva o Escuela Activa.

Este movimiento surge en una época de variaciones científicas y sociales, que se relacionan con el interés hacia los mecanismos de aprendizaje infantil, teniendo en cuenta aspectos biológicos y psicológicos que enriquecen el modelo. Algunas características de la Escuela Nueva, mencionadas por Díaz Alvarado (2017) son:

- Oposición a pedagogías basadas en el formalismo y la memorización
- Reivindica la significación, el valor y dignidad de la infancia

- Se centra en intereses espontáneos de los niños
- Aspira a fortalecer la actividad, libertad y autonomía infantil

Hacia los años cincuenta, de conformidad con el MEN (2010), ocurren cambios importantes en las políticas educativas del país, pero la oferta educativa orientada a la ruralidad es mínima en esta época, poco adaptada al contexto, aunque con calendarios flexibles (asociados a la vida productiva en el campo). Se organizan entonces, las denominadas Escuelas Unitarias (en las que uno o dos maestros enseñan a todos los niños la básica primaria), y el modelo se hace oficial y formal hacia 1961, mientras se crea un proyecto, de la mano de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO) para América Latina y se organiza el ISER (Instituto Superior de Educación Rural) de Pamplona, Norte de Santander, donde se crea la primera escuela de orden demostrativa, orientadora para la capacitación hacia la construcción de las escuelas unitarias. Y a partir de este piloto, hacia 1967 se expande por todo el país.

Desde el MEN se reconoce a “Escuela Nueva” como un modelo educativo, con componentes: curricular, organizativo-administrativo, de interacción comunitaria y material didáctico. Asociado a la escuela multigrado, presente en las zonas rurales del país, surge hacia los años 70, y según informes de MEN (2010), se asocia a más de 25.000 establecimientos educativos en la nación.

Las guías y cartillas son modificadas periódicamente, y el gobierno ha incluido en su evolución general, ayuda en pro de ampliar su cobertura y calidad, con la colaboración del Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI), y apoyo económico logrado desde el Plan de Fomento Educativo para áreas rurales de los municipios pequeños y escuelas

urbano-marginales (BIRF), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Plan de Desarrollo Integral de la Costa Pacífica (PLADEICOP) y el Banco Mundial.

2.3.5. Estrategias didácticas

2.3.5.1. La didáctica

Etimológicamente hablando la didáctica proviene del griego *didacticós*, el cual tiene como significado el que enseña o concerniente a la instrucción, de allí que las primeras concepciones que se han dado en torno a este término sean como arte o ciencia de enseñar o instruir Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017). Por otra parte, la didáctica de acuerdo con la Real Academia Española consiste en un elemento que es propio, adecuado o con buenas condiciones para enseñar o instruir, de igual modo hace referencia a un elemento que tiene como finalidad principal el enseñar o instruir.

De acuerdo con Abreu, Gallegos, Jácome y Martínez (2017), la didáctica es considerada un término polisémico, en el que, diferentes autores han intervenido para dar su punto de vista sobre la importante representación que juega la misma en el campo educativo. Lo que sí queda claro, entre tantas concepciones, es que la didáctica ha centrado su origen en la necesidad de dar respuesta a las demandas existentes para encontrar un equilibrio entre la forma de enseñar de los profesores, y el aprendizaje que deben construir los discípulos.

También menciona Díaz (2012), que los antecedentes de la didáctica están centrados en la Grecia clásica, donde los diálogos socráticos fueron establecidos como las primeras contribuciones a las estrategias didácticas de enseñanza, sin embargo, el surgimiento de la didáctica, tal y como se concibe hoy en día, tiene su origen en los

Postulados sobre Disciplina de San Agustín (años 354-430), y en los *Principios de Etimología* de San Isidoro (años 560- 636) en los que concede un valor primordial a los procesos de enseñanza. Posteriormente, se suman los planteamientos de Santo Tomás de Aquino (en los años 1225-1274), quién a través de su obra *De Magisterio* desarrolló gran parte de los temas didácticos que se conocen hoy en día.

El recorrido histórico de la Didáctica continúa por mucho tiempo, dando giros y sumando nuevas contribuciones, a tal punto que, en la actualidad, se han construido diferentes perspectivas en torno a ella, y son muchos los autores conocidos en el campo de la pedagogía que han contribuido a la formación de su concepto entre los que se pueden mencionar Dewey, Montessori, Freire, Piaget, Skinner, Ausubel, Bruner, Gagné, Tyler, Vigotsky, por nombrar algunos.

Sin embargo, al intentar conceptualizar la didáctica, es importante considerar los planteamientos de Comenio (1998) quien señala que, el objetivo principal de la didáctica está enfocado en dos principios fundamentales como lo son: el teórico, referido a la profundización del conocimiento que el individuo desarrolla en un contexto de enseñanza y aprendizaje y, el ámbito práctico, que regula los procesos pedagógicos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, señala la urgencia de buscar métodos que permitan alcanzar la excelencia en el ámbito educativo destacando tres principios fundamentales: la didáctica es una técnica y un arte, la enseñanza debe tener como principio fundamental el aprendizaje de todo por parte de todos los individuos, y los procesos pedagógicos (enseñanza y aprendizaje) deben estar caracterizados por la rapidez y la eficacia.

Finalmente, la didáctica se divide en tres partes: general, especial y específica (organización escolar), las cuales según Díaz (2012) comprenden tres perspectivas: el campo de conocimiento científico, el diseño y desarrollo del currículum y las estrategias metodológicas.

Para Flórez (1994), la didáctica general hace referencia al “conjunto de normas y/o principios, de manera general, en los cuales se fundamenta el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin considerar un ámbito o contenido específico” (pág. 35), y está orientada a explicar y comprender el proceso pedagógico y todos los elementos que él involucra como: los componentes, elementos teóricos, enfoques, y perspectivas, entre otros. Por otro lado, la didáctica diferencial, tiene un carácter de mayor especificidad, comprende el contexto e incluye los aspectos socio afectivos y cognitivos del estudiante. Mientras, la didáctica específica o especial, se refiere al estudio de los métodos y prácticas para llevar a cabo el proceso pedagógico, en ella se establecen las diferentes *estrategias de enseñanza* y aborda las áreas o disciplinas de aprendizaje como lengua, matemática, y ciencias, entre otras.

Para finalizar, se puede señalar que, la didáctica permite la organización y orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y toma en cuenta tanto los elementos conceptuales, como contextuales y prácticos para un adecuado desarrollo del currículum y de la construcción del conocimiento, basado principalmente en la implementación de estrategias.

2.3.5.2. Las estrategias didácticas

En un sentido general, las estrategias constituyen una forma para dirigir un proceso, con el fin de obtener un resultado que ha sido planificado previamente. En el ámbito

educativo, las estrategias conforman un conjunto de acciones por medio de las cuales se organiza y se lleva a cabo la práctica pedagógica según Nolasco (2016).

Hablar de estrategias didácticas hace referencia de acuerdo con De la Torre (2005), a las técnicas que se emplean con el fin de organizar e implementar de manera eficiente, eficaz y sistemática, el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por su parte, Díaz Barriga (1998) describe las estrategias didácticas como “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (pág. 19). Por otro lado, Tébar (2003) considera las estrategias didácticas como aquellos procedimientos que el docente emplea de manera reflexiva, planificada y flexible, con el propósito de promover el alcance de los aprendizajes y la construcción del conocimiento.

En este mismo orden de ideas, y según lo plantea Monereo (1997) las estrategias didácticas comparten componentes fundamentales para el desarrollo correcto del proceso pedagógico: los participantes activos de proceso pedagógico (estudiantes y docentes); los contenidos de enseñanza (conceptuales, procedimentales y actitudinales); las condiciones contextuales), es decir, el ambiente donde se produce el proceso pedagógico; el compromiso y comportamiento asumido por los estudiantes; el elemento tiempo; los conocimientos previos del grupo de discentes; la metodología para el desarrollo de las actividades; y, el proceso evaluativo (diagnóstico, formativo o sumativo).

2.3.5.3. Tipos estrategias didácticas

Según Nolasco (2016), se definen dos tipos de estrategias didácticas: las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje. Las de enseñanza están concebidas como un

procedimiento empleado por parte de los docentes, con el propósito de alcanzar los aprendizajes significativos en los estudiantes; y por otro lado, las de aprendizaje son aquellas que incitan al estudiante a construir su conocimiento, empleando los métodos adecuados, acordes a sus capacidades, como analizar, reconocer, y buscar información.

Las estrategias didácticas están orientadas a alcanzar objetivos previamente planeados, tomando en cuenta el contexto de enseñanza y de aprendizaje. Para ayudar a promover los procesos de aprendizaje, fomentando la participación activa de los estudiantes, y las estrategias de aprendizaje permiten al estudiante organizar y comprender el contenido desarrollado teniendo en cuenta sus capacidades y formas.

En correspondencia con Díaz Barriga y Hernández (1999), es posible identificar los tipos de estrategias didácticas de acuerdo con la secuencia de enseñanza, y se encuentran las estrategias didácticas: preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales.

Las estrategias preinstruccionales: aquellas dirigidas a promover la predisposición del estudiante para el aprendizaje, es decir, “preparan y alertan en relación a qué y cómo aprender, incidiendo en la activación o generación de conocimientos previos” (Díaz Barriga & Hernández, 1999, pág. 4); estas estrategias son útiles al permitir contextualizar el aprendizaje, generando expectativas, por lo cual es conveniente su uso al inicio de la clase.

Las estrategias coinstruccionales: aquellas que “apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando la mejora de la atención y detección de la información principal” (Díaz Barriga & Hernández, 1999, pág. 4), es decir, comprende las estrategias que se implementan durante el proceso pedagógico, con el fin de lograr la disposición de los estudiantes para el proceso de construcción del conocimiento.

Su propósito primordial es permitir que el estudiante organice, relacione e interrelacione los contenidos más importantes, para construir su aprendizaje en el desarrollo de la clase.

Las estrategias post-instruccionales: están diseñadas para ser “presentadas después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material” (Díaz Barriga & Hernández, 1999, pág. 4) . Su propósito es sensibilizar a los estudiantes sobre los valores instrumentales relacionados con el conocimiento, sirven para hacer una revisión final sobre el producto de la clase, determinando los aprendizajes adquiridos, las ideas principales de contenidos vistos, por lo cual se implementan al cierre, orientándose a la autoevaluación y la autorreflexión.

En correspondencia con estos tipos de enseñanza, Vaello (2009) señala que, la naturaleza flexible y contextualizada de las estrategias didácticas posibilitan la implementación de las mismas en los diferentes momentos de desarrollo de una clase, como lo son: el inicio, su desarrollo y el cierre. Sin embargo, la selección de las estrategias didácticas para cada una de estas etapas tiene su fundamento en: los constructos teóricos que se van a desarrollar o en otras palabras los contenidos, en el contexto donde se va a llevar a cabo la actividad, en las capacidades y disposición que poseen tanto los estudiantes como los docentes, así como, los recursos con los que se cuentan.

De acuerdo con todos estos principios, Flores et al (2017) presenta un resumen de las estrategias didácticas que se pueden implementar en un aula de clase y su categoría de clasificación, (Ver Tabla 1).

Las estrategias didácticas que se muestran en la tabla 1, están orientadas a cumplir con objetivos que han sido planeados previamente, tomando en cuenta el contexto de

enseñanza y de aprendizaje, ligadas a la intención que promueve el evento con relación al momento, de acuerdo con Alfonso (2003). En este sentido, las estrategias de enseñanza ayudan a promover los procesos de aprendizaje, fomentando la participación activa de los estudiantes.

La responsabilidad de escoger las estrategias está directamente en manos del docente y en función de ello, la planeación, ejecución y evaluación de la clase debe ser consistente.

Tabla 1.

Modelos de estrategias didácticas según la etapa de implementación.

PATRÓN DE ORGANIZACIÓN	INICIO	DESARROLLO	CIERRE
INTENCIÓN	Activar la atención Establecer el propósito Incrementar interés y motivación Visión preliminar de la lección Revisar conocimiento previo	Procesar la nueva información y ejemplos Focalizar la atención Usar estrategias de aprendizaje Practicar	Revisar y resumir la lección Transferir el aprendizaje Re motivar y cerrar Proponer enlaces
EJEMPLOS	Inferencias Lluvia de Ideas Cuadro T Ilustraciones Organizadores gráficos	Búsqueda de información Barrida de texto Blogs Sillas filosóficas Línea de tiempo Debate Entrevista Tira cómica Ensayo Oratoria/exposiciones Panel de discusión Juego de roles	Autoreflexión Mapas mentales y conceptuales Organizadores gráficos Ilustraciones Cuadros sinópticos Análisis Resúmenes

Nota: Elaboración de los autores, basada en: Flores et al (2017) y Alfonso (2003)

2.3.5.4. Características de las estrategias didácticas

Así como su definición ha sido polisémica, las características que distinguen las estrategias didácticas, también lo han sido, pues dependen del enfoque en que se han valorado y las perspectivas de los autores. Con el propósito de determinar algunas características básicas de las estrategias didácticas, e incluso los planteamientos que han hecho autores del campo de la didáctica como lo son Díaz Barriga y Hernández, Monereo y Vaello, se han definido las características que se muestran en la figura 2.

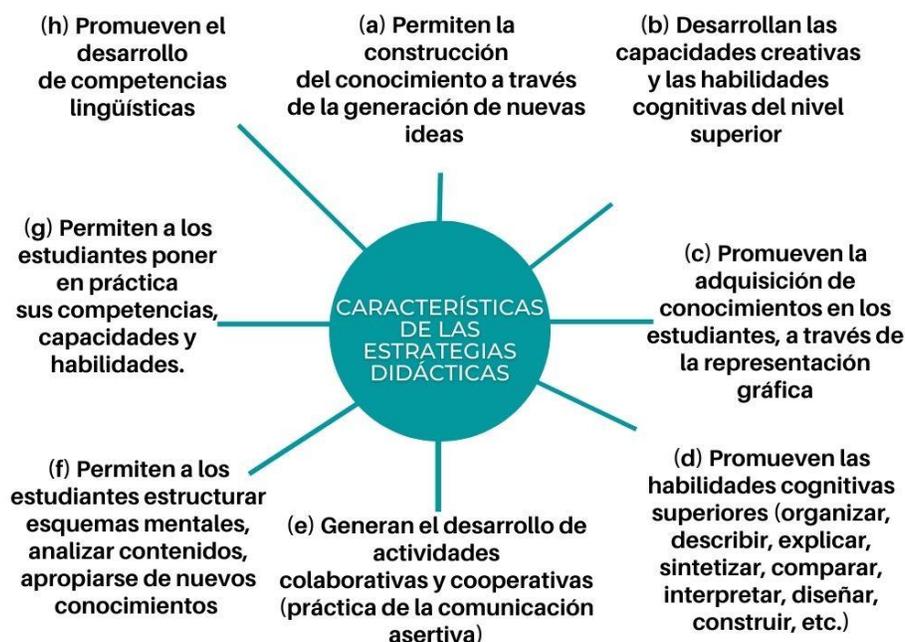


Figura 2. Características de las Estrategias Didácticas (Fuente: Elaboración propia a partir de Díaz Barriga y Hernández (1999), Monereo (1997) y Vaello (2009))

Estas características permiten comprender cómo las estrategias didácticas promueven el desarrollo del conocimiento en los estudiantes, por medio de una participación activa y, de acuerdo con Flores et al. (2017), ayudando a determinar diversas categorías que permiten organizarlas de acuerdo a su funcionalidad. Dichas categorías comprenden la elaboración y representación de la información, el desarrollo de la comunicación y trabajo grupal, la comprensión de la información y el desarrollo de habilidades orales y comunicativas, tal y como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Categorías de las Estrategias Didácticas según la funcionalidad (Fuente: Elaboración propia a partir de Flores et al (2017))

2.3.6. Estrategias didácticas en Ciencias Naturales

En la búsqueda de estrategias didácticas para la enseñanza de Ciencias Naturales, encontramos en el texto de Gutiérrez Soto, Arias Reveron y Piedra García (2009) algunas modalidades de estrategias participativas en las Ciencias Naturales como: (...). La “V” Epistémica o Heurística (...). Proyectos de Campo en la Enseñanza de las Ciencias Naturales (...). Los mapas conceptuales (...). El pretest-test-postest y las Curvas de aprendizaje (...). (p. 10-17). Estas son importantes debido a que comparten el modelo constructivista, base de análisis referente, que lo es también el de la institución de estudio.

En la búsqueda de propiciar aprendizajes significativos, se requiere reiterar la conclusión del trabajo de García Ruiz y Calixto Flores (1999).

Finalmente, el uso de actividades experimentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales desarrolla el ingenio, la creatividad y la imaginación, propicia la investigación, desencadena inquietudes y promueve una actitud positiva hacia la ciencia, lo que redundará en un buen desarrollo de los aprendizajes y la construcción del conocimiento científico, coadyuvando a comprender mejor el mundo que nos rodea (pág. 10)

Si bien no se puede desconocer la precariedad en elementos de laboratorio, por no decir falta de laboratorios en instituciones de la zona rural del país, también es cierto que, en este contexto, el mismo medio puede considerarse un laboratorio, un espacio favorable para investigar y construir.

2.3.7. Enseñanza para la Comprensión

De acuerdo con Clavel Jameson y Torres (2010), la enseñanza para la comprensión es un proceso que implica para los docentes: “la posibilidad de reflexión acerca de la práctica docente y su resignificación y para los alumnos la posibilidad” (p. 3), interesarse reflexivamente hacia los saberes, estableciendo relaciones entre la realidad, rutinas, cotidianidades y la materia que se aprende en el aula.

Tabla 2

Pilares de la Enseñanza para la Comprensión

Cuatro preguntas acerca de la Enseñanza	El elemento de la enseñanza para la Comprensión que aborda cada una de las preguntas
¿Qué debemos enseñar?	Tópicos Generativos: son cuerpos organizados de conocimientos (son temas que combinan hechos, conceptos, generalizaciones y relaciones entre ellos)
¿Qué vale la pena comprender?	Metas de Comprensión: son enunciados o preguntas donde se expresan cuáles son las cosas más importantes que deben comprender los alumnos en una unidad (metas de comprensión por unidad que se ocupan de los aspectos centrales del tópico) o asignatura (meta de comprensión abarcadora que atraviesa los tópicos).
¿Cómo debemos enseñar para comprender?	Desempeños de Comprensión: actividades que desarrollan y a la vez demuestran la comprensión del alumno en lo referente a las metas de comprensión, al exigirles usar lo que saben de nuevas maneras
¿Cómo pueden saber estudiantes y docentes lo que comprenden los estudiantes y cómo pueden desarrollar una comprensión más profunda?	Evaluación Diagnóstica Continua: proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación continua para sus desempeños de comprensión con el fin de mejorarlos

Nota: La Enseñanza para la Comprensión como Marco Conceptual para el Mejoramiento de la Calidad, Clavel Jameson y Torres (2010) p. 3

En la tabla 2, se comparten los pilares bajo los cuales se debe construir un modelo de Enseñanza Para la Compresión (EPC), teniendo en cuenta que se basa en gran medida con el docente como parte activa y comprometida, que debe utilizar la evaluación como herramienta continua, cooperativa, comprensiva y formativa.

En consecuencia, cada uno de los componentes teóricos favorecen la consolidación de propuestas didácticas en aula multigrado por la estrecha relación que guardan con la pregunta de investigación, los antecedentes y el análisis documental del proyecto.

2.4. Marco pedagógico

2.4.1. Las teorías del aprendizaje

En este estudio particular, se consideran algunas teorías implícitas de aprendizaje, apoyadas en el texto de Medel et al (2017), así como lo hacen Fernández, Pérez, Peña y Mercado (2011), quienes responden partiendo de tres visiones diferentes del aprendizaje o teorías de dominio sobre el aprendizaje, a mencionar a continuación:

- Teoría Directa: No considera contextos de aprendizaje, observa sus resultados como una copia de la información que se transfiere. Esto quiere decir que, “El aprendizaje se define en términos de éxito en la acción, y ese éxito se genera automáticamente a partir de ciertas condiciones, es necesario que se esté en contacto directo con la realidad - objeto para poder comprender” (Torres D. , 2014, pág. 1)

- Teoría Interpretativa: Se centra más en el sujeto, pero da gran importancia a la minimización de distorsiones respecto a la información transferida u objetos de conocimiento. Haciendo alusión a los aportes de Torres en su ensayo sobre este tema, la teoría interpretativa representa un punto de transición, entre la anterior y la siguiente, pues

las actividades propias de la vida personal de cada estudiante, son importantes para el logro de un buen aprendizaje, asociándolo a su réplica en la realidad.

- Teoría Constructiva: Ve el aprendizaje como algo que requiere transformación desde el sujeto, implicando procesos reconstructivos y un papel activo del estudiante. Por lo que, señalan Fernández et al (2011) que: “distintas personas pueden dar significados a una misma información de múltiples modos” (pág. 574)

2.4.2. Aprendizaje significativo

Este término es ampliamente reconocido en el ámbito educativo, para explicarlo recurrimos a Ausubel (1983), de acuerdo con el cual, lo primero que debemos hacer es reconocer los 3 elementos del proceso educativo “los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce, y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo” (pág. 1), dichos elementos en el marco psicoeducativo, ofrecen una explicación sistemática, coherente y unitaria, que decanta en la denominada Teoría del aprendizaje significativo.

De acuerdo con Rivas (2008), el aprendizaje es un proceso activo y continuo, con resultados diversos, pero coherentes, de tal manera que esa sucesión llena de conocimientos previos y experiencias, que se integran de forma asociativa para la asimilación de nuevos conocimientos, y pueden favorecer o dificultar el acto de aprender.

Para visualizar mejor el evento de aprender de forma significativa, se deben reconocer los elementos que integran la red semántica (información, conceptos, proposiciones, y grado de estabilidad), que ayudan a orientar el aprendizaje, pues al

activarse, se relacionan con otros de la red conceptual, para la retención, posterior recuperación y uso de ese conocimiento. De tal manera que esta teoría permite definir unos principios de aprendizaje que ofrecen marco a las herramientas metacognitivas, ayudando a perfilar mejor al estudiante, presentándose diferencias respecto a otros tipos de aprendizaje, tal y como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.

Aprendizaje significativo vs Aprendizaje mecánico

Elementos comparativos	Aprendizaje Mecánico	Aprendizaje Significativo
Contenidos	Hay asociación de contenidos, pero no como en la interacción de aprendizajes significativo	Son relacionados de modo relevante y sustancial, por el estudiante, a algo que ya sabe
Concepto relevante	No existe un elemento con la función de ancla. La información se almacena arbitrariamente	Denominado “Subsunsor”, es aquel preexistente que es punto de anclaje y sirve de apoyo para que las nuevas ideas se conecten a él
Característica principal	Puede ser necesario, por ejemplo, en una nueva fase de conocimientos, cuando aún no hay conceptos relevantes para interactuar.	Produce interacción entre los conceptos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, para que estas adquieran significado, de forma no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores pre existentes
Comparativo Logro de la progresión continua	Almacenamiento literal, arbitrario, sin significado; no requiere comprensión; resulta en la adaptación mecánica de situaciones conocidas	Incorporación substantiva, no arbitraria: implica comprensión, transferencia, capacidad de explicar, describir, enfrentar situaciones nuevas

Nota: Elaboración propia a partir de Ausubel (1983) p.2 y Moreira (2012) p.40-41

Ahora bien, con el fin de ampliar la información presentada en la tabla 3 se puede incluir que el aprendizaje significativo cuenta con otras características que son relevantes

entre las que se puede destacar, de acuerdo con Guerrero (2019), que los nuevos conocimientos se agregan fuertemente a la estructura cognitiva del estudiante, mientras su aprendizaje en torno a 2 áreas (la actividad constructiva y la interacción con otros), por lo que exige establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos, así como la implicación afectiva del estudiante (voluntad emocional).

Dentro de las características adicionales que tiene el aprendizaje mecánico se encuentran que la información se almacena arbitrariamente sin tener en cuenta conocimientos pre-existentes y se produce cuando no existen subsunsores adecuados.

Los aprendizajes significativos y mecánicos no son excluyentes, sencillamente pueden ser usados uno u otro dependiendo de la situación u objetivo al aprender. También Ausubel (1983), indica otros tipos de aprendizajes relacionados:

Aprendizaje por descubrimiento: Es ese que ocurre cuando, en su mente, la persona empieza a preguntarse por una acción y reacción en una situación. En otras palabras, el estudiante reordena la información, e integra a su estructura cognitiva, reorganizándola y/o transformándola, para producir aprendizaje.

Aprendizaje por recepción: Es aquel que se presenta al estudiante en su forma final, por lo que se le solicita que sólo lo internalice o incorpore cuando se requiera.

Este último tipo de aprendizaje, es más sencillo, pero menciona Ausubel (1983), implica mayor madurez cognoscitiva, pues surge ya desarrollado, avanzado y en ocasiones en formas verbales más puras, por lo que se asocia a edades más adultas y el aprendizaje por descubrimiento predomina en la niñez.

2.4.2.1. Tipos de aprendizaje significativo

Aprendizaje de representaciones: Es el más elemental y del que dependen los otros tipos de aprendizajes, y es aquel que atribuye significado a símbolos.

Aprendizaje de conceptos: Se debe definir concepto inicialmente, pues para este caso hace referencia a objetos o circunstancias con ciertas características y designadas simbólicamente (con códigos). De tal manera que, son obtenidos por formación (los atributos o características se reconocen a través de experiencia directa, por formulación y pruebas de hipótesis) o asimilación (a medida que se amplía el vocabulario, se van definiendo combinaciones en la estructura cognitiva)

Aprendizaje de proposiciones: Proviene de la combinación y relación de varias palabras, que aun cuando, son referente unitario, al estar combinadas adquieren un significado denotativo (por características de conceptos) y connotativo (por carga emotiva)

2.4.2.2. Principio de asimilación

Al estudiar el aprendizaje significativo, no se debe dejar de mencionar la actividad de asimilación, de acuerdo con Rivas (2008) los hallazgos de Piaget, fueron fundamentales para el desarrollo del tema mencionado, constituyendo la: “génesis de las estructuras cognitivas en el niño y el adolescente, así como sobre los procesos de asimilación, acomodación y equilibración en la reorganización cognitiva y el aprendizaje constructivo” (p. 68)

Dicha asimilación, según Ausubel (1983), considera:

Un proceso posterior de "olvido" y que consiste en la "reducción" gradual de los significados con respecto a los subsunsores. Olvidar representa así una pérdida progresiva de disociabilidad de las ideas recién asimiladas respecto a la matriz ideativa a la que estén incorporadas en relación con la cual surgen sus significados (pág. 7)

Se denomina asimilación obliteradora, y es un estado residual después del aprendizaje, un punto medio entre la estructura cognitiva antes del aprendizaje y la nueva estructura cognitiva diferenciada. Desde esta teoría, se plantean 3 formas de aprendizaje: subordinado, supraordinado y combinatorio.

2.4.3. Modelos y Herramientas didácticas

La enseñanza de las ciencias ha sido un tema de gran interés para los docentes, pues, es difícil plantear o implementar una metodología pedagógica que responda, en tal sentido, Ruíz Ortega (2007) propone que, la enseñanza de una ciencia debe reconocer el cómo, para qué y el qué de la misma, lo que comprende llevar al aula procesos pedagógicos en los que: se puedan establecer relaciones directas con la naturaleza y el objeto propios de la ciencia, y con el ámbito de aplicación; que ayude a comprender de manera más propicia; que esté relacionada con la construcción de significados; y que tome en cuenta una adecuada dinámica de aprendizaje centrada en procesos constructivos.

Desde esta perspectiva, se encuentran diversos modelos y herramientas didácticas para la enseñanza y el aprendizaje, que se pueden aplicar en el área de las ciencias naturales y que permiten a los docentes establecer metodologías pedagógicas con una panorámica

mucho más amplia, y que satisfagan las demandas y se ajusten a los nuevos contextos de los estudiantes.

Algunos de estos modelos didácticos son:

- El análisis de fenómenos
- La búsqueda de relaciones causales
- La modelización
- La indagación
- El método científico
- El aprendizaje colaborativo
- El aprendizaje basado en proyecto (ABP)
- Las estrategias educativas por acción razonada (EEAR).

2.4.3.1. El análisis de fenómenos o Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF)

De acuerdo con Silander (2015), se trata de un método de enseñanza-aprendizaje, a través del cual, los estudiantes aprenden por medio del estudio de diversos sucesos de la naturaleza que se abordan de forma interdisciplinaria. El ABF, fomenta la capacidad de investigación, creatividad, la sensibilidad a la realidad, la toma de decisiones, la inteligencia emocional, el aprendizaje activo y el pensamiento crítico. Además, contribuye con el desarrollo de competencias como el autoconocimiento y gestión, sociales, razonamiento para la complejidad, y comunicación.

Según el Instituto Tecnológico de Monterrey (2020), la metodología del ABF toma en cuenta que el fenómeno es el detonante del aprendizaje, a diferencia de un proceso pedagógico normal, en el que detonante es el tema a aprender, por ello, considera un conjunto de etapas como son: (a) identificación del fenómeno o escenario real; (b) análisis

de la relación con conceptos y temas; (c) definición de conceptos; (d) búsqueda de nuevos conocimientos; (e) aplicación de los conocimientos adquiridos; (f) síntesis del aprendizaje obtenido.

El ABF, se convierte en una herramienta útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, por cuanto, el mismo permite observar los fenómenos que se encuentran en la naturaleza y construir un conocimiento a partir de ellos, promoviendo un aprendizaje activo y significativo, que toma en cuenta al estudiante como un creador de aprendizajes, generador de propuestas e investigador.

2.4.3.2. La búsqueda de relaciones causales

El paradigma de búsqueda de relaciones causales tiene como propósito “encontrar un modelo que explique las relaciones entre las variables de un problema” (Sagaró del Campo & Zamora Matamoros, 2020, pág. 293). Generalmente este proceso se fundamenta en un análisis estadístico o cuantitativo, en el que se establecen relaciones probabilísticas simétricas entre las variables que se estudian, las cuales se convierten en elementos de gran utilidad debido a que una mayor probabilidad lleva implícita una mayor verosimilitud del efecto de los fenómenos que se relacionan.

En otras palabras, esta estrategia se basa determinar la relación de causa-efecto en algún fenómeno específico. En tal sentido, la estrategia de búsqueda de relaciones causales se trata de implementar procesos pedagógicos en los que, a través de la experimentación, los estudiantes sometan un elemento a una situación cualquiera (causa), que les permitirá observar una reacción, y a través de un análisis de lo sucedido logren construir un conocimiento nuevo, lo que implica un aprendizaje significativo.

2.4.3.3. La modelización

El proceso enseñanza-aprendizaje basado en la modelización, ha sido definido por Buckley (2012a) como aquel proceso diseñado “para sostener el desarrollo y la evolución de los modelos mentales de los estudiantes (pág. 2312). De acuerdo con Pérez, Gómez y González (2018), es el proceso por medio del cual el estudiante puede explicar y predecir fenómenos y se basa en la construcción de modelos científicos de análisis de fenómenos, y parte de las concepciones previas que tienen los sucesos sobre el fenómeno, el cual se debe revisar y reelaborar constantemente durante el desarrollo del proceso didáctico, con el propósito de regular su poder explicativo.

Según, Salas (2011) la modelización comprende un proceso de identificación, empleo de modelos existentes, modificación de los modelos, diseño y construcción paso a paso de un nuevo modelo, contratación de la validez del nuevo modelo y recalibración del mismo. En el currículo escolar, el grado de complejidad de estos modelos, dependerá de las situaciones aprendizajes que se están propiciando y de los conceptos que el mismo involucra.

En la enseñanza de las ciencias naturales, la modelización se considera como una clave para lograr el aprendizaje de esta área, tanto así, que su principal propósito didáctico ha sido desarrollar la comprensión sobre algún aspecto de relevancia de las ciencias (Oliva, 2019). De acuerdo con Salas (2011) la enseñanza de las ciencias, empleando la modelización como estrategia didáctica, comprende una secuencia que se estima en: (a) presentar un problema que corresponda a una situación real y contextualizada, (b) comprender las dimensiones que intervienen en el problema y familiarizarse con los conceptos utilizados, (c) encontrar las relaciones entre los datos del problema y formar un

modelo que represente la realidad, (d) emplear los conocimientos previos para encontrar la resolución del problema, (e) analizar los resultados y extraer conclusiones.

La modelización también es conocida como *Aprendizaje Basado en Modelos (ABM)*, y de acuerdo con Clement (2000) se plantea como un recorrido o itinerario de progresión, que parte de los modelos personales instructivos del estudiante, y tiene como referentes otros modelos más complejos y coherentes con el currículo escolar. La modelización desde este enfoque, persigue la evolución del modelo propuesto por el alumno que, sólo es posible mediante la enseñanza directa y por medio de las interrogantes que los estudiantes deben responder a partir de sus propios modelos mentales.

2.4.3.4. La indagación

La indagación como modelo y herramienta didáctica, ha sido denominado de diversas maneras como lo son: indagación, indagación científica, *Inquiry-Based Science Education (IBSE)*, *Inquiry-Based Learning (IBL)* o aprendizaje por investigación. Este modelo de aprendizaje por indagación, se fundamenta en la teoría de Kolb (1984) por medio de la cual, se propone un paradigma de aprendizaje sustentado en cuatro etapas que comprenden: la focalización, la exploración, la reflexión y la aplicación.

La etapa de focalización está directamente relacionada con motivar al estudiante por medio de cuestionamientos o interrogantes, que le permitan reconocer sus saberes previos y contextualizar el tema con el que se va a trabajar. La etapa de exploración, busca implementar una situación causal y la constatación de ideas para establecer un conflicto cognitivo. La etapa de la reflexión, inicia con un análisis y síntesis de las posibles soluciones al problema confrontado, es decir con el efecto, y argumentándolo para luego proponer una conclusión final. En la última etapa, de aplicación, el estudiante debe aportar

las circunstancias en las que pondrá a prueba las habilidades adquiridas durante el proceso de indagación, y las cuales quedarán plasmadas como consecuencia de la resolución de un caso.

De acuerdo con Bevins y Price (2016), el modelo de aprendizaje por indagación es importante, por cuanto determina nuevas formas para introducir el juicio como medio para el desarrollo del conocimiento, debido a que origina situaciones interrogativas en contextos que son significativos para el estudiante, que a su vez motivan el conocimiento tanto individual como grupal. Así mismo, este modelo de aprendizaje propicia en el estudiante la construcción de conocimientos a partir de la consolidación de nuevas estructuras mentales, el ordenamiento de información, y la inclusión de conceptos basados en los conocimientos previos.

En definitiva, y tomando los planteamientos de la Comisión Europea (2015), el aprendizaje por indagación, se constituye como un proceso complejo de construcción de significados y de consolidación de modelos conceptuales coherentes, a través del cual, los discentes elaboran diversas interrogantes, investigan con el propósito de hallar las respuestas a estas interrogantes, comprenden por sí mismo tanto el fenómeno como el proceso, construyen un nuevo conocimiento y, finalmente, comparten sus conocimientos con otros, aplicando así, el conocimiento de una forma productiva a todas las situaciones que se presenten en su vida cotidiana.

Según Pedaste, Mäeots, Siiman, De Jong, Van Riesen, Kamp, Manoli, Zacharia y Tsourlidaki (2015), el proceso de indagación comprende procesos de: discusión, comunicación y reflexión, promoviendo la metacognición y autoregulación en los estudiantes. Por su parte, Bevins y Price (2016) señalan que, al momento de planificar una propuesta didáctica a través de indagación, se debe incluir lo conceptual, procedimental,

epistémico y personal. Para estos autores, el proceso de indagación como estrategia didáctica toma en cuenta elementos efectivos y motivacionales en el proceso de adquisición de conocimiento, por tanto, promueve las actitudes positivas hacia la ciencia y con ello, la apropiación de ideas científicas y de procesos investigativos por parte de los discentes.

2.4.3.5. El método científico

Jaime Mirabal y Ladino-Luna (2018) está fundamentado en lo empírico, en la medición y sujeto al principio fundamental del razonamiento, básicamente consiste en “la observación sistemática de los fenómenos naturales, medición, experimentación, formulación de hipótesis, análisis y modificación de las hipótesis del comportamiento de estos fenómenos” (pág. 5). Menciona Klein (2016), que Bacon hacia los años 1561-1626, considera el método científico como modelo o herramienta didáctica de aprendizaje, que comprende un proceso con las etapas de: (a) observación, que consiste en aplicar los sentidos a un objeto o a un fenómeno, para analizarlos y estudiarlos de la manera como se presentan en la realidad; (b) inducción, se refiere al proceso por el cual se extrae el principio fundamental de cada observación; (c) hipótesis, consiste en una explicación tentativa sobre las observaciones o experiencias y sus posibles causas; (d) comprobación de la hipótesis, la cual se lleva a cabo a través del proceso de experimentación; (e) demostración o refutación de la hipótesis, que consiste en demostrar por medio de la experimentación si la hipótesis se cumple o por el contrario se refuta; y, (f) tesis o teoría científica, que se refiere a la construcción de las conclusiones como producto de la experimentación (ver figura 4).

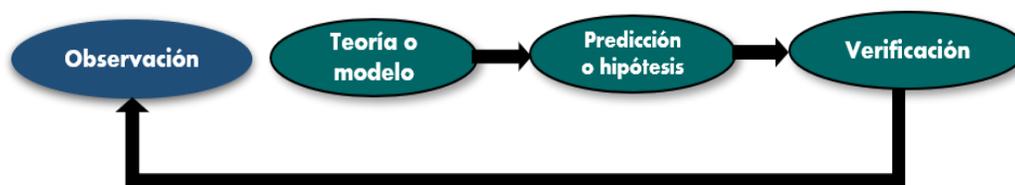


Figura 4. Fases del Método Científico (Fuente: Diagrama que muestra los pasos principales del Método Científico por Jaime-Mirabal y Ladino-Luna (2018) p. 6)

Llanes y Pérez (2018), señalan que el aprendizaje basado en el método científico se basa en los procesos básicos del método científico que comprende: observar, experimentar, analizar y concluir. En esta metodología pedagógica, los estudiantes son quienes llevan a cabo las investigaciones y los experimentos, hasta donde lo permitan sus condiciones y capacidades, a través de indagaciones explicativas, empíricas o descriptivas sobre los fenómenos que ocurren en el contexto real.

Tal como refiere Diego-Rasilla (2004), el método científico como estrategia de aula contribuye al mejoramiento de la calidad pedagógica, es decir, de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las ciencias naturales; promueve la renovación de la práctica pedagógica a través de trabajos de investigación orientada, en el que los estudiantes cuestionan la realidad por medio de la formulación de hipótesis y la experimentación; promueve la discusión y la mediación del proceso pedagógico; genera un aprendizaje significativo y enriquecedor, puede no imponer un aprendizaje ya concluido, sino que promueve la construcción del conocimiento; debido a la necesidad de implementación de un trabajo en equipo, favorece los procesos comunicativos, el desarrollo de las habilidades sociales y con ello, las relaciones interpersonales; desarrolla la motivación y el interés de los estudiantes, conllevando un mayor grado de exigencia; y, se construye como un proceso interdisciplinar y transversal, donde se involucran todas las áreas del currículo educativo.

Como afirma Cuesta (2019) los pasos seguidos por el método científico como estrategia pedagógica comprenden: (a) despertar el interés del estudiante por el proceso científico, a través de espacios de discusión, con temas que llamen la atención del estudiante y generen proximidad; (b) proporcionar elementos contextuales; (c) explicar detalladamente los pasos del método científico a llevar a cabo según la actividad propuesta, algunos de los cuales pueden ser: definición del problema, investigación, formulación de hipótesis, diseño, realización e interpretación de experimentos y elaboración de conclusiones; (d) evaluación que permite proporcionar información al estudiante sobre el proceso que se ha aplicado a fin de promover la reflexión sobre el fenómeno y el proceso con el fin de mejorar y ampliar el conocimiento.

2.4.3.6. El aprendizaje colaborativo

De acuerdo con los planteamientos de la Instituto Tecnológico de Monterrey - DIIE (2017), el aprendizaje colaborativo puede ser entendido como una técnica que “promueve el aprendizaje centrado en el alumno, basado en el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes niveles de habilidad, utilizan una variedad de actividades de aprendizaje para mejorar su entendimiento sobre una materia” (pág. 2).

En el aprendizaje colaborativo cada uno de los miembros del grupo de trabajo, tiene una responsabilidad, no sólo con su propio proceso de aprendizaje, sino con el aprendizaje del resto de los miembros del grupo, por lo que debe ayudar a que sus compañeros logren construir nuevos significados, creando un ámbito satisfactorio para todo, y donde se promueve la autoestima y el éxito.

El modelo de aprendizaje colaborativo se fundamenta en la teoría constructivista en la cual, el conocimiento “es definido como un proceso de negociación o construcción

conjunta de significados, y esto vale para todo el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Roselli, 2016, pág. 224). Por otra parte, el aprendizaje colaborativo no se trata simplemente de la aplicación de técnicas grupales, sino que con las mismas promueve el intercambio y la participación de todos en la construcción de un conocimiento compartido (2016).

De igual manera, de acuerdo con Millis (1996), cuando se emplea el aprendizaje colaborativo, los aprendizajes de los estudiantes son mucho más significativos y aprehendidos, debido a que logran recordar por mayor período de tiempo el contenido desarrollado, ya que lo asocian con estructuras cognitivas construidas a través del intercambio de experiencias. Además, desarrollan las habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico, por lo que mejoran su seguridad y aceptación. De igual manera, el aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica, promueve el desarrollo de la autonomía, la responsabilidad, la participación, la comunicación, la motivación, el interés, la organización, el trabajo en equipo, el respeto, la reflexión y los procesos evaluativos sustentados en la coevaluación.

2.4.3.7. El aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Según Llorente, Domènech, Ruíz, Selga y Domènech Casal (2017) el ABP, fomenta el aprendizaje activo por parte del estudiante, convirtiéndolo en protagonista de su propio proceso de construcción de conocimiento, y se basa en la resolución de problemas complejos que se ubican en un contexto que es significativo para el individuo.

Para Marti, Heydrich, Rojas y Hernández (2009), el ABP “es un modelo de aprendizaje con el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real” (pág. 13). Este modelo de

aprendizaje se enfoca, no solamente en promover un aprendizaje sobre un tema fino, sino en aplicar estrategias que permitan resolver un problema promoviendo un aprendizaje empírico.

Las ventajas del ABP, según Llanes y Pérez (2018), consisten en: permitir al estudiante desarrollar habilidades competencias; promover un aprendizaje activo; aumentar la motivación en el estudiante para con su proceso aprendizaje; integrar el aprendizaje de la escuela con el contexto real; permitir el desarrollo de las habilidades sociales para la construcción del conocimiento a través de aprendizaje colaborativo y cooperativo; aumentar la autoestima; permitir reconocer los procesos propios del aprendizaje, es decir, promover la metacognición; aprovechar los conocimientos previos, las experiencias y los intereses de los estudiantes; ofrecer oportunidades para hacer cuestionamientos sobre el mundo que los rodea; y, promover la reflexión sobre la realidad.

El alcance del ABP puede medirse desde el punto de vista alto de los profesores y el de los estudiantes. En correspondencia con esto, Marti et al (2009) señala que el ABP desde la visión de los profesores, posee contenidos y objetivos auténticos; emplea una evaluación real e individualizada; el rol del profesor consiste en ser un orientador y un guía; propone metas educativas explícitas; se sustenta en el aprendizaje constructivista, es decir, en el modelo de aprendizaje social; y, está diseñado para que el profesor también construya un conocimiento.

Según Llanes y Pérez (2018), en el área de ciencias naturales, el ABP, promueve el desarrollo de diversos tipos de proyectos, entre ellos: proyectos científicos, proyectos tecnológicos, proyectos ciudadanos y proyectos mixtos. Los proyectos científicos, permiten que el estudiante desarrolle el proceso de indagación a través de métodos descriptivos o explicativos sobre fenómenos naturales y/o sociales. Los proyectos tecnológicos, tienen

como objetivo fundamental promover la construcción de algo, por tanto, los estudiantes deben desarrollar un proceso que le permitan tener un producto de utilidad práctica. Los proyectos ciudadanos, consolidan una visión crítica considerando problemas que afectan a la comunidad, para los cuales deben recopilar información necesaria, proponer soluciones y en la medida de lo posible, aplicarla. Los modelos mixtos, mezclan los propósitos de los proyectos científicos, tecnológicos y ciudadanos, facilitando en los aprendices el desarrollo de diversos tipos de conocimiento y habilidades.

En definitiva, el ABP propone un aprendizaje interdisciplinario, que se fundamenta en los principios del constructivismo, que, entre otras cosas, busca la consolidación de un aprendizaje activo, en el que el estudiante, a través de diversos procesos y acciones de exploración e indagación, logra construir su propio aprendizaje de manera globalizada.

2.4.3.8. Las Estrategias Educativas por Acción Razonada (EEAR)

De acuerdo con Belletich y Wilhelmi (2012), la Estrategia educativa por acción razonada (EEAR) se concibe como “una estrategia pedagógica para suscitar cambios en las formas y modelos de participación de los niños/as en la organización de la clase, en sus relaciones con los distintos componentes del acto didáctico y en los distintos momentos de la clase” (pág. 316). Del mismo modo, estos autores sostienen que, en todos los procesos de aprendizaje, se ven involucrados aspectos tanto cognitivos como afectivos, que pueden ser modificados positivamente por medio de dinámicas, que permitan racionalizar dichos aspectos, con el propósito de advertir su presencia y tomar conciencia de sus consecuencias, y, es precisamente esta racionalización, la que promueve la modificación de la conducta del individuo, de sus percepciones y de su actuar, por medio de un aprendizaje significativo.

Remacha y Belletich (2015), sostienen que la metodología de EEAR se fundamenta en el modelo constructivista del aprendizaje, a través del cual, el proceso pedagógico, es contextualizado para lograr un conocimiento más real. La EEAR promueve una mayor implicación de los discentes con el proceso de razonamiento, permitiéndoles comprender sobre los fenómenos que ocurren en el contexto real, lo que genera una nueva visión sobre su aprendizaje.

La EEAR, como estrategia didáctica, cumple ciertas fases de ejecución o etapas, las cuales Belletich y Wilhelmi (2012) definen como: (a) a partir de una experiencia de razonamiento que permita a los estudiantes tomar conciencia de cómo lo han hecho, y si existe otra forma de hacerlo, esta fase ayuda a desarrollar el pensamiento crítico por medio de los procesos como juzgar, decidir y actuar (2012); (b) se procede a realizar una comparación entre los saberes previos y las nuevas formas de construcción de conocimiento (hacer y actuar); y, finalmente (c) institucionalizar la experiencia a través del intercambio grupal.

2.4.4. Innovaciones pedagógico - didácticas

Desde que la educación dejó de concentrarse en el maestro para hacerlo en el estudiante, se hizo más importante entender cómo aprende el estudiante. De ahí que surja la necesidad de analizar constantemente los contextos cambiantes, y las necesidades derivadas de esos cambios en función de replantear estrategias didácticas, que sean útiles dentro y fuera de las aulas para lograr el objetivo fundamental de la enseñanza, y de la didáctica misma, que como refiere Feldman (2010) al relacionar los postulados de Comenio, es colocar el conocimiento al alcance de todos los estudiantes.

Actualmente son muchos los enfoques de aprendizaje, que promueven algún tipo de estrategias u orientación alejada de lo tradicional, por ejemplo:

2.4.4.1. Transversalización e Integración

Según Sandoval, Gutiérrez y Dessens (2018) , es fundamental “proponer estrategias didácticas que contemplen la integración y la transversalidad del conocimiento y, por lo tanto, permitan explorar diversas maneras de generación y comunicación del mismo, potenciando los procesos de significación, apropiación y aplicación de los aprendizajes” (p.4).

La transversalización es un tema muy ligado a la socioformación, como un enfoque educativo, que en palabras de Arturo-Rodríguez (2018) “se basa en la práctica metacognitiva, en donde las experiencias significativas construidas en contextos reales convierten este enfoque en una formación comprometida con la sociedad” (pág. 14). Tiene por objetivo mejorar las condiciones de convivencia y sostenibilidad, al solucionar problemas en contexto, enfatizando el aprendizaje en ambientes colaborativos.

Actualmente, en muchos ámbitos se aprovechan herramientas como las digitales, para generar intercambios , en aprovechamiento de la interconexión, la instantaneidad y la interactividad, como mencionan Cruz Pérez, Pozo Vinuesa, Aushay Yupangui y Arias Parra (2019), instando a replantear la metodología y los currículos, para hacer posible lo que sugieren Suasnabas-Pacheco y Fernández (2020), “cimentar una educación transversal en un escenario donde diferentes sectores se articulan de manera armónica para planificar y desarrollar proyectos relacionados con los temas y ejes transversales que benefician la comunidad educativa” (p. 176), ayudando a desarrollar perspectivas de reflexión y crítica al

enfrentar la contextualización y perspectivas, diversas, pero interrelacionada que se mencionan desde su planteamiento.

Entre las didácticas que relacionan esta temática, se pueden considerar las siguientes:

STEM (acrónimo en inglés, de Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas), se apoya en la necesidad de las nuevas generaciones, de desarrollar habilidades asociadas a la comprensión de conceptos en las áreas centrales desde su aplicación en el mundo real, producto según Useche y Vargas (2019), de “un creciente interés en una educación holística, integradora de las áreas” (p.120). Así también, surge una variante denominada STEAM, que de acuerdo con Greca, Ortiz-Revilla y Arriassecq (2020), se apoya en el arte, favoreciendo el propósito educativo, orientado al desarrollo integral, la inclusión social, la participación ciudadana y la sostenibilidad, siempre que se logre una adecuada Secuencia Enseñanza – Aprendizaje (SEA), para la resolución de problemas cercanos a los estudiantes, utilizando el abordaje interdisciplinario y transdisciplinario

STS (por sus siglas en inglés, traducidas como Ciencia, Tecnología y Sociedad), surge como lo mencionan Perales y Aguilera (2020), como “una propuesta innovadora, que plantea un cambio radical en el currículo escolar, que contempla la formación en valores, y que facilita la participación ciudadana, en las implicaciones de la Ciencia y la Tecnología” (p.3.). Al igual que el caso anterior, se debe señalar que en ocasiones se encuentra la inclusión de una dimensión ambiental (STSE en inglés, o CTSA en español).

2.4.4.2. Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

Hoy día, no se puede dejar de mencionar como parte de las estrategias didácticas, un elemento transversal a todas las áreas del saber, y es el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), de las cuales, tanto estudiante como docente deben hacerse a un aprendizaje continuo y de apropiación, de tal forma que, como menciona Rodríguez (2018):

la escuela se ocupe de las TIC, no solo como alternativa de cambio en el aula, sino como compromiso de formación de los educandos según las nuevas tendencias que obligan a que las nuevas generaciones asimilen los cambios tecnológicos e informáticos que contribuyen a mejorar la calidad de los procesos pedagógicos (pág. 56)

Cuando las TIC son vistas como herramientas para el proceso educativo, su orientación pedagógica debe ir ligada o enfocada al tipo de medio que aborda, tal y como lo menciona Cruz Pérez et al (2019), pues al diferenciar entre medios transmisivos, medios activos y medios interactivos, se da una posibilidad de enfoque que facilita el acto educativo.

Las TIC deben ser manejadas desde la enseñanza para integrarlas como elementos de mediación didáctica, de tal manera que, se les de valor pedagógico para integrarse a lo curricular, contextualizarlas, incorporarlas y así asistir al estudiante, en pro de su aprovechamiento y uso innovador. De esta manera, Rodríguez (2018) vincula a las TIC como un conjunto de herramientas vigentes, que pueden ayudar para el análisis, promoción, reflexión y construcción de conocimientos significativos.

Es menester recordar, que parte del propósito de la escuela es “facilitar la comprensión científica y cultural de la tecnología desde un enfoque integral” (MEN, 1998), como parte de la actualización constante, los usos y aplicaciones que permean en lo cultural, y que influyen en los cambios que se aplican a las estructuras y currículos de áreas como las ciencias naturales y la educación ambiental.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1. Enfoque de Investigación

El enfoque que se da a la presente investigación es mixto, debido a que desde el planteamiento del problema se enumeran categorías que convergen en un contexto específico, requiriendo el ordenamiento de circunstancias particulares de orden cualitativo y cuantitativo que pueden ser combinadas e integradas útilmente para dar respuesta a la pregunta de investigación establecida. Dicho enfoque brinda consistencia a este estudio, pues, como menciona Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista (2010), las organizaciones son realidades objetivas que funcionan con recursos tangibles, pero también están constituidas por realidades subjetivas asociadas a la interacción, procesos y experiencias que las hacen únicas. Para este caso, la realidad objetiva son parámetros normativos y recursos estipulados para la enseñanza en la sede San Antonio, y la realidad subjetiva el perfil de la comunidad y la organización de actividades relacionadas con la enseñanza de CN y EA en la misma. De forma coherente, este autor afirma que este enfoque provee amplitud y diversidad para mayor entendimiento.

Adicionalmente, se considera enriquecido, también en torno a los instrumentos de recolección de información y evaluación. En concordancia con Sánchez Gómez (2015)

“Con mayor frecuencia, se realizan combinaciones de los dos enfoques uniendo los resultados de la investigación cualitativa y la cuantitativa. Esta unión sirve para obtener un conocimiento sobre el problema del estudio que sea más amplio que el que habría proporcionado un enfoque individual o para validar mutuamente los hallazgos de ambos enfoques” (p. 22).

3.2. Tipo de investigación

Dentro del presente estudio se realiza una investigación de tipo analítico-descriptiva, dado que, muy en concordancia con Ortiz -Díaz (2019), este tipo de investigación “le permite al investigador especificar en aspectos subjetivos, percepciones, intenciones, connotaciones de las personas o características de otros fenómenos que influyan en las categorías de análisis” (p. 43). Se consultará con estudiantes, docentes, padres de familia, y administrativos de la institución educativa, con el fin de analizar la información recolectada para contar con un perfilamiento y aporte necesario dentro del proyecto.

Algunos autores consideran que la investigación descriptiva se enfoca en especificar las propiedades para ser sometidas a análisis, paralelamente Hernández-Sampieri et al., (2010), conceptualizan en esa misma dirección, pues afirman que “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”(p. 92). Se requiere investigar ¿cómo se está desarrollando actualmente el proceso de enseñanza-aprendizaje en el sitio de estudio?, ¿cuáles son las características propias de diferentes elementos que intervienen en el proceso?, conductas?, ¿factores de los que se habrá de recolectar información, analizarlos y utilizarlos posteriormente?

3.3. Método de investigación

Además, el método a trabajar será principalmente deductivo como conclusión desde diversos referentes; primeramente se debe tener en cuenta que se inicia el estudio desde los antecedentes internacionales y generalidades, para luego llegar al contexto local y al caso de la sede San Antonio; en segunda medida al tomar en cuenta que este método se maneja en 2 partes para el caso presente, se propone la investigación en torno a un *enlace de juicios*, que en palabras de Newman (2006), parte de un sistema que organiza los hechos conocidos y extraer relaciones al pasar de lo general a lo específico, encontrando así, nociones antes desconocidas a partir de los hechos previos, que es aquello que ocupa este proyecto, reconocer estrategias didácticas útiles para la enseñanza de CN y EA, desconocidas para el caso particular, a partir de las reconocidas en lo general.

En este orden de ideas, desde el planteamiento del problema se han concebido particularidades asociadas a las estrategias didácticas en el área de CN y EA en formato de aula multigrado, en aras de deducir cuáles son aquellas estrategias específicas, que, para el caso de la sede San Antonio, contribuyen a alcanzar mejores resultados, y que podrían proponerse teniendo en cuenta las particularidades y el momento histórico del estudio.

3.4. Línea y grupo de investigación

Dentro de la Fundación Universitaria Los Libertadores (FULL), se han planteado líneas de investigación que son interdisciplinarias, tal como lo menciona Ortiz (2020), y dentro de las líneas, se han agrupado temas o problemas de orden social, económico y cultural, que guían el desarrollo de programas y proyectos articulados para llegar a producir soluciones y conocimientos relevantes.

La línea de investigación que aplica para el proyecto presente, corresponde a la denominada: *Evaluación, Aprendizaje y Docencia*, y el grupo de investigación específico al que se puede relacionar será el de La Razón Pedagógica de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales de la FULL. (Ver Anexo 4)

El grupo de investigación *La Razón Pedagógica*, abarca a su vez ejes de acuerdo con la postura epistemológica que maneja el proyecto o programa, que para este caso se asocia a los *Procesos de enseñanza-aprendizaje*, y cuya relación de temas se puede observar en el Anexo 4, misma que servirá de guía para explicar el eje temático específico al que aplica, que sin duda será el de *didácticas*, debido a que este proyectos se enfoca en las estrategias de enseñanza que orientan la búsqueda de respuestas a preguntas planteadas desde Martínez, Castellanos, Ortíz y García (2019) entre la que se mencionan ¿Cómo enseñar?, o ¿Por qué debemos educar de cierta manera?, coincidiendo con la pregunta problema que atañe a este proyecto particular

3.5. Población y Muestra

Para tener claridad al definir en el estudio la población y muestra, se debe partir por recordar que el estudio es de naturaleza mixta, y que de acuerdo con las partes del mismo requiere partes asociadas al enfoque cuantitativo y otras al cualitativo, por lo que la justificación del proceso de muestreo estará asociado a la naturaleza de los datos e información a la que se espera llegar desde el planteamiento mismo.

Al realizar una investigación de tipo cuantitativo, es necesario verificar desde el inicio sobre qué o quiénes se realizará?, es decir, en palabras de Hernández- Sampieri et al., (2010), “los sujetos, objetos, sucesos o comunidades de estudio (unidades de análisis)”,

mismos que se definen de acuerdo al alcance planteado desde el problema de investigación, y que ayuda a limitar la denominada población y muestra.

Por otra parte, en el enfoque cualitativo los investigadores no dan tanta importancia a la cantidad de información o datos recabados, sino a la calidad de estos, así como a acertar en la correcta orientación del estudio en sus partes, “lo que se quiere es captar información rica, abundante y de profundidad” (López, 2004, pág. 74).

Debido a lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta que la naturaleza del presente estudio es de enfoque mixto, aunque con gran preponderancia cualitativa, el muestreo es no probabilístico y el detalle de la distribución asociada al *diseño muestral* se encuentra resumido en el Anexo 5, la generalidad se explica a continuación.

3.5.1. Población

De acuerdo con López (2004), la población es “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación”. Por lo cual para este caso en particular hay que saber definir dicha población, pues el ITA tiene en total 356 estudiantes, de los cuales 59 se encuentran en la sede rural San Antonio, así, los estudiantes que cursan los grados de básica secundaria son: De sexto 7, de séptimo 5, de octavo 3 y de noveno 6, para un total de 21 estudiantes. De tal manera que, estos son los que menciona Hernández-Sampieri et al., (2010), hacen parte de la población para este estudio particular, pues son los que cumplen las especificaciones planteadas.

3.5.2. Muestra

Aunque se pueden encontrar proyectos con grandes poblaciones, que, debido a condiciones diversas (acceso, finanzas, alcance, planteamiento, etc.) hacen necesario tomar

solo una parte de esa población y recurrir al denominado *diseño muestral* al realizar la investigación, en busca de que los elementos tomados en el muestreo, sean representativos respecto a la realidad de la población total, reduciendo tiempos y recursos financieros, mantener mayor control y profundidad en las variables incluidas, así como con los datos o información que se recolecta, no es el caso presente.

La muestra se define según López (2004) como: “un subconjunto o parte de la población en la que se llevará a cabo la investigación” (pág. 69), su tamaño o número de elementos se define gracias a técnicas de muestreo probabilístico o no probabilístico.

Para este caso ocurre que la población es relativamente pequeña, por lo que se recurrirá al uso de una *muestra única* en general, y en cuanto a las partes del estudio, al aplicar los instrumentos, se tendrá en cuenta a quién va dirigido cada instrumento para definirla. De esta manera, el desarrollo de encuestas se realizará a la totalidad de la población, dando paso al muestreo de orden *no probabilístico*, pues para efectos prácticos los sujetos de investigación están muy bien definidos y como se mencionó previamente son pocos (21). De acuerdo con Arias (2012), “Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo” (pág. 82).

Finalmente se debe mencionar una particularidad a este caso, y es el trabajo con menores de edad, por lo cual es necesario contar con un documento de consentimiento informado avalado por los padres de familia (Ver Anexo 8), pues si bien se cuenta con la autorización desde el ITA, la muestra final para estos casos dependerá de quiénes accedan a participar en el estudio.

3.6. Fases de la Investigación

Para establecer un orden sistemático de la investigación que se llevará a cabo, se han establecido las siguientes fases:

Fase 1. Planeación de la investigación: se revisarán los objetivos específicos, el enfoque y alcance que ayudará a lograrlos, así como instrumentos de recolección de información y datos que resulten pertinentes, población, muestra y requerimientos en la comunidad educativa y región.

Fase 2. Diseño de Instrumentos de recolección de información y datos: una vez se ha establecido con claridad el enfoque (asociado con la naturaleza mixta del estudio) que se aplicará para lograr cada objetivo específico, así como variables y categorías asociadas por instrumento (ver figura 5 y anexo 5). Se elabora el borrador, se realiza la revisión, validación y los formatos finales de cada uno de estos, antes de ser aplicados en la muestra y/o sujetos previamente establecidos. Por consiguiente, se desarrollará de la siguiente manera: Análisis documental, encuesta para caracterización de estudiantes, encuesta para caracterización de padres de familia, entrevista a rector, entrevista a docente Ciencias Naturales, por último, triangulación

Fase 3. Aplicación de instrumentos de investigación: se procederá a formalizar citas, solicitar información y recolectar los datos e información requeridos para la investigación. En el caso de la triangulación, este será un análisis basado en los hallazgos resultantes al aplicar los instrumentos iniciales.

Fase 4. Procesamiento de datos: Debido a la naturaleza mixta del estudio, se procede a revisar los datos cuantitativos recolectados, agruparlos y organizarlos de acuerdo con técnicas estadísticas propicias para obtener una visión general que responda a los objetivos planteados al aplicar las encuestas. Y como se ha mencionado anteriormente, el estudio es mixto, con predominio cualitativo, por lo cual se debe proceder a convertir dichos datos en información general de tipo cualitativa. Así mismo, la información en general se categorizará, para proceder a su revisión.

Fase 5. Análisis de datos: en esta fase se busca alcanzar los objetivos específicos como claves para lograr el objetivo general de estudio, y dar finalmente respuesta a la pregunta problema.

3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Instrumentos de caracterización

Los instrumentos utilizados para la investigación fueron:

Encuesta a estudiantes, con la cual se busca identificar características propias del perfil del estudiante que cursa los grados correspondientes a educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9), y elementos asociados a sus intereses, percepciones y expectativas respecto a su aprendizaje del área de CN y EA.

Encuesta a padres de familia, para identificar aquellos elementos que pueden influir en la elección de estrategias didácticas que aporten al proceso de enseñanza – aprendizaje de CN y EA de los estudiantes de educación básica secundaria del ITA sede San Antonio, teniendo en cuenta las circunstancias de la educación rural en general, y a las condiciones de aprendizaje por circunstancias Covid-19 en particular.

Entrevista a la Rectora, para identificar elementos, recursos y gestión que se asocia a la enseñanza de las Ciencias Naturales de educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°) en la sede San Antonio del ITA Guadalupe Santander, desde la perspectiva de la rectoría.

Entrevista a la docente de CN y EA, en busca de identificar elementos, recursos y gestión que se asocia a la enseñanza de las Ciencias Naturales de los estudiantes que cursan los grados correspondientes a educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°), en la sede San Antonio.

La implementación de estos instrumentos permite realizar una valoración de las estrategias didácticas que son utilizadas en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el aula multigrado, analizar información, inferir implicancias y proponer algunas alternativas.

3.7.2. Instrumentos de desarrollo

Se desarrolló un análisis documental con una muestra de 30 documentos, 10 internacionales, 10 nacionales y 10 locales recopilando experiencias didácticas para la enseñanza de ciencias naturales en el aula multigrado.

3.8. Técnicas de procesamiento de datos y análisis previstos

Una vez aplicados los instrumentos propuestos para el logro de los objetivos específicos planteado, se procederá a revisar los resultados obtenidos, para brindar un orden y estructura basado en el enfoque mixto de la investigación.

Teniendo en cuenta los objetivos específicos, el enfoque, y categorías de estudio, se ubica en la figura 5 , la relación de información presente en los instrumentos, para nutrir cada categoría, y se comparte en el Anexo 5, el detalle de la metodología investigativa, con

la información que relaciona el objetivo general con los específicos planteados en su estructura, teniendo en cuenta también, el enfoque bajo el cual fueron planteados, y con relación a los instrumentos relacionados para acceder a los datos que ayudarán al logro de dichos objetivos, para aplicarlo al proyecto *Estrategias didácticas para la enseñanza en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula multigrado*, destinado a los estudiantes de secundaria de la sede rural San Antonio del ITA en Guadalupe, Santander.

3.8.1. Análisis Documental

Este apartado se construye, basado en la metodología relacionada con la realización de un estado del arte, y se utilizará, para reconocer información acumulada sobre el tema de estudio, constituyéndose en una labor hermenéutica, que plantea la comprensión inicial, desde la exploración y crítica de los textos, dando sentido a los hallazgos.

Ahora bien, aunque en la construcción del marco teórico, se tuvieron en cuenta algunos documentos asociados con estudios previos sobre las estrategias didácticas aplicadas para la enseñanza de ciencias naturales en aulas multigrado a nivel internacional, nacional y local, aquellos fueron el primer acercamiento de orden epistemológico al tema, utilizados para reconocer la manera en que se ha abordado la temática, mientras se contextualiza y revisan los diseños de investigación utilizados, teniendo en cuenta todas las categorías incluidas desde la pregunta problema, con relación a contextualizar ¿qué tanto se ha investigado? y ¿cómo se podía abordar la investigación?.

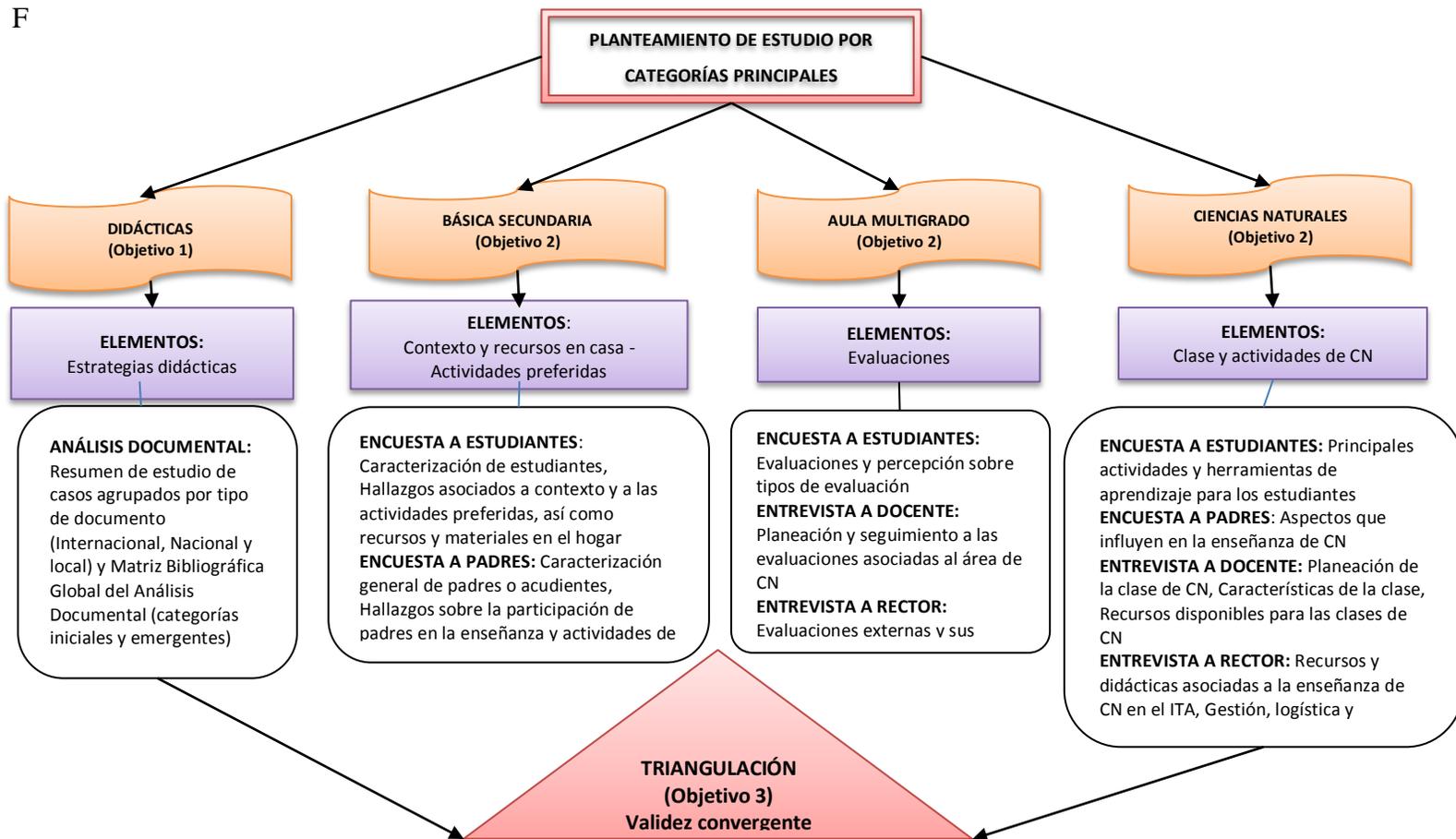


Figura 5. Planteamiento del estudio por categorías principales (Fuente: elaboración propia)

Habiendo hecho la anterior aclaración, y en desarrollo del proyecto, es necesario, para el logro del primer objetivo planteado, limitar este análisis documental a las *estrategias didácticas* asociadas con la enseñanza de CN y EA, abordando estudios en diferentes ámbitos educativos, culturas y contextos, para responder a las preguntas que plantean Gómez Vargas, Galeano Higueta y Jaramillo Muñoz (2015), ¿en dónde estamos? Y ¿cuál es el camino ya recorrido?, no solo para reconocer lo elaborado, sino para agilizar el camino a seguir.

Para este análisis documental, se toma la metodología propuesta desde el grupo de investigación PSYCONEX: Psicología, psicoanálisis y conexiones de la Universidad de Antioquia, como un referente, pues ellos plantean 3 fases: planeación, diseño y gestión, y análisis (elaboración y formalización), con algunas modificaciones que aplican al presente estudio, en busca de construir matrices que ayuden a visualizar mejor los objetos de investigación para compararlos y relacionarlos

3.8.1.1. Fase 1- Planeación

Esta fase condiciona los requisitos previos que deberán cumplir los documentos que se llevan a revisión documental, se realiza una lectura metódica y atenta del objetivo asociado, su relación con la justificación y las categorías de búsqueda, como lo recomienda Gómez Vargas et al (2015), para reconocer aquellos que resultan pertinentes para ser tenidos en cuenta.

Dichos criterios para la selección de la muestra serán los siguientes:

- *Definir el tema*, estrategias didácticas consideradas experiencias exitosas asociadas a la enseñanza de CN, para educación básica secundaria en contexto multigrado.
- *Definir los descriptores de búsqueda*, serán: estrategias didácticas, ciencias naturales, educación ambiental, educación básica secundaria, multigrado.

- *Características de los documentos*, documentos de orden internacional, nacional y local, al menos 10 de cada tipo (equivalente a la muestra de estudio, considerada como representativa para limitar y definir el alcance de esta revisión documental, 30 en total). Preferiblemente desde perspectivas posgraduales.
- *Antigüedad*, no mayor a 5 años a partir de la fecha en la que se realiza la presente investigación.
- *Resultado final*, calificado como experiencia significativa y/o caso de éxito.

3.8.1.2. Fase 2- Diseño y gestión

Después de realizar las lecturas, se deberá colocar en la Matriz Bibliográfica Global para Análisis Documental, en la cual, la información resultante es clasificada y resumida, de acuerdo con los contenidos en los documentos, con el siguiente orden:

Tipo, indica si la experiencia es de orden internacional (I), nacional (N) o local (L), respecto al sitio de estudio, es decir, la nación es Colombia, y se considera al Departamento de Santander como el área local o regional.

País, Sitio geográfico en el que se llevó a cabo y/o publicó el proyecto referido.

Resumen del caso (experiencia), sintetiza el caso o experiencia como generalidad.

Multigrado, Ciencias naturales y Básica secundaria, corresponde a si el documento en cuestión relaciona estos temas en particular.

Estrategia didáctica principal del caso, menciona la didáctica sobresaliente que se señala, desde el título o resumen.

Algunas tendencias y estrategias emergentes, resalta elementos interesantes, recursos y particularidades de las estrategias en su contenido.

Bibliografía, se indican los autores y bibliografía específica que se utilizó para el análisis documental (referenciada de acuerdo con la norma APA vigente)

Una vez se organiza y define esta información, se verifican los elementos más sobresalientes de los hallazgos, primero por tipo de experiencia (internacional, nacional y local), y luego teniendo en cuenta similitudes, coincidencias y diferencias a partir de los resultados de la *interpretación objetiva* y textual de estos documentos, por separado, en contexto y luego teniendo en cuenta, si se presentasen, elementos interculturales como referentes para observarse en el análisis.

3.8.1.3. Fase 3- Análisis

Una vez se cuenta con una visión global en la Matriz Bibliográfica, se procede a realizar 2 tipos de análisis:

- *Análisis por orden de experiencia*, a partir de los resultados agrupados por tipo de experiencia, a colocarse en 3 informes generales de experiencias internacionales, nacionales y locales, iniciando la *interpretación objetiva* de los datos.
- *Análisis sobre tendencias y estrategias didácticas emergentes*, en la que se tienen en cuenta los hallazgos de forma global, asociados a nuevas categorías planteadas, de tal manera que se agrupan de acuerdo con características en común.

Finalmente se incluirá un texto que contiene las conclusiones respecto a las estrategias didácticas más notables, resaltando aquellas que podrían aplicar como recomendables y exitosas para la enseñanza de CN y EA para estudiantes de educación básica secundaria en aulas multigrado, a partir de la *interpretación intercultural* de los

hallazgos, teniendo en cuenta que algunas experiencias están influenciadas por el país y las condiciones en las cuáles se desarrollaron.

3.8.2. Procesamiento de encuestas

En este estudio se han incluido 2 encuestas como instrumentos de investigación, cuya información recolectada ayudará a caracterizar al estudiante de aula multigrado que hace parte del grupo de secundaria en el ITA sede San Antonio, con relación a sus aprendizajes de CN y EA, y se espera ayude a conocer la percepción que tienen los estudiantes y padres o acudientes sobre el tema.

Se utilizarán técnicas de procesamiento estadístico para organizar la información recolectada, teniendo en cuenta, como refiere Hernández-Sampieri, Fernández, y Baptista (2010) que para el análisis de la información “la estadística no es un fin en sí misma, sino una herramienta para evaluar los datos” (p.419).

Todas las encuestas están orientadas a caracterizar la población de estudiantes de básica secundaria y padres de familia o acudientes, con quienes se trabaja en la sede rural de San Antonio, así como su percepción y opiniones sobre la enseñanza de CN y EA, en función del logro del objetivo específico 2 del presente estudio.

Finalmente, teniendo en cuenta que este estudio es de enfoque mixto, pero predominantemente cualitativo, se procede a realizar un análisis estadístico inferencial, basado en el procesamiento descriptivo de datos mencionado, y desde el cual se obedece a la metodología de trabajo inductiva para establecer las propiedades de lo que sería la población basada en la muestra, generando conclusiones útiles sobre las categorías de estudio planteadas.

3.8.2.1. Encuesta a estudiantes

Para procesar estos datos, no se debe perder de vista el objetivo específico, así como los elementos a identificar dentro del instrumento, es decir, las características de contexto y percepciones, importantes debido a la situación de aislamiento y confinamiento de los estudiantes en los hogares, con motivo de la pandemia por Covid-19, y que confiere, además, la necesidad de cierta colaboración desde padres y personas cercanas a los hogares de los estudiantes respecto a la clase de CN y EA y sobre las evaluaciones. Se ha organizado la información en secciones, agrupadas de acuerdo con los elementos presentes en el objetivo 2, por lo cual la estructura de dicha encuesta es la siguiente:

- Sección I. Contexto
- Sección II. Recursos
- Sección III. Actividades preferidas
- Sección IV. Preferencias – Métodos de estudio
- Sección V. Clases de ciencias naturales (estrategias de acuerdo con la secuencia de enseñanza)
- Sección VI. Actividades para CN y EA
- Sección VII. Evaluaciones (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación)

De manera adicional, algunas respuestas dan espacio a ampliación, convirtiéndose en preguntas abiertas, cuyas respuestas serán mencionadas.

3.8.2.2. Encuesta a padres de familia

Este instrumento también se relaciona con el logro del segundo objetivo específico de la investigación, y ha sido diseñada para conocer el grado en el que los padres o acudientes están familiarizados con las actividades de aprendizaje del área de CN y EA de sus hijos, su percepción sobre los conocimientos y prácticas que se abordan, actividades que consideran significativas y aspectos que contribuyen al proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta encuesta considera preguntas dicotómicas, con escala Likert, de selección múltiple con única respuesta y con múltiple respuesta. Así como preguntas abiertas, que deben ser respondidas por el sujeto encuestado con su elección de propias palabras, para este caso por escrito.

3.8.3. Procesamiento de entrevistas

La entrevista como instrumento de recolección de información, resulta útil en la medida en que permite respuestas basadas, no sólo en cuanto a lo que el entrevistador quiere decir, sino en cuanto a aquello que el entrevistado entiende y quiere expresar, dotando el resultado de información, estructura y aspectos subjetivos, que al final enriquecen los resultados del estudio.

Para este caso, ambas entrevistas son estructuradas, tienen un orden específico y un objetivo definido, tomados como referencia para revisar los hallazgos asociados a procesar. Una vez se cuente con la información recolectada, esta se organiza en forma de informe, y luego se asocian a las categorías planteadas u otras que pueden surgir, permitiendo una mejor visualización del tema de estudio. Se considera este resultado como un insumo

importante para su consulta, y parte como elemento de entrada o análisis posterior en relación con los planteamientos del presente proyecto.

3.8.3.1. Entrevista a docente de Ciencias Naturales

Este instrumento está orientado a identificar elementos asociados a los recursos y la gestión que se tienen en cuenta desde la perspectiva docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de CN y EA de los estudiantes de secundaria del ITA, sede San Antonio. Incluye preguntas relacionadas con su perfil, experiencias previas, experiencia en la sede, materiales de apoyo, evaluaciones y otros.

3.8.3.2. Entrevista a Rector

La entrevista es de tipo estructurada, estableciendo al inicio la identificación del documento y el objetivo de la entrevista, asociado con la identificación de recursos y gestión administrativa para la enseñanza de ciencias naturales en el ITA de Guadalupe, Santander, haciendo énfasis en el contexto de la sede San Antonio.

3.8.4. Triangulación de datos

Esta técnica de procesamiento de datos está relacionada con el enfoque mixto en particular, se ha partido en el planteamiento metodológico, de la necesidad de información de orden cualitativo y cuantitativo, en aras de llegar a este punto, en el cual se esperan confrontar los resultados obtenidos en los primeros dos objetivos para lograr desarrollar el tercero, utilizando como puntos de enlace los hallazgos en las categorías de estudio, verificando coincidencias y diferencias, e identificando las posibilidades reales relacionadas con los recursos disponibles en el contexto.

El tipo de triangulación que se maneja es *de datos*, asociados a la naturaleza de estos (cuantitativos-cualitativos) y a las fuentes (análisis documental, encuestas y entrevistas), de acuerdo con la clasificación que propone Hernández- Sampieri et al., (2010), proporcionando en sus palabras “una visión holística, múltiple y sumamente enriquecedora” (p. 790), que posibilita cierta flexibilidad e innovación metodológica, favorable en torno a la búsqueda creativa de soluciones a la problemática que se aborda en el presente estudio, mientras se aprovecha al máximo la información recolectada.

El término hace alusión a su uso militar, según el cual, se observa un objetivo desde diferentes puntos de referencia (al menos 3), para ubicarlo de mejor manera. En investigación social, el uso de la triangulación ayuda a minimizar sesgos producidos al plantear los instrumentos utilizados, como lo menciona Rodríguez (2005) porque, por ejemplo, los datos obtenidos resultan de preguntas cerradas o al considerar categorías limitadas. Así también, García, García, González, Carvalho y Catarreira (2016) la relacionan con los conceptos de validez convergente (aquella en la que se consiguen coincidencia de rasgos) y validez discriminante (cuando se resaltan diferencias de rasgos), como dos tipos de resultados en la interpretación, brindando el primero un poco más de confiabilidad a los resultados coincidentes desde distintos ángulos.

El tipo de triangulación a utilizar será la *triangulación de datos*, más exactamente de *diferentes fuentes*, de acuerdo con la clasificación que hacen Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2010), siendo una de las más utilizadas en investigación social, según mencionan también García et al (2016), pues “ayuda a obtener un mayor desarrollo y enriquecimiento teórico, conformándose la búsqueda de fuentes de datos, según criterios

espacio-temporales y distintos niveles de análisis, según la persona y objeto de estudio” (p.641).

Uno de los más notables autores que han abordado el tema ha sido Denzin, que define una serie de niveles que la acompañan, para este estudio se utiliza el nivel agregado (recopilación general de datos) y luego el nivel interactivo (revisando las relaciones entre los datos), aunque en ocasiones se pasa a un nivel colectivo (ecológico, institucional, cultural, y de unidades societales), como lo comparte Rodríguez (2005) y lo reafirman García et al. (2016), al agregar que ayuda a un mayor progreso en las dinámicas de investigación y enriquecimiento teórico, brindando mayor profundidad y validez. Esto se ilustra, para mayor comprensión, en la tabla 4.

Tabla 4.

Triangulación de datos y niveles de análisis

Tipos	Subtipos	Confrontación de datos	Niveles		
			AGREGADO	INTERACTIVO	COLECTIVO
Datos	De distinta naturaleza	Criterios	Se recopilan características sin establecer relaciones en lo observado	Se toman en consideración las redes y relaciones	Se tiene en cuenta lo estructural – funcional. Se distinguen análisis: Ecológico, Institucional, Cultural y por Unidades societales

Nota: Elaboración propia a partir de Hernández- Sampieri et al., (2010) p. 790 y

Rodríguez (2006) p. 3

La triangulación se llevará a cabo en las siguientes etapas:

Etapas 1- Organización de la información inicial

Se parte de las categorías consideradas tendencias para la enseñanza de CN en aulas multigrado para estudiantes de secundaria, resultantes de realidades similares a la de estudio, pero desde otras perspectivas espacio-temporales en poblaciones heterogéneas (internacional, nacional y local-regional).

De igual forma, desde los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas aplicadas, se listarán los hallazgos relativos a los elementos planteados: contexto y recursos en casa, actividades preferidas, sobre la clase de ciencias naturales, evaluaciones, recursos, gestión e infraestructura, agrupándolos en una lista de cada elemento, que define las particularidades del contexto.

Realizando este ejercicio se cumple con el primer nivel de la triangulación planteada, el nivel *agregado*, pues se manejan por separado los grupos de resultados, para la primera parte (análisis documental), y en la segunda parte (elementos del contexto general), sin tener en cuenta vínculos.

Etapas 2 – Definición del patrón de análisis

La información resultante, se organiza en forma de matriz de triangulación, en la primera columna, se listarán las estrategias consideradas como idóneas para la enseñanza multigrado en general, y la primera fila, los elementos del contexto general.

En este orden de ideas, se han buscado relaciones interactivas entre las propuestas globales y los elementos, recursos y preferencias compartidas por la población como patrón

de análisis, creándose desde ese punto la validez convergente que se busca al realizar el ejercicio de triangulación.

Etapa 3- Informe de resultado (Comprensión, síntesis y teorización)

En esta etapa del proyecto de investigación, la información recolectada se encuentra en forma de datos cualitativos, pero de acuerdo con los resultados observados por los investigadores, se derivan conclusiones para comprensión y explicación de las dinámicas percibidas desde dichos datos, que permitan resumir las opciones didácticas más acertadas y los argumentos de dichas conclusiones

Capítulo 4. Análisis de resultados

4.1. Análisis documental

Los resultados que arrojan las lecturas llevadas a cabo, se reflejan a partir de la organización de los hallazgos considerados por los investigadores, en una serie de matrices, cuadros e informes tal y como se muestra a continuación:

4.1.1. Matriz bibliográfica global para el análisis documental

Esta matriz es un compendio, de acuerdo con la instrucción previa, que contiene el resumen de cada caso, las didácticas identificadas (principales y emergentes), y bibliografía asociada a cada caso de la muestra documental. Ver Anexo 7.

4.1.2. Resultados de análisis de experiencias

4.1.2.1. Internacionales

Asia

En este continente, existen gran cantidad de propuestas pedagógicas, marcadas principalmente por sus costumbres, culturas y religión, por lo que promueven el desarrollo de habilidades sociales y éticas, en docentes y estudiantes.

Caso Pakistán

La adopción de las tecnologías para mejorar la calidad educativa, a pesar de las limitaciones asociadas a infraestructura y manejo de TIC, se consideran un modo de dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) de la UNESCO, la tecnología móvil es una opción para flexibilizar la educación, con un aprendizaje bastante

interactivo, asequible y accesible, que puede ayudar a cerrar la brecha digital en beneficio de comunidades desfavorecidas.

El modelo ICT4D (TIC para el desarrollo), se ha implementado en proyectos de comunicaciones, satelitales y otros, en países de África, India, América Latina y el Sudeste asiático con resultados regulares, pues se deben tener en cuenta elementos socioculturales a la hora de llevar a cabo proyectos asociados al uso de tecnologías.

Los objetivos de aprendizaje deben incluir, de acuerdo con Badar y Mason (2020) “Educación inclusiva y entorno de aprendizaje para adaptarse al contexto local, habilidades sociales y éticas y habilidades de trabajo para la resolución de problemas y autodependencia” (p. 8).

Existen LMS (Learning Management System), en el proceso de transformación digital, que se pueden aprovechar, como el MOODLE, que es de código abierto, pero se requiere de preparación (docentes, diseñadores de currículos, técnicos y administradores).

Adquieren importancia en el currículo, las matemáticas, ciencias naturales e inglés, y utilizan un formato de educación combinado en el que tienen en cuenta las necesidades individuales de cada estudiante y actividades diversas con ayuda de la tutoría de pares.

Se promueve el aprovechamiento de MOOCs (Massive Open Online Courses) y OER (Open Educative Resources), como herramientas digitales para estudiantes y docentes, con guías que tienen en cuenta las particularidades de cada caso desde lo local.

La estrategia: Digital Learning Strategies, ha sido exitosa, porque ayuda a niños que no asistían a la escuela, gracias a: formación docente, y ayuda de una comunidad local.

Caso Filipinas

La estrategia suma varios aspectos: Gestión del aula, Aprendizaje colaborativo, instrucción diferenciada, conexión de la enseñanza con situaciones de la vida real, integración de la tecnología en la enseñanza y flexibilidad del docente.

Se han adoptado para la educación multigrado, metodologías como la de *Escuela Nueva* de Colombia, que ayuda a desarrollar habilidades blandas. Pero recomiendan 4 técnicas de ajuste curricular: Currículo plurianual, currículo diferenciado, cuasi-monogrado y centrado en el alumno.

Aprender a capitalizar la heterogeneidad de los estudiantes, así como a prácticas para seguir un plan de estudio personalizados, como el aprendizaje entre pares y al Budget Of Works (BOW), un listado de aquello que se debe aprender.

Finalmente, las estrategias pueden resumirse en 6 totales, de acuerdo con Naparan y Alisung (2021), la gestión o manejo del aula (responsabilidad del docente), el aprendizaje colaborativo (tutoría de pares, estrategia de lectura High Five), el uso diferenciado de la instrucción (por estudio independiente o siguiendo el BOW), aprender a relacionar la vida real y lo aprendido en el aula, la integración de herramientas tecnológicas, y la flexibilidad pedagógica (responsabilidad del docente).

Europa

En el caso relacionado con este continente, la proyección de las estrategias es hacia la solución de los problemas de orden mundial, innovación y el uso de nuevas tecnologías duras y blandas

Caso Finlandia

La innovación va en contra del pensamiento disciplinario, requiere de apoyo a competencias heterogéneas y pensamiento multidisciplinario. Este esquema de trabajo no sólo integra a estudiantes de diferentes grados, sino que invita a investigar e innovar en la producción de productos y servicios útiles aprovechables en la realidad

Se describe un concurso, que resulta ser una mezcla de sujetos (estudiantes, docentes, empresas, jueces y audiencia), en busca de soluciones y desarrollo de competencias individuales y colectivas, en comunidades (equipos multidisciplinarios y multigrado, empresas, jueces y audiencias). Todos los cuales laboran de acuerdo a un conjunto de reglas o normas, dividiendo sus actividades, con el uso de herramientas (redes sociales, sistema de puntuación, portafolio del equipo, etc.), y con enfoque hacia la innovación y futuro.

África

Debido a las características de distribución demográfica de este continente, se realizan gran cantidad de estudios sobre la educación multigrado, pero principalmente sobre educación básica primaria, así como respecto a escuelas unitarias. El estudio elegido aborda aspectos enfocados en la holística y la gestión.

Caso Sudáfrica

Se da importancia al diseño y organización de la clase, ubicando estaciones (lectura, instrucción directa, trabajo en grupo, trabajo individual), y el acceso a recursos de aula.

Desde el diseño de las clases se considera el contexto multigrado, pudiendo lograr contenidos de valor con una buena organización del aula, manejo del tiempo y actividades,

pues el estudiante desde un enfoque curricular diferenciado o cuasi monogrado, no solo aprende aquello que le corresponde, sino que repasa lo que aprendió previamente y tiene acercamientos a los conocimientos próximos o adelantados.

Proponen la estrategia LEPO, (Learning Environment, Learning Processes and Learning Outcomes) - entorno de aprendizaje, los procesos de aprendizaje y los resultados del aprendizaje. Crear ambientes de aprendizaje, teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje y revisando sus resultados. ambientes de aprendizaje, teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje y revisando sus resultados.

Oceanía

Al igual que en el continente africano y asiático, en este continente se resalta la distribución demográfica como una razón para que se utilicen modelos de enseñanza diferentes; existe una zona continental, asociada a Australia y Nueva Zelanda principalmente, y otras insulares (islas), además, las distancias entre zonas pobladas y las características geográficas, influyen en el uso específico de modelos de enseñanza en contexto, asociados a la educación en general.

Caso Australia

Este estudio se concentra en el currículo, y asociado a este se deberán elegir didácticas que permitan su desarrollo. Para tal fin recomiendan el enfoque hacia la integración, es decir, no utilizar planes de estudio separados, sino unificar materias y experiencias, para prácticas organizadas que ayuden a establecer conexiones significativas entre las áreas temáticas.

Se valora mucho la capacidad de gestionar el aula, por parte de los responsables del aula, de tal manera que, teniendo en cuenta el carácter multigrado, se elabore un plan de la forma de organización que funciona mejor en el contexto (clase compuesta, clases de grado mixto y similares).

El apoyo de los padres de familia de los estudiantes en ambientes multigrado es fundamental, así como actividades asociadas a la mejora de las habilidades de aprendizaje autónomo, cooperación, solidaridad en función de los grupos de edades, ética colectiva, y la procura de buenas relaciones interpersonales.

El trabajo colaborativo en proyectos temáticos, cooperativismo, y actividades propias del contexto multigrado, como la tutoría entre pares y varios modelos o recursos asociados a la gestión del aula, ayudan mucho con el proceso enseñanza-aprendizaje, con un enfoque constructivista para el aprendizaje.

América

Norteamérica

En Estados Unidos específicamente, las instituciones deben tener muy en cuenta políticas educativas y la estructura misma del sistema educativo, por lo que existen lineamientos específicos para el K-12 (desde el kínder hasta la secundaria), que afectan.

Caso Michigan

La enseñanza de las CN en K-12 se debe organizar de forma interdisciplinar y holística, en busca de la asociación significativa. Apoyando nuevas estrategias como el modelo STEAM utilizado en Corea.

Enseñar CN desde el estudio de fenómenos naturales y problemas del mundo real, ayuda a entender situaciones que en ocasiones no son comprensibles de forma aislada, facilitando en el proceso de enseñanza multidisciplinar, el desarrollo de habilidades de orden superior, generando experiencias de aprendizaje más significativos en los estudiantes.

El aprendizaje interdisciplinario está más cerca del progresismo pedagógico, cuyos componentes: el desarrollismo y el aprendizaje holístico, indican que para aprender es necesario tener claras las necesidades y los intereses de los estudiantes.

Caso México

El estudio resalta principalmente recursos asociados a la enseñanza de Educación Ambiental, se mencionan el debate dirigido, la técnica expositiva y la lluvia de ideas como herramientas didácticas que aportan al pensamiento crítico, la investigación y las interpretaciones sobre el análisis de problemas contextualizados, en el marco del cuidado del medio ambiente.

Se recomienda complementar con actividades lúdicas, que, por las edades escolares, son apreciadas, siempre y cuando tengan enfoque hacia el cuidado medioambiental. También existen otras actividades centradas en el aprendizaje cooperativo, colaborativo y concursos o competencias

Centroamérica

Caso Trinidad y Tobago

Los temas a los cuales los docentes asocian el uso de TIC en el desarrollo de las clases de ciencias son principalmente investigación, comunicaciones y simulaciones,

mientras los estudiantes las prefieren para las demostraciones prácticas, las simulaciones y videoclips, y las comunicaciones.

La actualización en estudiantes y docentes respecto al uso de las TIC es fundamental, pues es cambiante y ayuda a globalizar los conocimientos, motivan a los aprendizajes de fenómenos diversos que por métodos tradicionales tal vez no sería posible.

Suramérica

Caso Argentina

Requiere de una inversión inicial asociada al diseño de la herramienta (juego de video) que se asocia a la estrategia lúdico – tecnológica, pues los autores proponen ciclos (propuestas de acciones y estrategias, formalización y aplicación, y retroalimentación), dentro de cada cual se tiene en cuenta 4 fases (planeación, acción, observación y reflexión).

El uso de videojuegos en entorno multigrado, surge de la necesidad de enriquecer el ambiente de aprendizaje para los estudiantes, convirtiéndose en un recurso apropiado para introducir un aprendizaje cooperativo y como estrategia flexible.

Se llevan a la práctica aptitudes asociadas con la memorización, percepción, reconocimiento espacial, descubrimiento inductivo, razonamiento lógico, comprensión lectora, vocabulario, resolución de problemas, planificación de estrategias, autocontrol, autocontrol. -evaluación, motivación, e instinto de superación, curiosidad, entre otras.

Muestra un enfoque asociado en las competencias a desarrollar en los estudiantes, para el caso agrupadas en 4 categorías (maneras de pensar, herramientas para trabajar, maneras de trabajar y maneras de vivir el mundo).

La gamificación se presenta como la unión de estrategias que permiten el aprendizaje cooperativo, la sana competencia, y participación activa de todos los actores.

Caso Chile

Se propone principalmente el uso del ABED (aprendizaje basado en diseño), que en realidad es una variación del ABP (aprendizaje basado en proyectos/problemas), y para el caso específico, la práctica se realiza para propuestas asociadas al buen uso y reutilización de aguas residuales en humedales, involucrando a la comunidad en su realización.

Se propone el planteamiento de objetivos transversales al currículo, como uno de los principios fundamentales del ABED, tomado del modelo INDEX (Finlandia).

4.1.2.2. Nacionales

En Colombia existen diferentes casos exitosos a nivel nacional en el escenario de la enseñanza de Ciencias Naturales teniendo en cuenta en diferente medida el ámbito de aula multigrado, en diferentes regiones y departamentos del país, entre los que se mencionan: Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Putumayo, Risaralda y Tolima.

Entre las estrategias nacionales más notables se enfocan hacia el empoderamiento de los estudiantes como actores partícipes y activos en su proceso de apropiación de conocimientos que sean necesarios, vivenciales en gran parte de los casos y pertinentes.

Se encontraron estrategias didácticas orientadas a la lúdica como El Juego de mesa propuesto por Córdoba (2018), utilizada para abordar la temática de la estructura celular, así como la experiencia de Fuerza y Movimiento de Giraldo (2017). Téngase en cuenta que, cuando el juego es guiado con un propósito, planificado, con ejercicios dinámicos, y adicionalmente, se utilizan pretest y postest como en el último de los casos mencionados, se

logra un estudiante motivador y capaz de disfrutar de su aprendizaje reflejando mejoras importantes.

Existen casos exitosos que tienen en común el aprendizaje colaborativo, así como el uso de herramientas digitales entre las que se pueden mencionar el Herbario Digital de León y Guzmán (2020), El Avistamiento de aves de Rodríguez Mora (2020), Experiencia pedagógica con enfoque CTS de Unigarro (2018), My Class App de Trujillo (2017), Infografía de Argoty, Colimba y Noguera (2018).

Se menciona el uso de las TIC en varios apartados de los documentos estudiados, como el de Castro y Acosta (2018), aun cuando existen elementos diferenciadores dentro de este grupo de estrategias como las salidas de campo, estudios de caso, etcétera; el componente digital, en medio de esta era del conocimiento en la que nos encontramos potenciar sus habilidades y competencias con el uso de las tecnologías.

Un elemento notable es el trabajo en equipo, pertinente y asociado al trabajo cooperativo propio de la educación multigradual, así como el colaborativo, que se reitera en diversos proyectos.

Por último el Aprendizaje Basado en Problemas ABP de Duran, Olaya y Rodríguez (2018) Propicia el uso comprensivo del conocimiento científico, que hoy por hoy es tan evaluado de manera general por el ICFES y tan necesario dentro de las competencias a adquirir por los estudiantes, el cual se aplica desde la enseñanza del sistema digestivo humano, es una experiencia con un enfoque centrado en el estudiante y con posibilidades de ser considerada en las diversas temáticas que se desarrollan para la básica secundaria en Ciencias Naturales.

4.1.2.3. Locales

Las propuestas ligadas al estudio presente, de experiencias que ocurren en el departamento de Santander son diversas, correspondiendo a municipios como Aratoca, Bucaramanga, Floridablanca, Ocaña, Puerto Parra, y Rionegro, en los cuales se pueden analizar experiencias significativas en la enseñanza de ciencias naturales, necesaria si se tiene en cuenta la morfología propia de la región.

De tal manera que, uno de estos es el uso de la observación analítica que permite identificar a los estudiantes experiencias directas con el entorno, y encontrar solución a la problemática en contexto. Así como, el modelo de investigación - acción que articula la teoría y práctica en el que se tuvieron en cuenta pasos como el diagnóstico del grupo acerca de las competencias en el área de Ciencias Naturales, diseño e implementación de actividades y evaluación alcances de las estrategias que se puede comprender su aplicación dentro de los casos exitosos titulados “La educación ambiental y la investigación acción: implicaciones en el desarrollo profesional de docentes de los niveles básica secundaria y media” y Estrategias didácticas enfocadas a fortalecer las competencias en ciencias naturales y educación ambiental para estudiantes de 9° grado del Colegio Gonzalo Jiménez navas del municipio de Floridablanca, departamento de Santander – Colombia”.

También en dos de las experiencias exitosas, se hizo la utilización de modelo constructivista que se fundamenta en la idea del aprendizaje por indagación y exige de parte de los sujetos un trabajo organizado, colaborativo y sistemático, pero difiere en que en uno de los casos se utilizó la estrategia didáctica del block educativo y en el otro se enfoca este modelo teniendo en cuenta las herramientas Web 2.0.

4.1.3. Tendencias de las estrategias didácticas en aulas multigrado

Al organizar la información general en la matriz bibliográfica, habiéndose relacionado los documentos con los criterios de búsqueda planteados, se procede a agrupar gran variedad de estrategias, en función de características comunes para visualizar las tendencias en cuanto a la enseñanza de ciencias naturales en aulas multigrado para educación secundaria en la figura 6.



Figura 6. Grupos de estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Fuente: Elaboración propia)

Al realizar esta actividad, muchas de las estrategias referidas, pueden ser catalogadas en más de un grupo, pues en su descripción participan elementos que dificultan su clasificación, pero también se convierten en modos representativos y multifuncionales, que pueden ayudar a decidir sobre las tendencias didácticas que abordan mayor cantidad de

herramientas, o pueden funcionar como multimodales, al ser aplicadas en la enseñanza de CN y EA en las aulas multigrados. Dichas didácticas son descritas en la Tabla 5.

Tabla 5.

Tendencias de las estrategias didácticas multigrado

TENDENCIAS ESTRATEGIAS EMERGENTES	Uso de TIC's	Asociadas a gestión de la clase	Asociadas a recursos didácticos	Participación - aplicación	Asociadas a modelos y teorías	Lúdicas	Integradoras	Asociadas a actividades
Modelo STEM (Science, Technology, Engineering y Math)	X	X			X		X	
Modelo STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts y Math)	X	X			X		X	
Modelo CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)	X	X			X		X	
Uso de Teoría de Inteligencias Múltiples de Gardner		X	X		X		X	X
Modelo ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)				X	X		X	
Innovación y emprendimiento		X		X			X	
Talleres de aprender - haciendo		X	X			X	X	
Cooperativismo		X		X				X
Educación en sociedad		X		X				
Ejercicios de relación con la vida cotidiana		X		X				
Herramientas Web 2.0	X	X						
Juegos colaborativos				X		X	X	
Pensamiento multidisciplinario		X		X			X	
Recurso Blog educativo (TIC's)	X		X					X
Salidas de Campo		X						X
Videojuego didáctico	X	X				X		

Nota: Elaboración propia

4.2. Análisis encuestas y entrevistas

4.2.1. Encuesta a estudiantes

Contexto y Recursos en casa

Desde el apartado de *identificación* en las encuestas, se obtienen datos relacionados con el perfil del estudiante que cursa secundaria en la sede San Antonio, ITA Guadalupe.

Sección I - Contexto

Pregunta 1 - ¿Tiene usted hermanos en edad escolar?

Tabla 6.

Distribución de frecuencia a pregunta sobre presencia de hermanos en edad escolar

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	80,95
NO	19,05
Total	100,00

Nota: elaboración propia

Pregunta 2 - Estudian en la sede San Antonio

Tabla 7.

Distribución de frecuencia a pregunta, ¿Estudian los hermanos en la sede San Antonio?

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	82,35
NO	17,65
Total	100,00

Nota: elaboración propia

El 80, 95% de los estudiantes encuestados, tiene hermanos en edad escolar (Ver tabla 6), de los cuales sólo un 19,05% responde que no, y omite la siguiente pregunta, mientras la gran mayoría de los que responden si sus hermanos estudian en la sede San Antonio, lo confirman en un 82,35%, (ver tabla 7). Significa que la mayoría debe compartir espacios de trabajo en casa con sus hermanos, y pueden colaborar u obtener ayuda de ellos, para mayor detalle remítase a la figura 7. Aunque también, la gran mayoría (90,48%) responde que cuenta con el apoyo en casa para desarrollar las actividades escolares (ver tabla 8), gracias a padres, hermanos y compañeros de clase principalmente (ver figura 11).

Pregunta 3 – Indique en qué grados

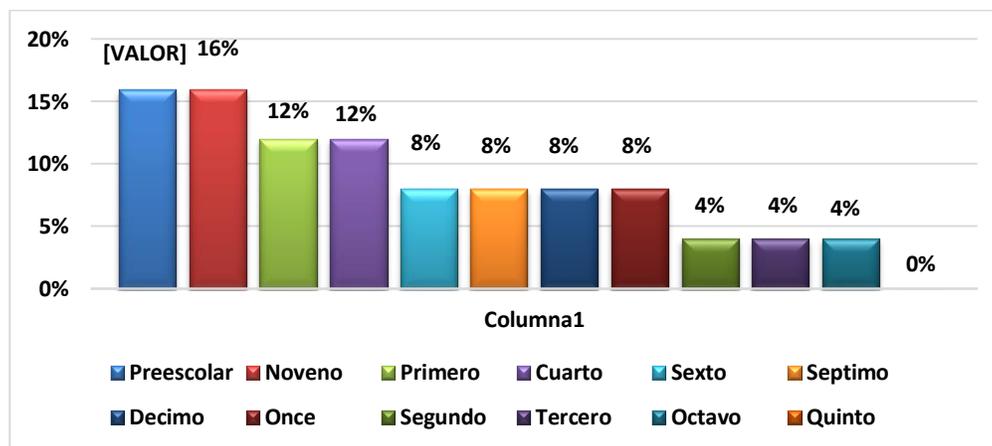


Figura 7. Diagrama de grados que cursan los hermanos de los estudiantes (Fuente: Elaboración propia)

Sección II - Recursos

Pregunta 1 - ¿Qué tanto tiene acceso y disponibilidad a los siguientes servicios?

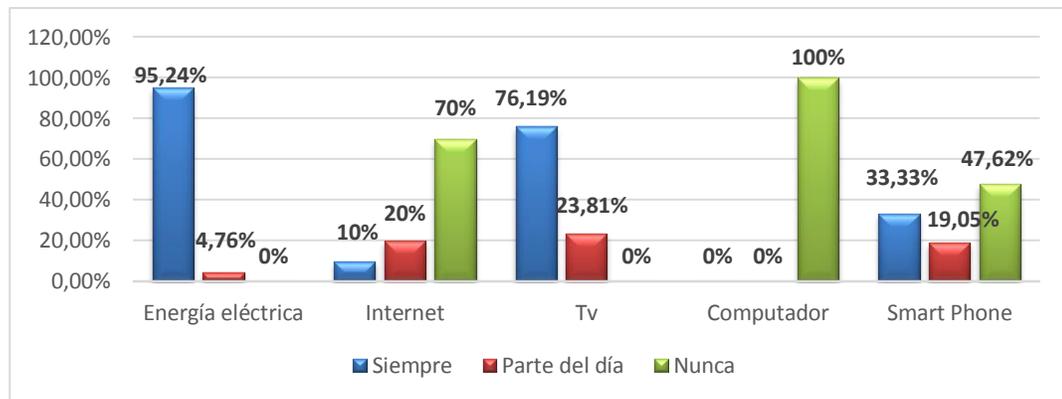


Figura 8. Acceso y disponibilidad a servicios de conectividad (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto al acceso y disponibilidad a servicios de conectividad, aunque la mayoría de los estudiantes cuentan con energía eléctrica todo el día (95,24%), ver la figura 8, esta les es útil para acceder a la televisión, ya que el 76,19 % de ellos cuentan con este equipo en todo momento, pero ninguno cuenta con computadora, el 70% nunca tiene internet y el 47,62% nunca tiene acceso a un smartphone, sólo el 33,33% puede utilizar un teléfono inteligente siempre, y un 19,05% parte del día.

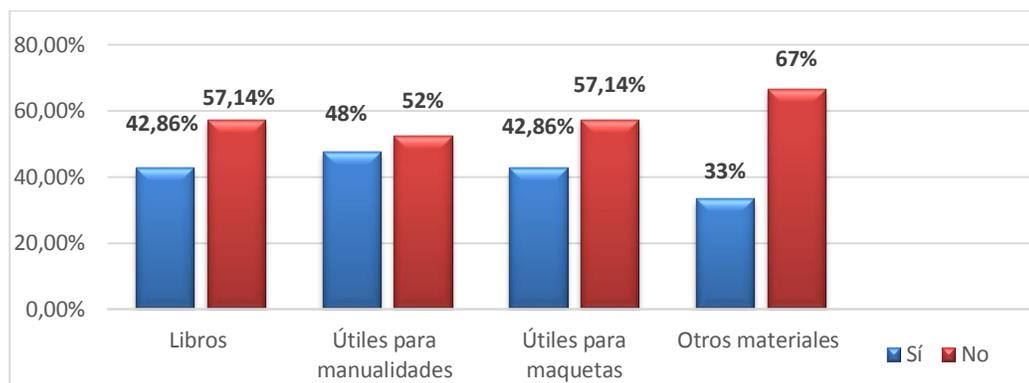


Figura 9. Acceso y disponibilidad a libros, útiles y materiales (Fuente: Elaboración propia)

Para complementar el conocimiento necesario sobre el acceso a recursos como útiles, libros y materiales que pueden ser utilizados para el aprendizaje, resulta que de acuerdo con la figura 9, los estudiantes responden que no cuentan con estos, en su mayoría. Y se mencionan otros materiales como: Plastilinas, escarchas, etcétera, útiles escolares, lápiz, escarcha, temperas, cartón, lápices.

Pregunta 2 - ¿Qué tipos de juego le gustan?

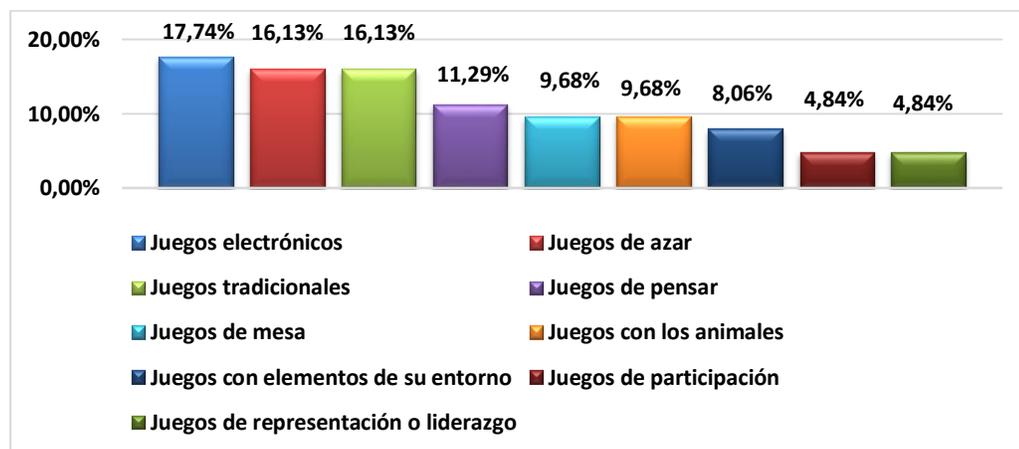


Figura 10. Diagrama sobre los tipos de juego que prefieren los estudiantes (Fuente: Elaboración propia)

A los niños les llaman la atención principalmente los juegos electrónicos (17.74%), los juegos de azar (16,13%), los juegos tradicionales (16,13%) y el 11,29% juegos de pensar, aunque otros demuestran distintos intereses según lo indica la figura 10.

Pregunta 3 – Con respecto al desarrollo de las actividades escolares en casa, ¿cuenta con colaboración para llevarlas a cabo?

Tabla 8.

Distribución de frecuencia, cuenta el estudiante con colaboración para desarrollar actividades escolares en casa

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	90,48
NO	9,52
Total	100,00

Nota: Elaboración propia

En cuanto a la pregunta 3, asociada al desarrollo de las actividades escolares, se indaga sobre la colaboración que reciben, obteniéndose que el 90.48% de los encuestados optaron por la alternativa SI y el 9,52% restante se inclinan por la opción NO, lo que indica que la mayoría de los estudiantes reciben apoyo familiar en las actividades.

Pregunta 4 - En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿quién le ayuda a realizar las actividades escolares?

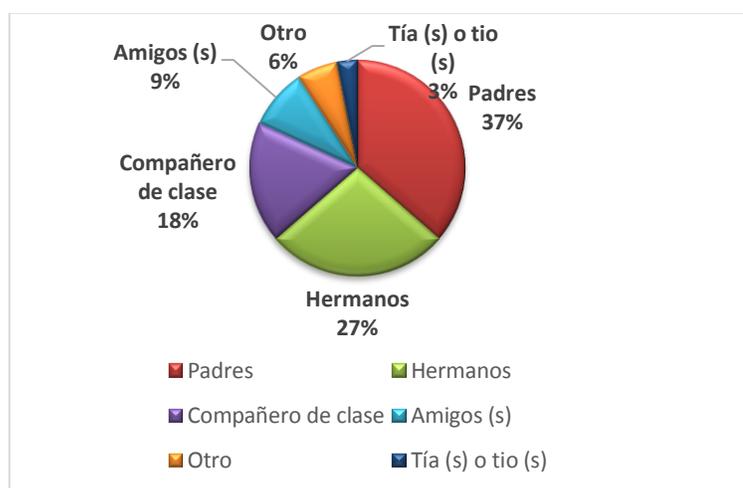


Figura 11. Personas que colaboran en la realización de actividades en casa (Fuente: Elaboración propia)

Se muestran en la figura 11, los resultados respecto a quién los apoya en estas actividades, el mayor porcentaje lo presenta la opción de los padres con el 36.36% del porcentaje, seguido de los hermanos con un porcentaje del 27.27%, luego con el 18.18% continua la alternativa de los compañeros de clase, seguido de la opción de los amigos con un porcentaje del 9.10% para culminar con las opciones otro y la tía que presentaron el 6.06% y el 3.03% respectivamente con lo que se puede analizar que la ayuda que reciben los estudiantes está enfocada en los padres y hermanos de una manera representativa. Algunos respondieron que la ayuda era de otros, agregando a la lista a los abuelos.

Actividades preferidas

Sección III – Actividades preferidas

Pregunta 1 - Elija y marque con X, tres (03) de las siguientes actividades con las que usted más disfruta, para compartir, entretenerse, aprender y explorar.

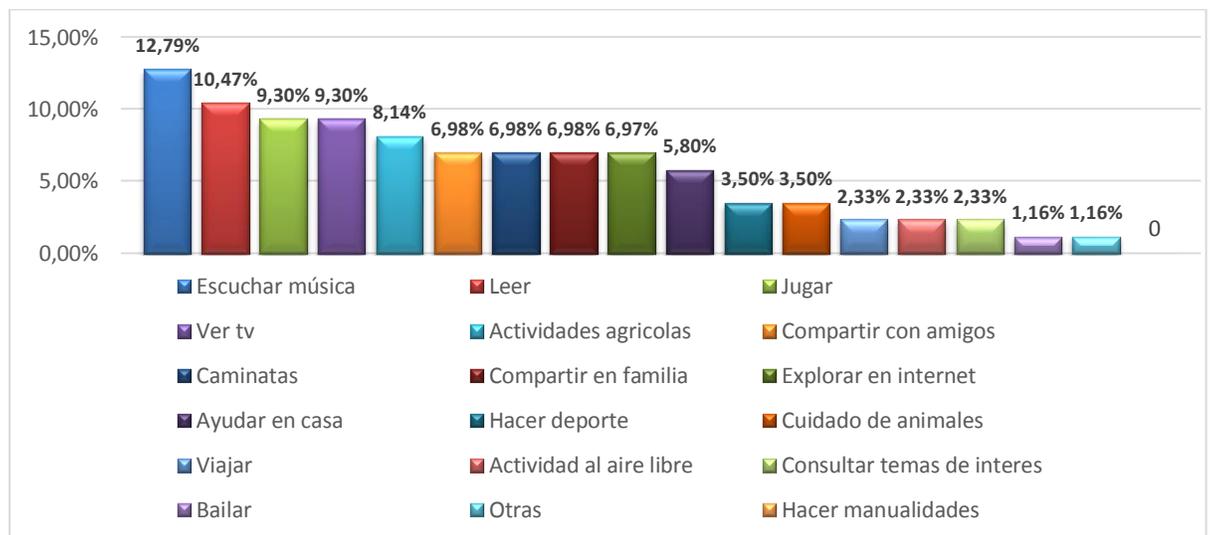


Figura 12. Actividades para compartir, entretenerse, aprender y explorar (Fuente: Elaboración propia)

Debido a que la motivación influye en el estado de ánimo y énfasis que el estudiante coloca en el proceso de aprendizaje, es importante establecer aquellas actividades que más generan intereses o disfrutan en su cotidianidad. Los estudiantes de secundaria de la sede San Antonio, muestran interés por escuchar música (12,79%), leer (10,47%), jugar (9,3%), y ver TV (9,3%) tal y como se ha tabulado y reflejado en la figura 12, aunque también con otras sencillas y relacionadas con la socialización y productividad, como actividades agrícolas, compartir con amigos, caminatas, compartir en familia, y los que pueden hacerlo, exploran internet, por ejemplo. En la opción de otras agregan *cuidar a los padres*.

Sección IV – Preferencias – Métodos de estudio

Pregunta 1 - Prefiere usted estudiar de forma

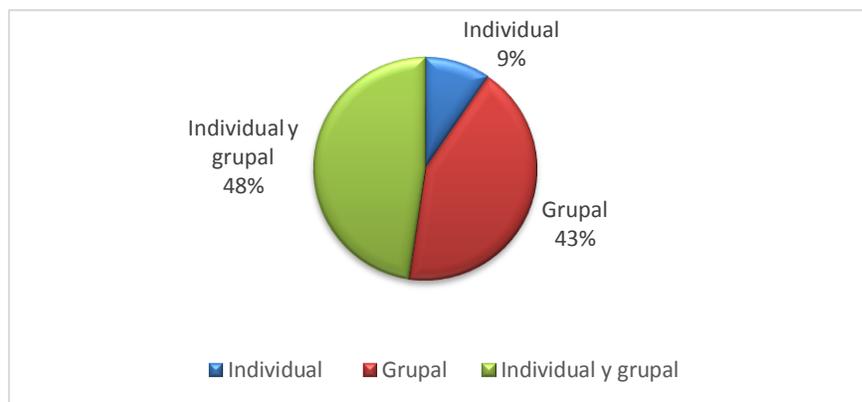


Figura 13. Preferencias de agrupación para el estudio (Fuente: Elaboración propia)

También es necesario identificar las preferencias asociadas a las formas de estudiar que actualmente practican los estudiantes de secundaria, y de acuerdo con sus respuestas,

un 48% está de acuerdo con las actividades individuales y grupales (ver figura 13), mientras el 52% las prefiere de un solo tipo, sólo grupales (43%) o sólo individuales (9%).

Pregunta 2 - ¿Ha trabajado actividades escolares con personas que no son compañeros de estudio?

Tabla 9.

Distribución de frecuencia sobre si el estudiante ha trabajado con personas que no son compañeros de estudio

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	57,14
NO	42,86
Total	100,00

Nota: Elaboración propia

Pregunta 3 - En caso de ser afirmativa su respuesta anterior, con quienes generalmente estudia:

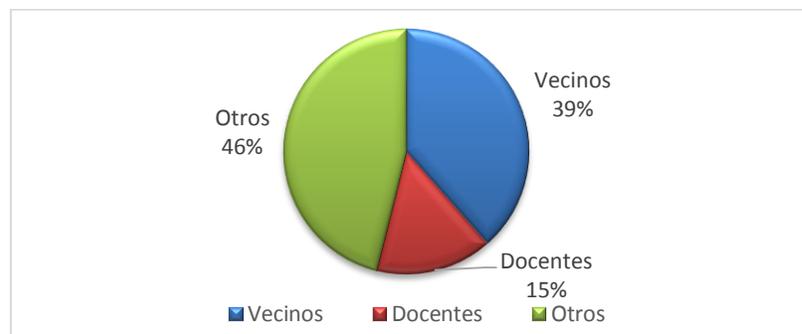


Figura 14. Personas que ayudan al aprendizaje fuera de aula (Fuente: Elaboración propia)

Las actividades académicas, son llevadas a cabo en ocasiones, de la mano de personas que no son compañeros de estudio (ver figura 14), para lo cual responden que algunos son docentes (15%) y vecinos (39%), pero la gran mayoría de la ayuda es recibida del núcleo familiar y amigos (46%), tal y como se confirma en la ampliación que hacen a la opción de *otros*, en la cual incluyen nuevamente a padres de familia, hermanas, mamá, papás, amigos, hermanos, amigos y abuelos.

Pregunta 4 - De las siguientes herramientas de aprendizaje escoja 4 que prefiera (señálelas con una x)

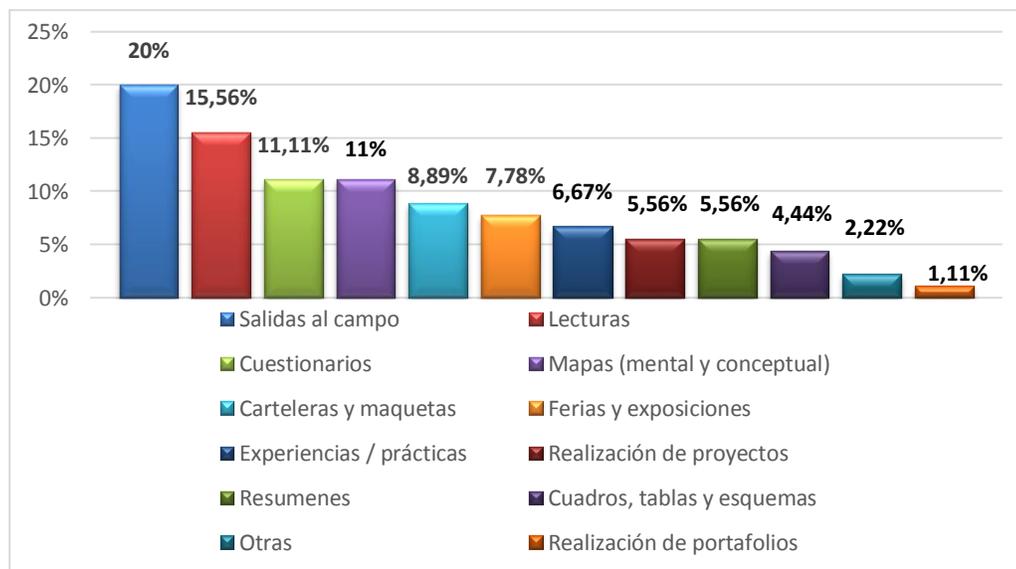


Figura 15. Herramientas de aprendizaje preferidas por los estudiantes (Fuente: Elaboración propia)

Los estudiantes demuestran preferencia por herramientas de aprendizaje como: Salidas de campo (20%), lecturas (15,56%), cuestionarios (11,11%) y la realización de mapas

mentales y conceptuales (11,11%), principalmente (ver figura 15). Pero agregan otras como: Dibujar y Enseñar a los demás.

Sobre la clase y actividades de ciencias naturales

Sección V – Clase de CN y EA

Pregunta 1 - Las clases de CN y EA le parecen:

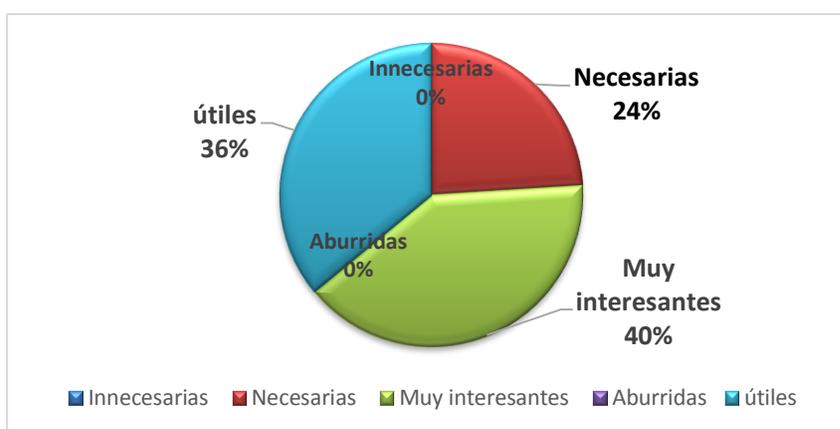


Figura 16. Opinión general sobre la clase de ciencias naturales (Fuente: Elaboración propia)

A los estudiantes les parece la clase de ciencias naturales, mayormente *muy interesante* (40%) y *útiles* (36%), como se muestra en la figura 16.

Respecto a la percepción de los estudiantes sobre la clase de CN y EA, haciendo énfasis en las didácticas, se miden 3 tipos: las preinstruccionales, las coinstruccionales y las postinstruccionales, y a ese aspecto apunta la siguiente pregunta.

Pregunta 2. Percepción de las estrategias didácticas utilizadas en la asignatura de ciencias naturales Sede San Antonio para optimizar el aprendizaje

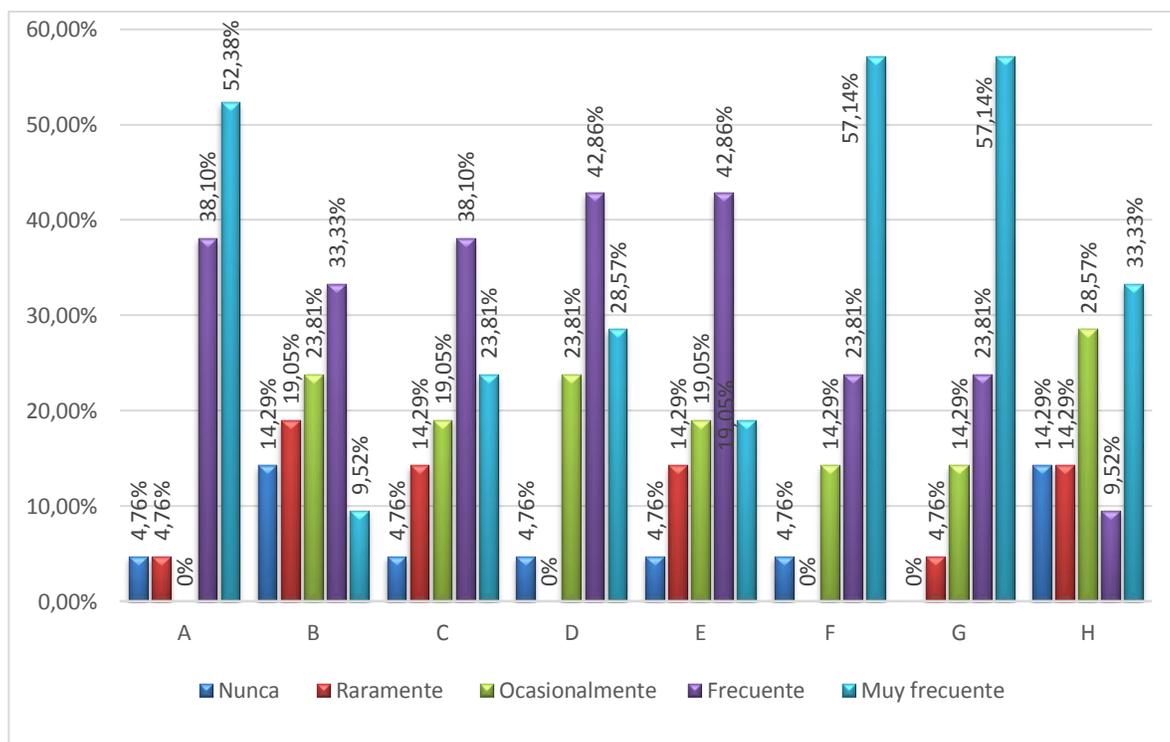


Figura. 17. Percepción de los estudiantes sobre las didácticas en la clase de CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

A. *¿Antes de iniciar un nuevo contenido, la profesora tiene en cuenta sus conocimientos acerca del tema?:* la figura 17, para la opción A, refleja que el 52.38% opina que es *muy frecuente* que antes de iniciar un nuevo contenido la profesora revise sus conocimientos del tema, así mismo el 38.10% responde que es *frecuente* y las alternativas nunca y raramente presentan un porcentaje del 4.76% respectivamente, mientras ocasionalmente es 0%.

- B. *La clase de CN y EA se desarrolla utilizando material audiovisual como presentaciones, videos, carteles, afiches y fichas técnicas:* El 33.33% de los encuestados afirma que es *frecuente* que la clase de CN y EA se desarrolle utilizando material audiovisual como presentaciones, videos, carteles, afiches y fichas didácticas, mientras que el 23,81% responde *ocasionalmente*, el 19.05% indica que *raramente* se utiliza este tipo de materiales en las clases, el 14.29% responde *nunca* y el 9,52% dice que es *muy frecuente* su uso en las clases.
- C. *En la clase de CN y EA, se relacionan los saberes con lo que se ve todos los días en el campo y en su comunidad:* Los resultados que se reflejan en la figura 17, indican que el 38.10% opina que ven relación entre lo aprendido y lo que observan en su cotidianidad con *frecuencia*, el 23,81% de los estudiantes responde que es *muy frecuente*, el 19.05% indica que se hace *ocasionalmente*, el 14.29% opina que *raramente* se aplica y el 4,76% dice que *nunca*.
- D. *Las clases de CN y EA son una explicación que hace la profesora:* El 42.86% de los estudiantes responden que se hace de forma *frecuente*, el 28.57% que se hace *muy frecuentemente*, el 23,81% afirman que se hace *ocasionalmente* y el 4.76% opinan que *nunca* se hace, la alternativa *raramente* no obtuvo ningún resultado.
- E. *Las clases de CN y EA dan pistas para explicar fenómenos que observa:* El 57.10% de los encuestados responde que se hace *muy frecuentemente* en las clases, el 23,83% afirma que se hace *frecuente*, el 14.30% opina que esta estrategia se utiliza de manera *ocasional* en las clases y el 4.76% opina que *nunca* se utiliza en las clases.
- F. *Las clases de CN y EA lo motivan a buscar nuevos conocimientos:* Al finalizar una actividad o unidad, en las respuestas de los estudiantes se indica que el

57.14% percibe la motivación *muy frecuente*, el 23.81% indican que se realiza de manera *frecuente*, el 14.29% opina que se hace de manera *ocasional* y el 4.76% de los encuestados afirma que *nunca*, la opción *raramente* está en 0%.

G. *Al finalizar una actividad o unidad, se realizan actividades de revisión:* El 33.33% de los estudiantes encuestados responde que es *muy frecuente* la revisión después de clase, el 28.57% *ocasionalmente*, las alternativas *raramente* y *nunca* el 14.29% y el 9.52% responde que se hace de manera *frecuente*.

H. *Le gusta a usted hablar de lo que aprendió al finalizar una unidad o actividad de CN y EA:* Un 33,33% de los estudiantes, manifiesta que después de las clases de ciencias naturales, las temáticas se comparten y socializan por fuera del aula, mientras un 28,57% lo hace *ocasionalmente*, y un 28,6% *nunca* y *raramente*.

En cuanto a las primeras (preinstruccionales), el 52,38% de los estudiantes percibe que hay una revisión previa *muy frecuente* de los saberes, necesaria para introducirle en un nuevo tema, complementado por la respuesta de *frecuente* (38,10%), correspondiendo a una mayoría de 90,48% (ver la figura 17). Mientras, respecto a las coinstruccionales, el 33,33% de los estudiantes manifiestan que la clase se lleva a cabo con la ayuda de material audiovisual, pero un 23,82% lo percibe como *ocasional*, estos saberes son relacionados con sus realidades de manera *frecuente* (38,10%) y *muy frecuente* (23,81%) principalmente. Y aunque el 42,86% de los estudiantes, describen que es *frecuente* que la clase sea una explicación que hace la profesora, también relacionan esas explicaciones con fenómenos observables, en una dinámica que decanta en actividades postinstruccionales, que ayudan a que el 57,14% de los estudiantes se sienta motivado *muy frecuentemente* a buscar nuevos conocimientos, pues se realiza la revisión de la unidad al terminarla, y muy frecuentemente

(33,33%) para la mayoría, aunque *ocasionalmente* para una parte representativa (28,57%), hablan o comparten sobre esos nuevos conocimientos asimilados de la clase.

Sección VI – Actividades para CN y EA

Pregunta 1 - Para la clase de CN y EA prefiere actividades asociadas a:

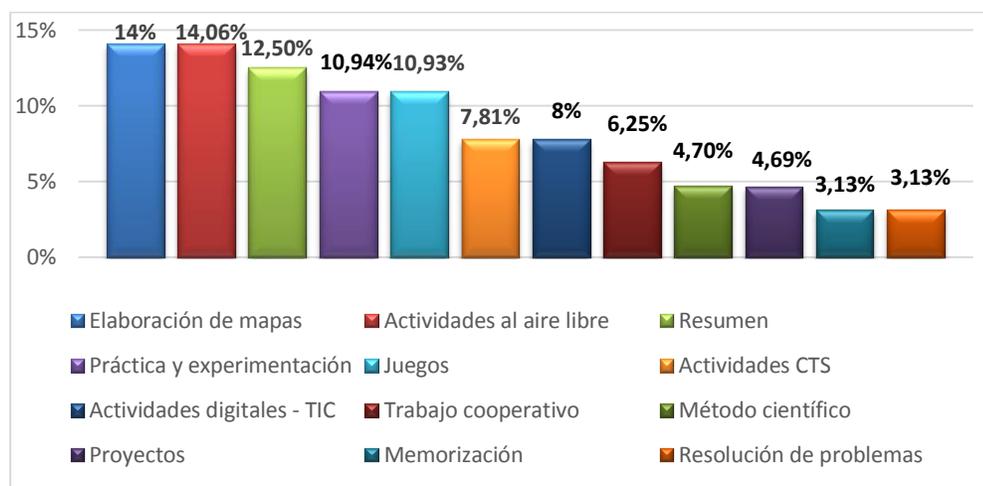


Figura 18. Actividades preferidas por los estudiantes para CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

En la figura 18 se observan los resultados sobre las actividades en clase de CN y EA, más de la mitad de los encuestados prefiere actividades pedagógicas asociadas a la elaboración de mapas (14%), actividades al aire libre (14,06%), elaboración de resúmenes (12,50%) y actividades de práctica y experimentación (10.94%). Respecto a dinámicas específicas, utilizadas en aulas multigrado, muestran interés por recibir o brindar ayuda bajo la figura de un estudiante tutor (13,33%), retroalimentación sobre lo realizado en la

clase (13,33%), actividades asociadas a la integración de la comunidad en el aprendizaje (13,33%) y resolución de problemas, observación, experimentación y prácticas (11,62%).

Pregunta 2 - Le parece interesante la idea de desarrollar actividades relacionadas con:

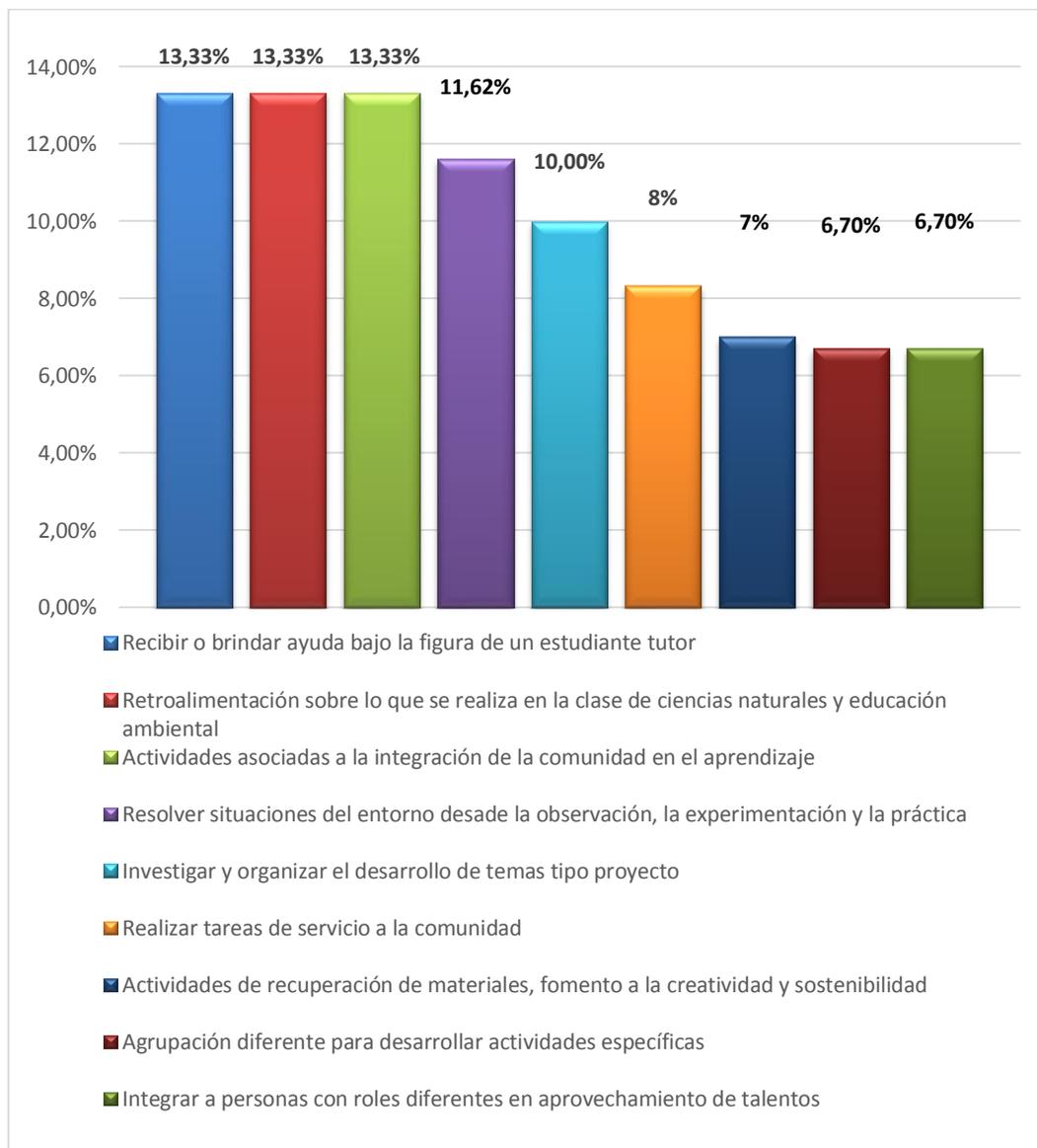


Figura 19. Actividades propuestas para estudiantes asociadas a entorno multigrado

(Fuente: Elaboración propia)

En la figura 19, se puede notar que algunos eligen la opción investigar y organizar el desarrollo de temas tipo proyecto y tareas de ciencias relacionadas con otras áreas (10%), así como realizar tareas de servicio a la comunidad (8%) y actividades de recuperación de materiales, fomento a la creatividad y sostenibilidad (entre el 6% y 7% cada una).

Evaluaciones

La evaluación es una herramienta pedagógica, que ayuda a retroalimentar el proceso, desde el docente y también el estudiante. Se han planteado 3 tipos de evaluaciones: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, mismas que ayudarán a la elección de didácticas para la mejor enseñanza de CN y EA. Y la sección siguiente, en especial la pregunta 3, aborda estos tipos de evaluación en específico.

Sección VII – Evaluaciones

Pregunta 3. Su opinión sobre las evaluaciones

- A. *La Autoevaluación que se hace respecto al esfuerzo y nivel de compromiso sobre los aprendizajes del área de CN y EA le parece...* En la figura 20, se observan los resultados de opinión acerca de las evaluaciones, iniciando con la autoevaluación, la cual les parece *muy importante* mayormente obteniendo un 42,86%, seguido de la opción *importante* con un 33,33%, luego aparece la opción *más o menos importante* con el 19,05%, *de poca importancia* con el 4,76%, y la alternativa *sin importancia* no presentó ningún porcentaje.
- B. *La calificación que colocó a su labor al evaluar su rendimiento en la clase de ciencias naturales y de educación ambiental, en realidad es un acto...* Para los estudiantes, evaluar su rendimiento en la clase de CN y EA es *importante* para el

61,90% como mayor porcentaje, seguido del 19,03% *muy importante*, el 14,30% *más o menos importante*, el 4,76% de poca importancia, y sin importancia 0%.

- C. *La opinión de sus compañeros sobre su propio rendimiento en el área de CN y EA me parece...* Les parece *muy importante* al 38.10%, seguido de la alternativa *más o menos importante* con el 23,81%, la opción *importante* con un porcentaje del 19,05%, mientras *de poca importancia* y *sin importancia* presentan un porcentaje del 9,52% cada una respectivamente.
- D. *Evaluar a uno o más de sus compañeros de clase le parece una tarea ...* La actividad de coevaluación les parece *importante* y *muy importante*, respuestas elegidas por el 33.33% respectivamente, mientras al 14,29% les parece *más o menos importante* y *de poca importancia*, y al 4,76% *sin importancia*.
- E. *Si su rendimiento es bajo cuando el ITA evalúa sus conocimientos en CN y EA, eso le parece algo...* Según las respuestas, el 47,62% de los estudiantes opinan que es *muy importante* la evaluación desde el ITA, el 38,10% lo consideran *importante* y el 14,29% *más o menos importante*.
- F. *Si su rendimiento es bajo cuando se evalúan sus prácticas, experiencias y proyectos en CN y EA, le parece algo...* El 61,90% de los encuestados opina que es *importante*, las alternativas *más o menos importante* y *muy importante* presentaron un porcentaje del 19,05% respectivamente.
- G. *Si su rendimiento es bajo cuando realiza pruebas externas, que evalúan sus conocimientos en CN y EA, le parece algo...* En la opinión estudiantil, el 52,40% de los encuestados responde que es *importante*, por su parte el 33,32% indica que es *muy importante*, seguido el 9,52% indica que es *más o menos importante* y el 4,76% opina que es *de poca importancia*.

H. *Representar a su comunidad e institución en eventos con prácticas, experiencias y proyectos que tienen que ver con CN y EA, le parece algo...* El 47,62% opina que es *importante*, seguida del 33,34% que lo considera *muy importante*, el 9,52% que es algo *sin importancia*, y más o menos importante el 4.76%.

Los estudiantes de secundaria del ITA, sede San Antonio, consideran la autoevaluación sobre su nivel de compromiso en el área de CN y EA, como una actividad muy importante (42,86%) e importante (33,33%), y a esta actividad el 61,9% de los estudiantes, la consideran importante como un acto de reflexión sobre su rendimiento (ver figura 20). Para el siguiente tipo de evaluación, la coevaluación, hay una particularidad, una proporción de estudiantes notable (42,85%), consideran sin importancia (9.52%), de poca importancia (9,52%) y más o menos importante (23,81%), la coevaluación, aspecto reconfirmado al preguntarles qué les parece evaluar a sus compañeros y un 33,34% coincide en las respuestas mencionadas.

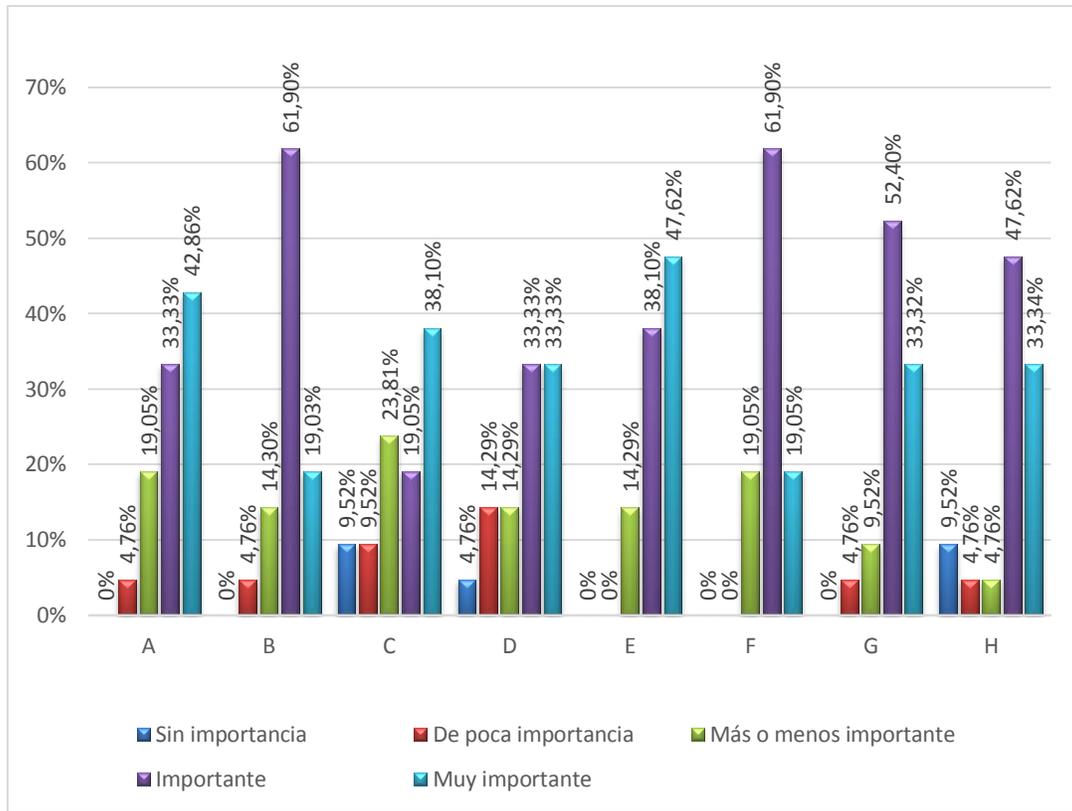


Figura 20. Opiniones de los estudiantes sobre diferentes tipos de evaluación en CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

Los resultados mencionados, pueden relacionarse a la situación de confinamiento, pues el contacto entre estudiantes ha disminuido, y su percepción u opiniones sobre el desempeño de sus pares está influenciado por este tema. Al preguntar a los estudiantes sobre la heteroevaluación interna, la gran mayoría considera *muy importante* (47,62%) su rendimiento en el ITA, y sobre evaluaciones de CN y EA, les parecen *importantes* a un (61,9%), mientras las pruebas externas son *importantes* y *muy importantes* para un 85,72 % del total en secundaria (sede San Antonio), finalizando con un 80,96% de los estudiantes

que consideran *importante* y *muy importante* la representación de su escuela y comunidad, y un 19,04% que no le da mucha importancia a este hecho.

Pregunta 11 - ¿Qué tipo de evaluación prefiere? (marque 2 individuales y 2 grupales)

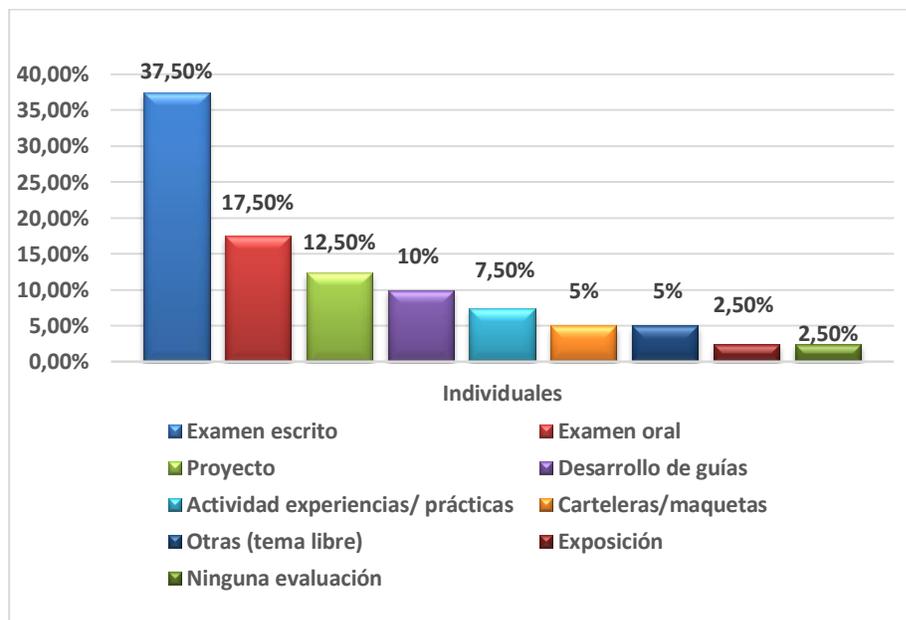


Figura 21. Preferencias evaluación individual (Fuente: Elaboración propia)

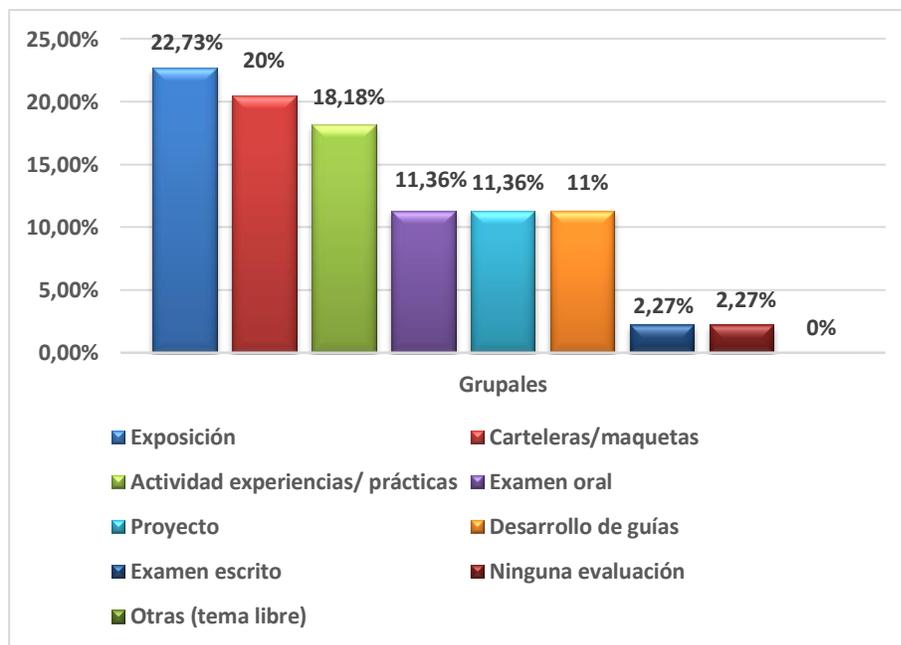


Figura 22. Preferencias evaluación grupal (Fuente: Elaboración propia)

A la pregunta sobre el tipo de evaluación que prefieren (individual y grupal), se puede observar que los estudiantes prefieren los exámenes escritos individuales, pues presento el 37,50% del porcentaje (ver figura 21), seguido del examen oral con el 17,50%, el 12,50% proyecto, y el 10% el desarrollo de guías, por ejemplo, agregando el tema libre como otra opción.

En cuanto a las formas de evaluar de manera grupal, los estudiantes muestran preferencia por exposiciones (22,73%), carteleras y maquetas (20%), y actividades prácticas y experiencias (18,18%), principalmente, las opciones como examen oral, proyectos o desarrollo de guías se distribuyen con una participación aproximada del 11% cada una, y en menor proporción el examen escrito o ninguna evaluación grupal.

Pregunta 12 - Mencione qué sugerencias tiene para mejorar la clase de CN y EA.

Finalmente sobre las sugerencias de estudiantes para mejorar la clase de CN y EA sus opiniones se centraron principalmente en los materiales de apoyo y el refuerzo curricular aspectos que presentaron el 29.17% cada una, continuando con la práctica y experimentación que obtuvo el 20.83%, para continuar con la conciencia ambiental que presento un porcentaje del 8.33% y la alternativa todo está bien con el 8% del porcentaje total, la alternativa integración escuela- familia presento el 4.17% que corresponde al porcentaje más bajo.

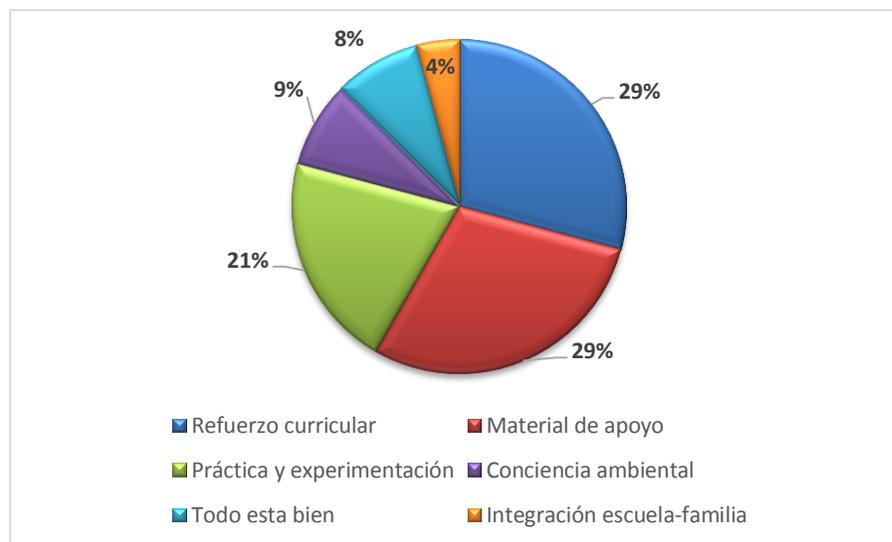


Figura 23. Sugerencias de estudiantes (Fuente: Elaboración propia)

4.2.2. Encuesta a padres de familia

El orden de preguntas planteado inicialmente responde a la dinámica propuesta para la aplicación de la encuesta a padres de familia o acudiente, pero para la presentación de los

resultados, se tendrán en cuenta el orden de la información que se espera recopilar sobre los elementos que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 1 - ¿Considera usted que los aprendizajes de CN y EA adquiridos por el estudiante al que representa son aplicables para su vida cotidiana y desarrollo humano?

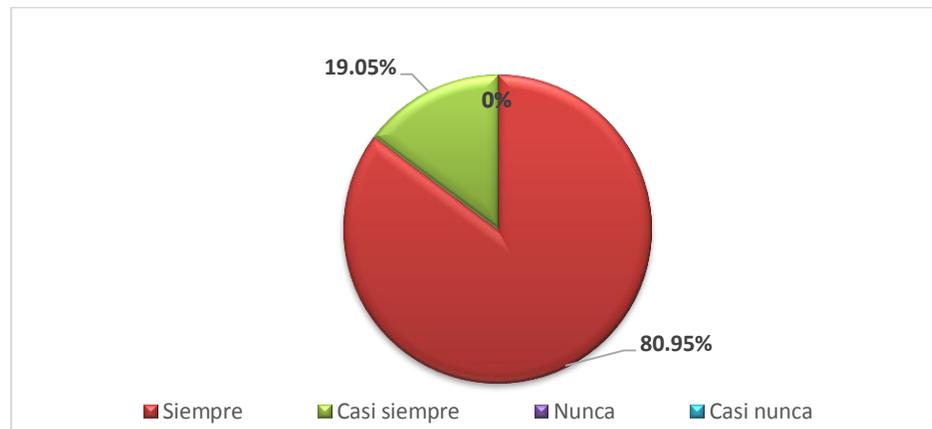


Figura 24. Aplicabilidad de los conocimientos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, padres. (Fuente: Elaboración propia)

Los resultados que se obtuvieron indican que el 80,95% de los padres de familia se inclinaron por la opción *siempre* en considerar que los aprendizajes de CN y EA adquiridos por el estudiante son aplicables para su vida cotidiana y desarrollo humano, el 19,05% de se inclinaron por la opción *casi siempre*, mientras *nunca* y *casi nunca*, quedan con el 0%.

Pregunta 2 - Enumere tres aspectos positivos de la enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio:

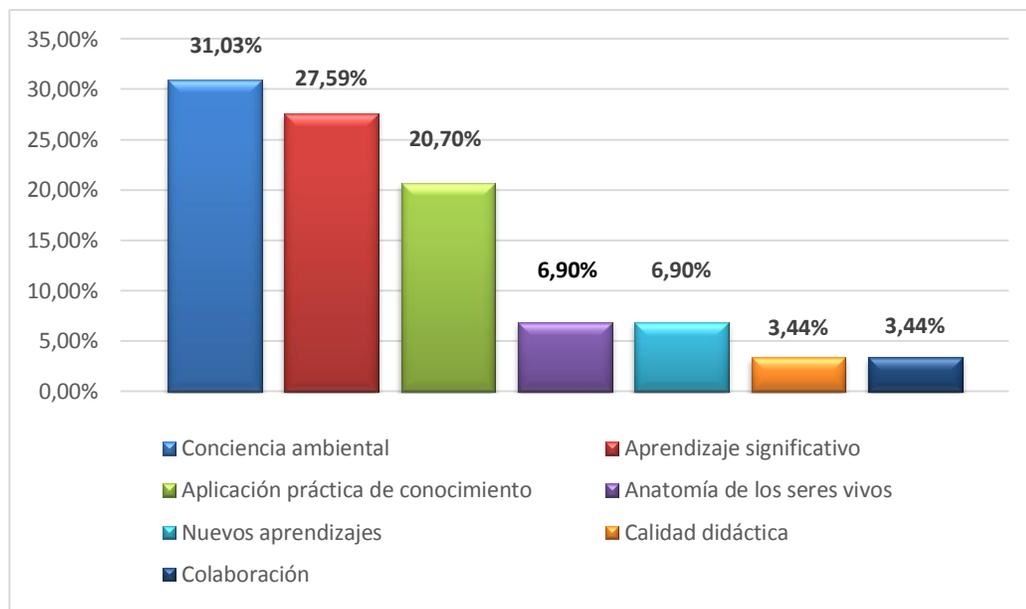


Figura 25. Aspectos positivos de la enseñanza de CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

Estos resultados se agruparon teniendo en cuenta que las preguntas son abiertas, de tal manera que la mayoría demuestra interés por temas ambientales (conciencia ambiental), el aprendizaje significativo y la aplicación práctica del conocimiento, seguido por anatomía de los seres vivos, nuevos aprendizajes, calidad didáctica y colaboración.

Pregunta 3 - Enumere tres aspectos negativos de la enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio:

De manera similar a la pregunta anterior, esta es una pregunta abierta, de la cual se obtienen respuesta que se han agrupado como aspectos negativos de la enseñanza en San Antonio, pocas actividades avocadas a la conciencia ambiental, o a actividades

experimentales y prácticas, falta de recursos didácticos, falta de convenios o alianzas y poco aprendizaje en valores, por mencionar los principales.

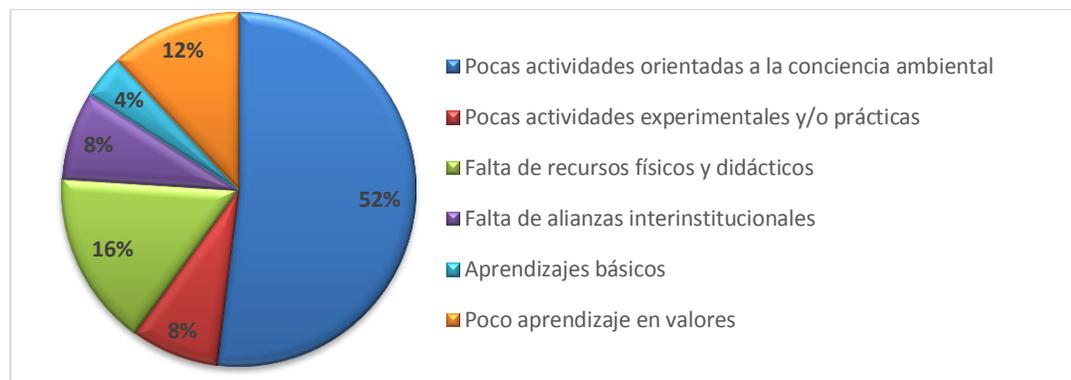


Figura 26. Aspectos negativos de la enseñanza de CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

Pregunta 4 - ¿Conoce y comparte actividades asociadas a la enseñanza de CN y EA que ayuden a integrar a la familia, al estudiante y a la escuela con la comunidad que abarca el ITA?

Tabla 10.

Tabla de frecuencia conocimiento de padres respecto a actividades asociadas a la enseñanza de CN y EA

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	85,71
NO	14,29
Total	100,00

Nota: elaboración propia

Entre los padres de familia encuestados se encontró que el 85,71% optaron por la opción SI y el 14,29% por la opción NO.

¿Cuáles actividades conoce asociadas a la enseñanza de CN y EA que ayuden a integrar a la familia, el estudiante y la escuela con la comunidad que abarca el ITA?

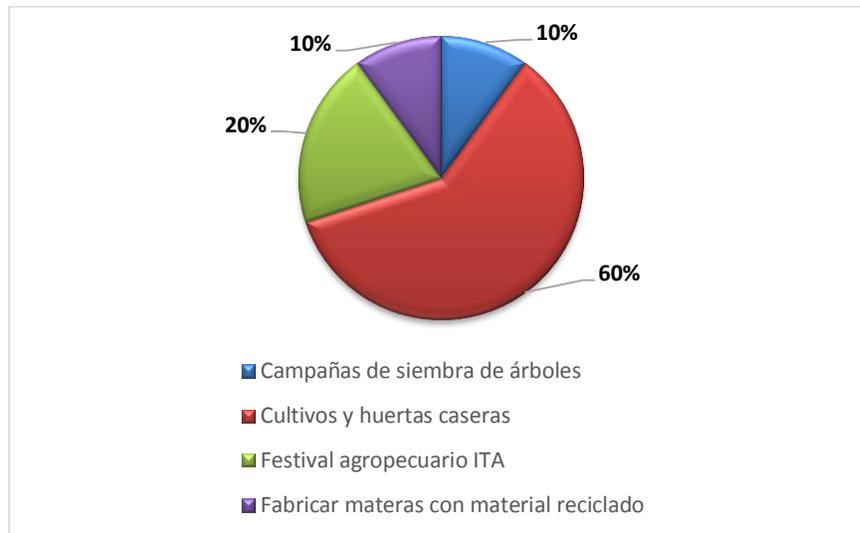


Figura 27. Actividades que ayudan a integrar a la familia en el aprendizaje de CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

Los resultados arrojan que el mayor porcentaje lo presentó la categoría cultivos y huertas caseras con un 60%, le sigue el Festival Agropecuario ITA que ocupa el 20%, y se mencionan la fabricación de materas con material reciclado y campañas de siembra de árboles.

Pregunta 5 - Desde la visión de padre o acudiente, ¿qué sugiere para mejorar la calidad de la educación en la asignatura de CN y EA?

Se sugieren actividades prácticas, salidas pedagógicas, optimizar cultivos, el aumento de recursos, trabajo colaborativo, presencialidad (teniendo en cuenta el aislamiento por Covid-19), profundización de temas, cuidado del agua, alianzas interinstitucionales, alianzas interinstitucionales y la generación de conciencia ambiental.

Pregunta 6 - ¿Qué actividades familiares le gustaría que le dejaran a su hijo en la asignatura de CN y EA? Elija las 4 de su preferencia.

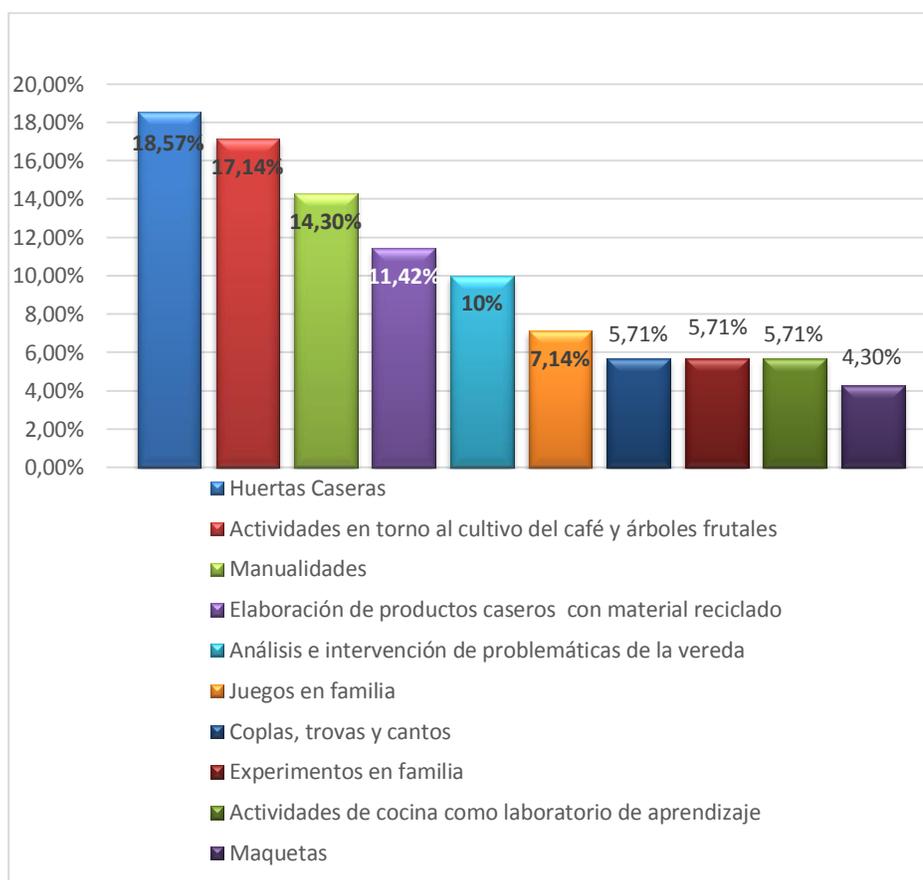


Figura 28. Actividades preferidas por los padres para la enseñanza de CN y EA

(Fuente: Elaboración propia)

De las 7 opciones, las que más porcentaje representaron fueron la de huertas caseras con el 18,57%, las actividades en torno al cultivo del café y árboles frutales con el 17,14%, manualidades con el 14,30%, la elaboración de productos caseros con material reciclado con 11.42% y el análisis e intervención de problemáticas de la Vereda (quema, tala, contaminación y desperdicio de agua) con un porcentaje del 10%,

Pregunta 7 – Cuando su hijo tiene actividades, tareas y talleres del área de CN y EA, ¿usted colabora y participa activamente en su realización?

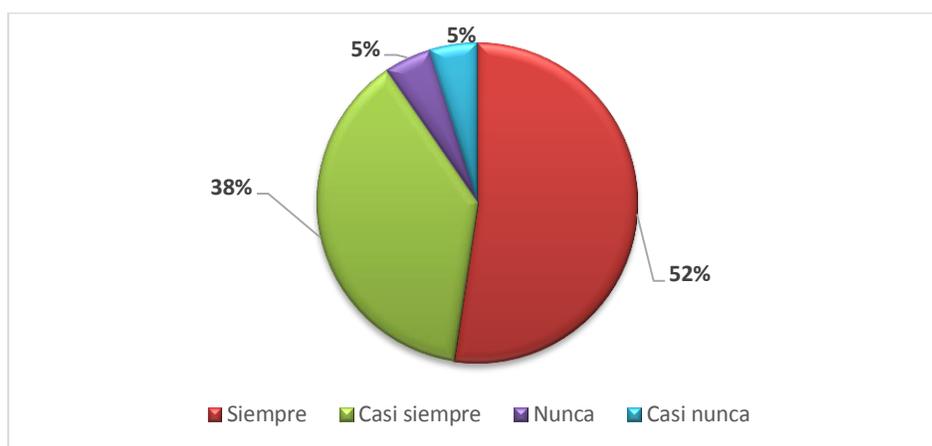


Figura 29. Colaboración y participación de padres para tareas en casa (Fuente: Elaboración propia)

Sobre la colaboración y participación activa de los padres en la realización de actividades, se logra analizar que el 52,38% responde *siempre*, el 38,10% *casi siempre*, y a las opciones *nunca* y *casi nunca* aproximadamente el 5% respectivamente.

Pregunta 8 - ¿Está usted de acuerdo con que se realicen salidas pedagógicas con su (s) hijo (s)?

Tabla 11.

Tabla de frecuencia ¿está de acuerdo con las salidas pedagógicas?

Respuesta	Frecuencia (%)
SI	71,42
NO	28,58
Total	100,00

Nota: elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que el 71.42% de los padres de familia están de acuerdo con que se realicen salidas pedagógicas para sus hijos, mientras que el 28.58% de los encuestados no están de acuerdo con estas salidas.

Pregunta 9 - ¿En la asignatura de CN y EA se desarrollan temas importantes para los estudiantes?

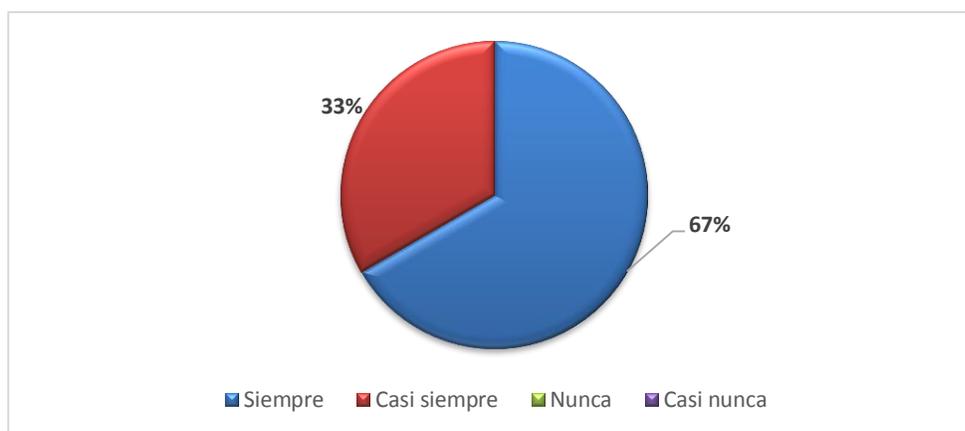


Figura 30. Temas importantes tratados en CN y EA (Fuente: Elaboración propia)

La figura 30 muestra que para el 66,67% de los padres, los temas tratado en CN y EA *siempre* son importantes, y el restante 33,33% que *casi siempre*.

4.2.3. Análisis de entrevistas

4.2.3 Entrevista a docente

Dentro de las tres primeras preguntas se indaga sobre el área de formación del docente la cual es la Ingeniería Ambiental, con especialización en educación ambiental, con tres (3) años de experiencia, y dos (2) años en el aula multigrado. Además, las preguntas 4, 11 y 17 tienen relación con la experiencia docente en aula, como se expresa a continuación:

En cuanto a ¿Cuáles fortalezas y debilidades considera usted que se presentan en el ejercicio de su profesión como docente de ciencias naturales? responde que se encamina hacia el conocimiento disciplinar e interés constante en mejorar las prácticas en el proceso enseñanza aprendizaje, resaltando dos aspectos: la reflexión sobre el conocimiento, dirigida hacia el campo de la educación ambiental, y también al saber pedagógico y el académico. Así mismo en lo que respecta al mejoramiento de las prácticas en el proceso de enseñanza, este permite que los estudiantes obtengan una formación integral y pasar de la teoría a la práctica, para aplicar actividades, evaluando sus procesos cognitivos, reflexionar, comunicar, enseñar y socializar experiencias vividas por los estudiantes.

De esta manera incluye dentro de las debilidades la falta de recursos didácticos, interactivos y desconocimiento de un mayor número de estrategias que permitan un aprendizaje vinculante y significativo, aspectos que se deben mejorar pues está comprobado que los estudiantes desarrollan mayores capacidades de aprendizaje con recursos audiovisuales y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Sobre los componentes metodológicos y didácticos implementados para la enseñanza - aprendizaje de sus estudiantes en la sede san Antonio, se incluyen varios componentes metodológicos como: las capsulas educativas digitales, elaboración de maquetas, explicaciones generales, desarrollo de guías, rotación y espacio de preguntas, experimentos sencillos, trabajos en grupo, trabajo autónomo, lecturas, socializaciones y exposiciones, como herramientas que desarrollan en el estudiante sus capacidades creativas, escritas, capacidad de oratoria, reflexionar, poner a prueba sus conocimientos, habilidades en internet y adaptación al trabajo individual y grupal.

Ahora bien, teniendo en cuenta las medidas tomadas en educación desde casa, a raíz de la situación pandémica durante el año 2020-2021, ¿qué puede resaltar como referente útil para el trabajo pedagógico en aula multigrado?, a lo que se responde que se debe hacer uso de las TIC en clase, realizar ejercicios de aula invertida, proyectos independientes que posteriormente puedan ser socializados, integrar a las familias en el desarrollo de las actividades y trabajos en casa, en este aspecto, tiene en cuenta un factor fundamental para poder realizar las clases virtuales y es el uso del internet que se ha convertido en la herramienta principal de todos los estudiantes durante la pandemia del Covid-19, además que el aula invertida presenta muchas ventajas para el docente pues le permite explicar las temáticas utilizando diferentes recursos como lecturas, audios y videos.

Respecto a ¿Cuál es el propósito de la enseñanza y aprendizaje de las CN y EA?, se encamina a formar personas conscientes de su sentido en la vida en torno al cuidado, protección y preservación del medio ambiente, lograr saber, entender y afianzar temáticas de interés en lo que tiene que ver con el dominio curricular de las ciencias naturales y alcanzar que esos aprendizajes sean significativos y de utilidad práctica, muy importante,

pues se promueven proyectos que están relacionados con esta temática, aprenden que los recursos naturales, respeto hacia la flora y fauna, promoviendo el espíritu investigador.

Al describir las características del aula multigrado del ITA sede San Antonio, la docente menciona que el aula multigrado está conformada por grupos pequeños con facilidad para trabajo en equipo, se aprovechan los diversos niveles de habilidades de los estudiantes, cada niño, niña, adolescente tiene algo que ofrecerle al grupo, en ocasiones se estudia también de manera autodidacta, autónoma e independiente. La estrategia planteada por el docente en cuanto al manejo de grupos pequeños en el aula multigrado es muy buena porque permite brindar un acompañamiento más completo a cada estudiantes según el grado y proceso de aprendizaje en el que se encuentre, sobre todo que es conveniente aplicarse en las áreas rurales donde no se tiene fácil acceso a estos recursos, pero hay un componente fundamental para que puedan funcionar y es contar con los equipos, infraestructura e inmobiliaria necesaria de lo contrario este proceso no se llevara a cabo eficazmente.

A la pregunta: ¿Con qué recursos didácticos cuenta el ITA para la enseñanza y aprendizaje de ciencias naturales en el aula multigrado?, la docente responde que los recursos didácticos con los que cuenta el aula multigrado, son, a partir de este año algunos libros de la editorial Santillana que fortalecerán el proceso de enseñanza aprendizaje, se utilizan algunos portátiles para trabajar capsulas educativas y componentes interactivos para la enseñanza de las ciencias naturales. La docente incluye material impreso y el uso de la tecnología, que son dos componentes que motivan a los estudiantes a aprender, aun así, existen otros elementos a aplicar como materiales auditivos, diapositivas, fotografías, materiales gráficos y visuales (películas y videos).

¿Qué elementos considera necesarios a la hora de planear una clase de ciencias naturales para sus estudiantes?, afirma la docente que los estándares básicos de competencias, los derechos básicos de aprendizaje (DBA), y los desempeños a trabajarse para los estudiantes según el grado, además de poder ver, según la temática, para ver qué actividades aplican y pueden ser más fácilmente desarrolladas por los estudiantes. El papel de los estándares básicos de competencias es prioritario, debido a que definen las destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos que necesitan los estudiantes para desarrollar cualquier actividad productiva en la sociedad, específicamente en ciencias naturales, se deben fijar metas que favorezcan el desarrollo del pensamiento científico, las capacidades de seguir actualizando los aprendizajes, de valorar de una manera crítica a la ciencia, etc.

¿Los estudiantes del ITA cuentan con los recursos necesarios para llevar a cabo un óptimo desarrollo del proceso de aprendizaje?, la docente responde que el ITA tiene 13 sedes, cada una con sus particularidades, muchas de las cuales desconoce a detalle. De forma general, el equipo docente es idóneo, comprometido, con el mayor interés de dar lo máximo en cada sede, lo cual es un recurso valioso. También se ve el apoyo por parte de padres de familia y acudientes, esta es una sintonía importante dentro del proceso enseñanza aprendizaje. Aún falta una mayor inversión y apoyo en elementos tecnológicos, (portátiles, tablets, tableros inteligentes, videobeam, laboratorios, etc.), que permitirían un mejor desarrollo en el proceso de aprendizaje.

El recurso humano y profesional siempre será importante en todas las entidades educativas, y más si se hace alternancia con los padres de familia, pero es indudable que este proceso no se realizará completamente si existen falencias en el campo tecnológico, porque de eso depende el grado de motivación y desempeño escolar de los estudiantes,

además que permiten cambiar las rutinas de las clases, además que, con las tecnologías se tiene un acceso instantáneo a la información que se requiere.

Se indaga si: ¿Desarrolla usted algún tipo de actividad exploratoria que ayude a descubrir estrategias de aprendizajes para los estudiantes?, entre las actividades exploratorias el docente incluye el conversatorio y lluvia de ideas. El conversatorio es una herramienta pedagógica que se efectúa como mesa redonda, en la que se promueven conversaciones, opiniones, argumentos, ideas, experiencias, contradicciones, los diálogos en clase y desarrollar en los alumnos sus habilidades de comunicación. La lluvia de ideas es una actividad que anima el pensamiento de los estudiantes, les motiva a pensar de una forma libre, creativa, hacer memoria de los aprendizajes que han adquirido y poder difundirlos en sus compañeros.

También se formula la pregunta: ¿Desde su perspectiva, conocimiento y experiencia enseñando, ¿Qué motiva más al aprendizaje de CN y EA en los estudiantes del ITA sede San Antonio?, su respuesta está relacionada con el trabajo en equipo al construir o elaborar algo y experimentos, son elementos que promueven la motivación entre los estudiantes, además que aumentan su interés sobre la actividad que se está desarrollando a ser responsable de obtener un éxito o fracaso en el experimento que construye y a compartir sus metas con los compañeros de grupo.

Con relación a la pregunta ¿Los aprendizajes que los estudiantes adquieren en el área de ciencias naturales son significativos para la vida diaria? La docente responde que, en gran medida se puede decir que son significativos, ya que de alguna manera están relacionados con su propio cuerpo en cuanto a funcionamiento, estructura y demás; así como con el conocimiento de los organismos que los rodea y con los cuales interactúan,

con el mismo medio ambiente del que hacen parte, esta ciencia de por sí, permite que una gran mayoría de los aprendizajes sean de importancia para la vida de cada uno.

Es cierto que el aprendizaje de las ciencias naturales es fundamental para desarrollar habilidades en los estudiantes que tienen que experimentar diariamente como el aprender a observar, investigar, experimentar, analizar, a comprender el funcionamiento de sus organismos y a conocer el mundo que los rodea, a la solución de conflictos, enfrentar problemáticas sociales del medio ambiente y buscar soluciones.

Y ¿Cuáles han sido los resultados en el área de CN y EA en las pruebas SABER 11?. Se responde que los resultados obtenidos han sido similares al promedio de los resultados reflejados en los establecimientos educativos de Colombia, no obstante, pueden propiciarse unos mejores resultados; en el último año estando en presencialidad los resultados fueron menores a los de la sede urbana, lo cual propicia un punto de atención y mejora.

Las pruebas SABER 11 no solo se realizan para obtener un promedio aceptable dentro de las entidades educativas pues cuentan con una serie de objetivos que se deben cumplir como por ejemplo: Comprobar el grado de desempeño de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo, proporcionar elementos al estudiante para la realización de su autoevaluación y el desarrollo de su proyecto de vida, brindar a las instituciones educativas información actualizada sobre los aspirantes a programas de educación superior, así como sobre las de quienes son admitidos, para el diseño de programas de nivelación académica y prevención de la deserción y monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país y servir como fuente de información para la

construcción de indicadores de calidad de la educación, así como para el ejercicio de la inspección y vigilancia del servicio público educativo.

Continuando con las evaluaciones, se pregunta: Con base en los resultados obtenidos en pruebas asociadas a CN y EA, ¿Qué acciones considera que se deben implementar para que los estudiantes del ITA mejoren dichos resultados?, en la respuesta de la docente afirma que se debe hacer que los estudiantes desarrollen proyectos y ejercicios encaminados a descubrir conocimientos que se apliquen a situaciones prácticas, estrategias para que el aprendizaje sea vinculante con su contexto inmediato y así puedan propiciarse espacios más significativos obteniéndose con ello unos mejores resultados.

Para finalizar ¿Existe un plan de mejora continua para la enseñanza de las CN y EA?, ¿en qué consiste?, a esta pregunta se responde que si existe, el plan de mejoramiento institucional, donde se proponen mejoras para fortalecer los resultados de las pruebas evaluadas por el ICFES para diferentes áreas, una vez realizado el análisis de los resultados, dentro de las que se encuentran las ciencias naturales. Este tipo de planes deben existir en todas las instituciones educativas pues sirven para saber hacia dónde va proyectada la institución y en qué aspectos deben mejorar los estudiantes, abriendo espacios de comunicación entre los docentes, estudiantes, familiares en los que puedan presentar sus propuestas para mejorar la calidad y los resultados en los aprendizajes educativos.

4.2.4. Entrevista a rector

De manera general la rectora del ITA Guadalupe responde formalmente el cuestionario con la siguiente información resumida:

- Se ha establecido convenio interinstitucional con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), orientada a la capacitación de estudiantes de 10° y 11° para fortalecer sus competencias laborales (educación para el trabajo) como Técnicos en Producción Agropecuaria y acceder tanto al mercado laboral como académico.
- Actualmente se utiliza la estrategia de microcentros, reuniones una vez por mes para crear un espacio de reflexión entre docentes y verificar los resultados obtenidos.
- Se han adquirido materiales didácticos para el mejoramiento de habilidades comunicativas, científicas, matemáticas, sociales, e inglés a todos los estudiantes (desde grado primero a grado once).
- En medio de la pandemia, se ha creado la opción de trasladar a algunos docentes a zonas de menor conectividad para apoyar el proceso de enseñanza.
- Se colabora, en la medida de las posibilidades a los docentes, para su actualización y capacitación, atendiendo a convocatorias de la Secretaria de Educación (SED), y el Ministerio de Educación Nacional (MEN).
- Como programa asociado a la enseñanza de las CN y EA para la sede San Antonio en educación básica secundaria, se tiene el área de formación en emprendimiento agropecuario y el programa de jóvenes emprendedores del Café en asociado con el Comité de Cafeteros de Santander.
- Como recursos, se cuenta desde este año con libros integrados para ciencias naturales, matemáticas, sociales y español, de la editorial Santillana, y los pertenecientes al programa de Colombia Bilingüe, así como acceso temporal a internet por wifi con ayuda de la gobernación de Santander.

- Para salidas pedagógicas, el ITA cuenta con 3 fincas, una junto a la sede 1, y las otras 2 a unos 20 minutos del casco urbano, más no se cuenta con transporte escolar propio.
- En la situación actual las estrategias más útiles y notables se asocian al diseño y distribución de guías, así como el uso de libros integrados como los de Santillana.
- Las estrategias más notables que han resultado ser significativas, y se podrían aplicar en el contexto de San Antonio puede ser: Formación En Cultura Investigativa: IE Enrique Vélez Escobar, Itagüí; El éxito empieza cuando siembras la semilla, IE Tres Esquinas los Patios.
- En apoyo comunitario se da principalmente con la colaboración y compromiso en la educación de los niños y jóvenes, así como con un salón de apoyo, como espacio necesario y útil para la organización de espacios de formación.
- Observan la preparación posgradual (maestría) de algunos docentes, como una oportunidad y fortaleza en nuevas propuestas para ciencias naturales en la institución educativa.
- Sobre los resultados de las pruebas SABER, al momento de realizar la entrevista ya se tenía acceso a los resultados del 2020-4, y fue de 48/100, cercanos a la media comparativa general con los establecimientos educativos rurales, pero se busca mejorarlos. La SED realizó un curso intensivo y análisis el año 2020 desde las pruebas SABER, para crear un Plan de Mejoramiento Institucional (PMI).
- Se plantea El aprendizaje en CN y EA como parte de la mejora continua del ITA, en busca de estrategias innovadoras para aprendizajes significativos, que satisfaga las necesidades de los estudiantes, padres de familia y comunidad educativa en general.

4.2.5. Elementos asociados al proceso enseñanza – aprendizaje

4.2.5.1. Caracterización de estudiantes

Desde la mirada referente de Oliva Franco (2017), es muy importante revisar las subjetividades de los estudiantes, a partir de lo cual se revisan aspectos asociados a sus motivaciones (influencia familiar, especialmente de los padres, la influencia del docente, entorno y compañeros).

De acuerdo con los datos brindados por la docente de CN y EA, el grupo de básica secundaria en la sede San Antonio, está formado por varones en su mayoría (ver tabla 12). En cuanto a sus edades, estas se distribuyen en general de los 10 a los 16 años, siendo los 13 años la edad predominante mayor, correspondiente al 23,84% del total de la muestra, tal y como lo muestra la tabla 12, así mismo, se puede notar que la mayoría de los estudiantes (80,95%) habita en la vereda San Antonio, en consistencia con el nombre de la sede rural en la que se lleva a cabo el presente estudio (ver la tabla 14).

Tabla 12.

Distribución de la muestra por género

GENERO	CANTIDAD (N°)	%
Masculino	12	57,14
Femenino	9	42,86
Total	21	100,00

Nota: Elaboración propia

Del mismo modo, se debe tener en cuenta que, establecido el carácter multigrado de estudio en la sede mencionada, ubica a la muestra completa en el mismo espacio, ocupado

en su mayoría por estudiantes de grado 6°, el 33,33% del total de la muestra, mientras el menor número de estudiantes se relaciona con el grado 8° (ver tabla 15)

Tabla 13.

Distribución de la muestra por edades

EDADES (años)	CANTIDAD (N°)	%
10	3	14,28
11	2	9,52
12	4	19,04
13	5	23,84
14	3	14,28
15	2	9,52
16	2	9,52
Total	21	100,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 14.

Distribución de la muestra por vereda asociada a la sede rural

VEREDA	CANTIDAD (N°)	%
San Antonio	17	80,95
El Helechal	3	14,28
Sabaneta	1	4,77
Total	21	100,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 15.

Distribución de la muestra por grado escolar

GRADO ESCOLAR	CANTIDAD (N°)	%
6°	7	33,33
7°	5	23,80
8°	3	14,27
9°	6	28,60
Total	21	100,00

Nota: Elaboración propia

4.2.5.2. Elementos resultantes asociados a estudiantes

Contexto y recursos en casa

El 80, 95% de los estudiantes encuestados, tiene hermanos en edad escolar (Ver Tabla 6), de los cuales sólo un 19,05% responde que no, y omite la siguiente pregunta, mientras la gran mayoría de los que responden si sus hermanos estudian en la sede San Antonio, lo confirman en un 82,35%, (ver tabla 7). Significa que la mayoría debe compartir espacios de trabajo en casa con sus hermanos, y pueden colaborar u obtener ayuda de ellos, para mayor detalle remítase a la Figura 8. Aunque también, la gran mayoría (90,48%) responde que cuenta con el apoyo en casa para desarrollar las actividades escolares (ver tabla 8), gracias a padres, hermanos y compañeros de clase principalmente (ver figura 11).

En cuanto al acceso y disponibilidad a servicios de conectividad, resulta que, aunque la mayoría de los estudiantes cuentan con energía eléctrica todo el día (95,24%) de acuerdo con la figura 8, esta les es útil para acceder a la televisión, ya que el 76,19 % de ellos cuentan con este equipo en todo momento, pero ninguno cuenta con computadora, el 70% nunca tiene internet y el 47,62% nunca tiene acceso a un smartphome, sólo el 33, 33% puede utilizar un teléfono inteligente siempre, y un 19,05% parte del día.

Para complementar el conocimiento necesario sobre el acceso a recursos como útiles, libros y materiales que pueden ser utilizados para el aprendizaje, resulta que de acuerdo con la figura 9, los estudiantes responden que no cuentan con estos, en su mayoría.

A los niños les llaman la atención principalmente los juegos electrónicos (17.74%), los juegos de azar (16,13%), los juegos tradicionales (16,13%) y juegos de pensar

(11,29%), aunque algunos demuestran interés por otros de diferente índole, según lo indica la figura 10.

Actividades preferidas

Debido a que la motivación influye en el estado de ánimo y énfasis que el estudiante coloca en el proceso de aprendizaje, es importante establecer aquellas actividades que más generan intereses o disfrutan en su cotidianidad. Los estudiantes de secundaria de la sede San Antonio, muestran interés por escuchar música (12,79%), leer (10,47%), jugar (9,3%), y ver TV (9,3%) tal y como se ha tabulado y reflejado en la figura 12, aunque también con otras sencillas y relacionadas con la socialización y productividad, como actividades agrícolas, compartir con amigos, caminatas, compartir en familia, y los que pueden hacerlo, exploran internet, por ejemplo.

También es necesario identificar las preferencias asociadas a las formas de estudiar que actualmente practican los estudiantes de secundaria, y de acuerdo con sus respuestas, un 48% está de acuerdo con las actividades individuales y grupales (ver figura 13), mientras el 52% las prefiere de un solo tipo, sólo grupales (43%) o sólo individuales (9%). Dichas actividades académicas, son llevadas a cabo en ocasiones, de la mano de personas que no son compañeros de estudio (ver tabla 9), para lo cual responden que algunos son docentes (15%) y vecinos (39%), pero la gran mayoría de la ayuda es recibida del núcleo familiar y amigos (46%).

Los estudiantes demuestran preferencia por herramientas de aprendizaje como: Salidas de campo (20%), lecturas (15,56%), cuestionarios (11,11%) y la realización de mapas mentales y conceptuales (11,11%), principalmente.

Sobre la clase y actividades de ciencias naturales

A los estudiantes les parece la clase de ciencias naturales, mayormente *muy interesante* (40%) y *útiles* (36%), como se muestra en la figura 16.

Respecto a la percepción de los estudiantes sobre la clase de CN y EA, haciendo énfasis en las didácticas, se miden 3 tipos: las preinstruccionales, las coinstruccionales y las postinstruccionales.

En cuanto a las primeras (preinstruccionales), el 52,38% de los estudiantes percibe que hay una revisión previa *muy frecuente* de los saberes, necesaria para introducirle en un nuevo tema, complementado por la respuesta de *frecuente* (38,10%), correspondiendo a una mayoría de 90,48% (ver la figura 17). Mientras, respecto a las coinstruccionales, el 33,33% de los estudiantes manifiestan que la clase de lleva a cabo con la ayuda de material audiovisual, pero un 23,82% lo percibe como *ocasional*, estos saberes son relacionados con sus realidades de manera *frecuente* (38,10%) y *muy frecuente* (23,81%) principalmente. Y aunque el 42,86% de los estudiantes, describen que es *frecuente* que la clase sea una explicación que hace la profesora, también relacionan esas explicaciones con fenómenos observables, en una dinámica que decanta en actividades posinstruccionales, que ayudan a que el 57,14% de los estudiantes se sienta motivado *muy frecuentemente* a buscar nuevos conocimientos, pues se realiza la revisión de la unidad al terminarla, y muy frecuentemente (33,33%) para la mayoría, aunque *ocasionalmente* para una parte representativa (28,57%), hablan o comparten sobre esos nuevos conocimientos asimilados de la clase.

Para desarrollar esta área en particular, más de la mitad de los encuestados prefiere actividades pedagógicas asociadas a la elaboración de mapas (14%), actividades al aire libre (14,06%), elaboración de resúmenes (12,50%) y actividades de práctica y

experimentación (10.94%), tal y como se muestra en la figura 18. Del mismo modo, respecto a dinámicas específicas, utilizadas en aulas multigrado, muestran interés por recibir o brindar ayuda bajo la figura de un estudiante tutor (13,33%), retroalimentación sobre lo realizado en la clase (13,33%), actividades asociadas a la integración de la comunidad en el aprendizaje (13,33%) y resolver situaciones del entorno desde la observación, experimentación y prácticas (11,62%).

Evaluaciones

La evaluación es una herramienta pedagógica, que ayuda a retroalimentar el proceso, desde el docente y también el estudiante. Se han planteado 3 tipos de evaluaciones: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, mismas que ayudarán a la elección de didácticas para la mejor enseñanza de CN y EA.

Los estudiantes de secundaria del ITA, sede San Antonio, consideran la autoevaluación sobre su nivel de compromiso en el área de CN y EA, como una actividad muy importante (42,86%) e importante (33,33%), y a esta actividad el 61,9% de los estudiantes, la consideran importante como un acto de reflexión sobre su rendimiento (ver figura 20. Para el siguiente tipo de evaluación, la coevaluación, hay una particularidad, una proporción de estudiantes notable (42,85%), consideran sin importancia (9.52%), de poca importancia (9,52%) y más o menos importante (23,81%), la coevaluación, aspecto reconfirmado al preguntarles qué les parece evaluar a sus compañeros y un 33,34% coincide en las respuestas mencionadas. Esto se debe a que, debido a la situación de confinamiento, el contacto con sus compañeros ha disminuido y su percepción u opiniones sobre el desempeño de sus pares está influenciado por este tema. Al preguntar a los estudiantes sobre la heteroevaluación interna, la gran mayoría considera *muy importante*

(47,62%) su rendimiento en el ITA, y sobre evaluaciones de CN y EA, les parecen *importantes* a un (61,9%), mientras las pruebas externas son importantes y muy importantes para un 85,72 % del total en secundaria (sede San Antonio), finalizando con un 80,96% de los estudiantes que consideran importante y muy importante la representación que puedan hacer de su escuela y comunidad en otros sitios, y un 19,04% que no le da mucha importancia a este hecho.

En cuanto a las formas de evaluar, los estudiantes muestran preferencia por exposiciones (22,73%), carteleras y maquetas (20%), y prácticas y experiencias (18,18%).

Las sugerencias que presentan hacen referencia a: Refuerzo curricular, Material de apoyo, Práctica y experimentación, Conciencia ambiental e Integración escuela – familia

4.2.5.3. Caracterización de padres

El rol de los padres en los aprendizajes de los estudiantes resulta importante en general, y muy importante en los ambientes multigrado, para este caso específico, algunas observaciones están ligadas a su perspectiva sobre la enseñanza y utilidades de la educación para sus hijos.

Las edades predominantes (80,95%) de los padres de familia se encuentran entre 25 y 45 años, tal y como lo muestra la Tabla 16.

Tabla 16.

Distribución de edades de los padres de familia de sexto a noveno grado

RANGO DE EDAD	CANTIDAD	%
25-45 años	17	80,95
46-65 años	3	14,29
Mayor de 65 años	1	4,76
Total	21	100,00

Nota: elaboración propia

4.2.5.4. Elementos resultantes asociados a padres

Contexto

Para el aprendizaje general de los estudiantes, es clave el papel de los padres de familia y/o acudientes, en cuanto al apoyo que prestan y la motivación que les brindan, en especial bajo las condiciones actuales de confinamiento y manejo de la educación, llevada a cabo a distancia, sea por virtualidad o con guías asistidas. De acuerdo con la figura 24, el 52% de los padres responde que *siempre* colabora con la realización de actividades, tareas y talleres del área de CN y EA de hijos, sumando una gran mayoría al 38% que responde *casi siempre* llegan a cooperar en dichas actividades.

Actividades preferidas

Se les preguntó a los padres por aquellas actividades que les parecen acertadas para el aprendizaje de CN y EA para sus hijos o representados, ellos responden que prefieren actividades como las huertas caseras (18,57%), actividades en torno al cultivo del café y árboles frutales (17,14%), y manualidades (14,3 %), al igual que otras mencionadas, tal y como se comparte en la figura 28. Además, al preguntarse sobre la posibilidad de salidas pedagógicas, el 71,42% indica estar de acuerdo con su realización (ver Tabla 11)

Sobre la clase y actividades de ciencias naturales

Los padres de familia de la básica secundaria sede San Antonio, en su gran mayoría (80,95%), considera que los aprendizajes de CN y EA, adquiridos por el estudiante, son aplicables para su vida cotidiana y desarrollo humano, lo cual se constata en la figura 24. En este mismo orden de ideas, el 67% de los padres considera que siempre se desarrollan temas importantes para los estudiantes en esta asignatura (ver figura 30) Por otra parte, un

58, 62% de los padres enumera como aspectos positivos la conciencia ambiental en un 31,03% y el aprendizaje significativo en un 27,59%, tal como se encuentra en la figura 25, pese a lo anterior un 52% considera como aspecto negativo, las pocas actividades orientadas a la conciencia ambiental, de acuerdo con la figura 26.

En la pregunta 4 de la encuesta, se les pregunta a los padres, si conocen y comparten actividades asociadas a la enseñanza de CN y EA, a lo que un 85,71% responden afirmativamente, según los resultados que refleja la tabla 10, y al solicitar que refieran cuáles actividades conocen, la gran mayoría (60%), responde que los cultivos y huertas caseras, complementadas por otras actividades como el Festival agropecuario ITA (20%), campañas de siembra de árboles (10%) y fabricar materas con material reciclado (10%, tal y como se nota en la figura 27.

También la mayoría de los padres de familia sugieren para la mejora de la calidad de la educación asociada a las CN y EA, que se desarrollen actividades prácticas salidas de campo, optimizar cultivos, aumento de recursos, trabajo colaborativo, presencialidad, profundización de temas, cuidado del agua, alianzas interinstitucionales y generar conciencia ambiental.

4.2.5.5. Elementos resultantes asociados a la rectoría

Sobre la clase y actividades de ciencias naturales

La rectora indica que dentro de los programas transversales al área de CN y EA para la sede San Antonio se destacan el área de formación en emprendimiento agropecuario y el programa de jóvenes emprendedores del café en convenio con el comité de cafeteros.

La rectora considera que la formación posgradual de algunos docentes es una oportunidad y a la vez una fortaleza en la implementación de nuevas propuestas para el área de CN y EA.

La rectora refiere como experiencias significativas para ser tenidas en cuenta en el escenario del ITA San Antonio la formación en cultura investigativa IE Enrique Vélez Escobar Itagüí y el Éxito empieza cuando siembras la semilla IE Tres esquinas los Patios.

Evaluaciones

Al hacer un análisis de los resultados de las pruebas saber se evidencia que los resultados correspondientes al 2020-4 son cercanos a la media comparativa general con los demás establecimientos educativos rurales, pero se tiene el firme propósito de que estos sean superados permitiendo que los estudiantes accedan a los cursos intensivos que ofrece la secretaria de educación, como parte del plan de mejoramiento institucional.

La rectora opina que el aprendizaje en CN y EA se constituye como mejora continua del ITA, haciendo énfasis en la necesidad de involucrar estrategias innovadoras que fortalezcan el aprendizaje significativo en beneficio de la comunidad educativa.

Recursos, gestión e infraestructura

La rectora menciona la importancia del convenio interinstitucional con el SENA dirigido a los estudiantes de décimo y undécimo para formarlos como técnicos en producción agropecuaria fortaleciendo la educación para el trabajo.

La rectora se refiere a la importancia de los microcentros como un espacio de reflexión entre docentes.

La rectora enfatiza en la adquisición de materiales didácticos que aportan al aprendizaje en las diferentes áreas favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes en todos los niveles.

Y se han implementado estrategias que permitan que los docentes acompañen el proceso de enseñanza a los estudiantes que viven en zonas en las que no cuentan con acceso a conectividad.

La rectora menciona que los docentes participan en cursos de actualización y cualificación liderados por la secretaria de educación y el MEN principalmente.

Y como recursos se cuenta con libros integrados para ciencias naturales específicamente, el programa de Colombia bilingüe y el acceso temporal a internet por wifi con el patrocinio de la gobernación de Santander

La rectora especifica que para las salidas pedagógicas que, aunque no se cuenta con transporte escolar para los desplazamientos el ITA cuenta con tres fincas para el desarrollo de estas actividades

La rectora considera que las estrategias más favorecedoras en la actual situación están relacionadas a la elaboración y entrega de guías en físico a los estudiantes, así como el manejo de libros integrados.

También la rectora destaca la colaboración de la comunidad con el aula de apoyo como un espacio indispensable para el desarrollo de actividades de formación.

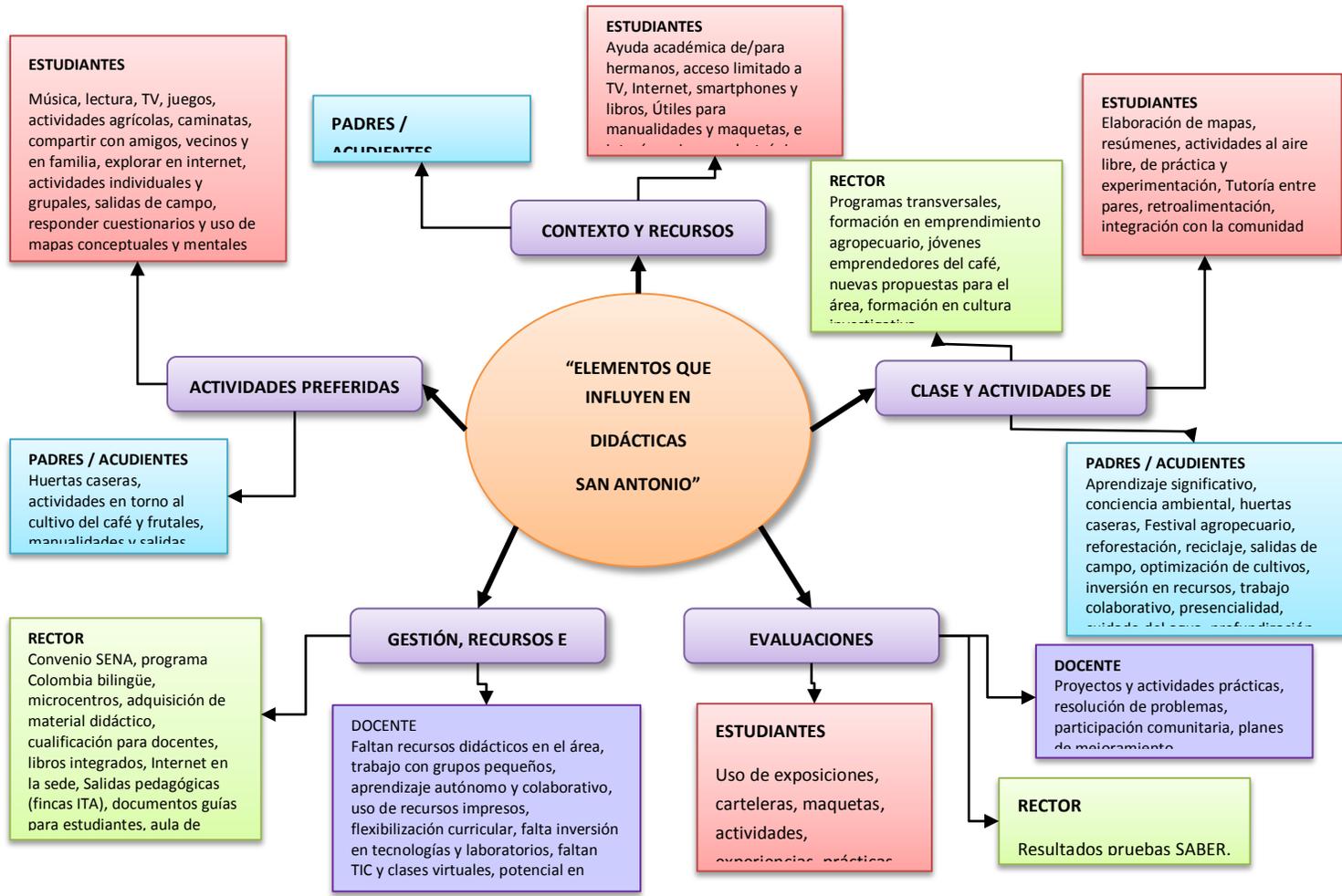


Figura 31. Elementos que influyen en la didáctica de CN y EA de San Antonio:

elaboración propia

4.2.5.6. Elementos resultantes asociados al docente

Sobre la clase y actividades de ciencias naturales

La docente refiere que el propósito de la enseñanza de CN y EA es fomentar en los estudiantes y la comunidad educativa una conciencia ambiental que articule el currículo con la práctica, dentro de su entorno próximo.

A la pregunta 10, afirma que en el desarrollo de las clases se implementan actividades que desarrollan la competencia comunicativa de los estudiantes como por ejemplo la lluvia de ideas, la dinámica de mesa redondas entre otras.

Para la pregunta 11 el docente asegura que para las clases de CN y EA hace uso de recursos y herramientas que favorecen el aprendizaje individual y colaborativo entre los estudiantes tales como maquetas, capsulas educativas digitales, explicaciones generales, desarrollo de guías, rotación y espacios de preguntas, experimentos sencillos, trabajo autónomo, socializaciones y exposiciones.

Cuando se indaga sobre que motiva más el aprendizaje de CN y EA en los estudiantes el docente refiere que los experimentos y el trabajo en equipo.

La docente responde a la pregunta 13 que los aprendizajes recibidos en el aula guardan estrecha relación con las experiencias y dinámicas de vida de cada estudiante.

Evaluaciones

A la pregunta sobre cuáles han sido los resultados en las pruebas saber 11, la docente indica que son un indicador de la calidad de la educación que sirven como referente para el ingreso a la educación superior y como comparativo de las condiciones de la educación a nivel institucional local y nacional.

La docente considera que las acciones que se deben implementar para que los estudiantes del ITA mejoren los resultados en CN y EA están relacionadas con el desarrollo de proyectos y actividades aplicables a situaciones prácticas, que potencien el desarrollo de habilidades destrezas y resolución de problemas.

A la pregunta si existe un plan de mejora para la enseñanza de CN y EA, la docente afirma que el plan de mejoramiento institucional es un instrumento que contribuye a fortalecer los resultados de las pruebas ya que en el diseño e implementación de estas mejoras cada uno de los estamentos de la comunidad educativa hacen sus aportes.

Recursos, gestión e infraestructura

La docente refiere que su perfil profesional está relacionado con la Ingeniería Ambiental como área de formación principal y cuenta con una especialización en educación ambiental, afirma además que cuenta con 3 años de experiencia como docente, 2 de ellos en aula multigrado. La docente considera que dentro de las fortalezas que se evidencian en el ejercicio de su profesión como docente en Ciencias Naturales se encuentran su formación académica y disciplinar y el mejoramiento continuo de la práctica docente; dentro de las debilidades hace referencia a la falta de recursos didácticos y el desconocimiento en ocasiones de estrategias pedagógicas que permitan desarrollar en los estudiantes un aprendizaje más vinculante y significativo. A la pregunta 6, la docente describe el aula multigrado del ITA sede San Antonio, conformada por grupos pequeños que favorecen el aprendizaje alternando el aprendizaje autónomo con el aprendizaje colaborativo y permitiendo una mejor interacción docente-estudiante, señala también que los equipos de infraestructura e inmobiliario juegan un papel importante para desarrollar el modelo multigrado; para el desarrollo de las clases de CN y EA el ITA cuenta con recursos impresos como textos y guías, equipos electrónicos para el trabajo con capsulas educativas

y otras herramientas interactivas. La docente considera como elementos importantes a la hora de planear una clase de CN y EA los que orientan los estándares básicos de competencias y los derechos básicos del aprendizaje, así como también las competencias que deben trabajar los estudiantes y resalta la importancia de flexibilizar el currículo para favorecer las particularidades de cada estudiante. Con respecto a la pregunta 9, frente a los recursos necesarios para llevar a cabo un óptimo desarrollo del proceso de aprendizaje la docente resalta el profesionalismo y la calidad humana de los docentes, el apoyo por parte de las familias, pero hace referencia a la falta de una mayor inversión en tecnología y laboratorios para el área de ciencias naturales. En lo concerniente a la pregunta 17, la docente opina que a raíz de la situación pandémica que se presenta desde el año 2020 se puede presentar como referente útil para el trabajo en aula multigrado la implementación de las TIC y las clases virtuales, la práctica de aula invertida, el desarrollo de proyectos y la participación de las familias en el desarrollo de las actividades escolares.

4.3. Triangulación de datos

Teniendo en cuenta que la triangulación es un proceso ligado en investigación de forma íntima al enfoque mixto (utilizado en el presente estudio), se procederá a comparar la información recolectada desde los instrumentos previamente aplicados (análisis documental, entrevistas y encuestas), para ubicar aquellas estrategias didácticas que pueden ser las más representativas para aplicar en la enseñanza de CN y EA para los estudiantes de secundaria en ambiente multigrado dentro de la sede San Antonio. Esto se realizará sistemáticamente, de acuerdo con las indicaciones iniciales planteadas para la triangulación, se desarrolla cada etapa:

Etapa 1- Organización de la información inicial

Respecto al análisis documental, resaltan en el plano internacional, nacional y local, didácticas como: Modelo STEM (Science, Technology, Engineering y Math), Modelo STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts y Math), Modelo CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), Uso de Teoría de Inteligencias Múltiples de Gardner, Modelo ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), Innovación y emprendimiento, Talleres de aprender – haciendo, Trabajo cooperativo, Educación en sociedad, Ejercicios de relación con la vida cotidiana, Herramientas Web 2.0, Juegos colaborativos, Pensamiento multidisciplinario, Recurso Blog educativo (TIC's), Salidas de Campo y Videojuego didáctico. (Ver Tabla 3, pág.127).

Además, se debe resaltar que dicha información coincide con resultados asociados a la clasificación que se realizó sobre la agrupación de estrategias, tal y como se muestra en la figura 6, pág. 119), pues las anteriores didácticas abarcan estrategias asociadas a la gestión, al uso de TIC, a la integración y a la participación y aplicación de forma consistente.

En cuanto a los resultados de las encuestas y entrevistas, los hallazgos coinciden en resaltar elementos viables para tener en cuenta a la hora de elegir las mejores didácticas, tal y como se muestra en la figura siguiente.

Etapa 2 – Definición del patrón de análisis

La información resultante, se organiza en forma de cuadro o matriz de triangulación, en el eje Y (constituyendo la primera columna), se listarán las estrategias consideradas como idóneas para la enseñanza multigrado en general, y en el eje X (como

encabezados de cada una de las columnas siguientes), cada grupo de elementos considerados desde los resultados de las encuestas y entrevistas de tal manera que se marcará una X donde coincidan en cumplimiento con los elementos. Ver Anexo 14

Tabla 17.

Resultados de triangulación final

ESTRATEGIAS EMERGENTES	CONTEXTO	ACTIVIDADES PREFERIDAS	CN Y EA	EVALUA	GESTION
Salidas de Campo		Salidas de campo, caminatas	Salidas de campo		Salidas de campo, Uso de las fincas ITA
Trabajo cooperativo	Colaboración de padres y familiares	Huertas caseras, actividad en torno al cultivo de café y frutales, actividades agrícolas	Festival agropecuario, reforestación		
Educación en sociedad			Festival agropecuario, reforestación	(Integración Escuela – Familia	Microcentros, programa Colombia bilingüe, internet en las sedes, convenio SENA
Teoría de Inteligencias Múltiples de Gardner		Salidas de campo, caminatas	Huertas caseras		
Innovación y emprendimiento		Huertas caseras, actividad en torno al cultivo de café y frutales, actividades agrícolas	Huertas caseras, materas material reciclado		
Talleres de aprender - haciendo				Actividades prácticas	Refuerzo curricular y cursos pruebas saber

Nota: elaboración propia

Etapa 3- Informe de resultado (Comprensión, síntesis y teorización)

En esta etapa del proyecto de investigación, la información recolectada se encuentra en forma de datos cualitativos, pero de acuerdo con los resultados observados por los investigadores, se derivan conclusiones para comprensión y explicación de las dinámicas

percibidas desde dichos datos, que permitan resumir las opciones didácticas más acertadas y los argumentos de dichas conclusiones.

Teniendo En cuenta que la triangulación es un proceso, ligado en investigación de forma íntima al enfoque mixto, como el utilizado en el presente estudio, procederemos a comparar la información recolectada desde los instrumentos previamente aplicados (análisis documental, entrevistas y encuestas), para ubicar aquellas estrategias didácticas que pueden ser las más representativas para aplicar en la enseñanza de CN y EA para los

4.4. Propuesta didáctica para la enseñanza de CN y EA para secundaria en la sede San Antonio

A continuación, se presenta una matriz como ejemplo para propuestas didácticas, desde un proceso sistemático que se puede aplicar al contexto de la sede rural San Antonio, haciendo uso de los 8 momentos para el aprendizaje significativo.

Tabla 18.

Propuestas didácticas CN y EA para aula multigrado en secundaria

Propuesta de implementación de estrategias pedagógicas para la enseñanza de ciencias naturales en aula multigrado para estudiantes de Secundaria del ITA sede San Antonio

Objetivo general: Desarrollar las habilidades y pensamiento científico en los estudiantes de aula multigrado del Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander a través de la implementación del modelo estándar de gestión, con base en la planeación, organización, ejecución y evaluación de un proyecto sustentable que integre las Ciencias Naturales, el emprendimiento y las salidas pedagógicas

Tiempo de desarrollo de las estrategias: 1 año escolar (4 Períodos académicos). Las estrategias se implementarán una vez se retorne a la presencialidad escolar.

Nombre de las estrategias: Salidas pedagógicas e Innovación y emprendimiento desde las ciencias naturales y educación ambiental en la vereda San Antonio

Propósito de las estrategias: Comprender los elementos bióticos y abióticos del contexto inmediato, con base en la aplicación del método científico y la indagación.

*Grupo 1 (6° y 7°)***Concepciones previas y motivación:**

Aplicar los conceptos básicos de los seres vivos, las plantas, el medio ambiente y los recursos naturales en el contexto inmediato de los estudiantes y familias del Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander a través de un acercamiento a los diferentes individuos arbóreos del entorno.

Observar y analizar experiencias exitosas o sobresalientes de emprendimiento ecológico que conlleven a exaltar el interés por la realización de proyectos similares aplicados en el contexto del Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander

*Grupo 2 (8° y 9°)***Concepciones previas y motivación:**

Aplicar los conceptos básicos de los seres vivos, las plantas, el medio ambiente y los recursos naturales en el contexto inmediato de estudiantes y familias del ITA sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander, por medio de la propuesta de un proyecto de emprendimiento ecológico, lo que conlleva a realizar salidas pedagógicas diseñadas por los estudiantes.

Observar y analizar experiencias exitosas o sobresalientes de emprendimiento ecológico que conlleven a exaltar el interés por la realización de proyectos similares aplicados en el contexto del Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander

Desarrollo de los aprendizajes:

Método Científico, análisis del entorno, clases de plantas por su tamaño, duración, especies y grupos (Briofitas, Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas), medio ambiente, recursos naturales, tipos de emprendimiento, gestión de proyectos (planeación, organización, ejecución y evaluación).

Potenciación de los aprendizajes:

Explicación de fenómenos, indagación, comprensión del entorno, desarrollo de habilidades emprendedoras y empresariales

Consolidación:

Los estudiantes realizan salidas pedagógicas con el propósito de conocer e identificar las clases de plantas que se encuentran en su entorno, indagar sobre sus posibles usos y potenciales aplicaciones en el marco del desarrollo de propuestas de emprendimiento en proyectos sostenibles como la siembra intensiva, la elaboración de productos a partir de los frutos de las plantas, entre otros.

Proyección del aprendizaje:

Se espera que los estudiantes de los grados sexto y séptimo desarrollen el uso comprensivo y sostenible de los recursos naturales del entorno

Evaluación:

Los estudiantes elaboran entregables como folletos, afiches, cartillas, entre otros, en donde se evidencie la apropiación y aplicación de los conceptos trabajados.

Recursos:

Guía de aprendizaje, cápsulas educativas, textos integrados de habilidades científicas, videos educativos, nicho ecológico del entorno

Desarrollo de los aprendizajes:

Clasificación de las plantas, medio ambiente y recursos naturales, relaciones entre los seres vivos, clasificación del emprendimiento, modelos de desarrollo de proyectos

Consolidación:

Los estudiantes conocen e identifican los diferentes recursos de su entorno, indagan sobre sus posibles usos y potenciales aplicaciones en el marco del desarrollo de propuestas de emprendimiento en proyectos sostenibles como la recreación pasiva, las caminatas y el senderismo.

Proyección del aprendizaje:

Brindar herramientas de aprendizaje que conlleven a fortalecer el posterior desempeño en el ciclo de educación media, con énfasis en competencias agropecuarias aplicables en el entorno rural del Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, municipio de Guadalupe Santander

Evaluación:

Los estudiantes elaboran entregables como folletos, afiches, cartillas, entre otros, en donde se evidencie la apropiación y aplicación de los conceptos trabajados a través del trazado de rutas para el desarrollo de caminatas, senderismo o salidas pedagógicas.

Conclusiones

El presente proyecto contiene aprendizajes diversos, algunos de ellos son aspectos conceptuales que deberán ser revisados, como lo es la multiplicidad de palabras asociadas a la definición de multigrado, que afectan el entendimiento del tema como tal. Es así, como en el desarrollo de este estudio, se encontró que el término está ligado a otros como multiedad o edades múltiples, clase complementaria, clases compuestas, clases mixtas de grado y clases múltiples por etapas, que suelen crear confusión cuando se estudia el tema.

Así también, aunque es sabido que el aula multigrado se utiliza mayormente para mejorar indicadores de cobertura, y suele utilizarse en zonas rurales o urbanas de difícil acceso, en el estudio se ubicaron usos de este modelo en otros espacios, como el caso de Finlandia, en el que ubican a estudiantes de diferentes grados (secundaria hasta universidad) para competir como equipos, en aras de formular alternativas de emprendimiento en las que incluyen organizaciones adicionales (empresas, gobierno y otras), en un ejercicio productivo y comunitario, mientras se desarrollan habilidades pedagógicas y sociales.

De igual manera, la experiencia de VICOM S21, desarrollada en Argentina, mezcla didácticas asociadas a la gestión de aula, la lúdica, las TIC, la participación – aplicación, y la integración; esta ha sido planeada como un juego, cuyos equipos están conformados por estudiantes de diferentes grados, que se reúnen para competir al aprender aprovechando la heterogeneidad de sus participantes, quienes sortean misiones individuales y grupales, desarrollando competencias y cambiando comportamientos, al involucrarse en la problemática, participando activamente mientras aprenden a reflexionar y adquirir

habilidades que termina reflejándose fuera del esquema de gamificación planteado, una estrategia completa y desafiante para diseñadores, docentes y estudiantes, que brinda una nueva perspectiva sobre las utilidades del esquema multigrado en la educación.

Algo similar ocurre al mencionar la didáctica y estrategia didáctica, convirtiéndose esta última en el motivo del presente proyecto, y cuya diferencia radica en que la didáctica se relaciona en pedagogía a las técnicas que se utilizan para enseñar, pues desde su definición se indica que esta resulta el puente entre el docente y el estudiante, para que el proceso enseñanza – aprendizaje se lleve a cabo de manera óptima. En cambio, la estrategia didáctica puede abarcar varias herramientas o técnicas didácticas, asociadas a una estructura lógica y secuencial, que tiene en cuenta momentos de inicio, desarrollo y cierre, así como claridad en cuanto a elementos espacio-tiempo, y contenidos específicos.

Una vez se tiene claridad y ubicación de estas variaciones sobre la conceptualización, inicialmente se realizó una revisión documental extensa, sobre el tema que concierne al presente estudio, representativa del ambiente global en el que funciona el mundo de hoy, pues se incluyen estudios de los 5 continentes, con distintas vistas sobre las didácticas que se proponen para el aula multigrado, y aunque no todas aplican a lo que en Colombia se denomina básica secundaria, también se estudiaron proyectos realizados en diferentes sitios geográficos del país (Huila, Tolima, Antioquia y otros), contribuyendo con aspectos a veces rezagados, como la planeación y políticas educativas que deberían aplicar de manera particular a estos ambientes rurales, que deberían ser particulares, y no una adaptación de lo que se realiza en aulas monogrado, que si bien es una de las principales problemáticas asociadas a su ejercicio, es una situación estudiada extensamente, que afecta este estudio en particular, pero no constituye el tema principal abordado.

Un primer aspecto a resaltar, tiene relación con los países en vía de desarrollo, cuya proyección tiende a ser muy realista, contando más con las capacidades de su talento humano a la hora de hacer propuestas asociadas al modelo multigrado, que con presupuestos, infraestructura o tecnologías. Este hecho es notable, en especial cuando tienen en cuenta poblaciones desfavorecidas, como es el caso de Pakistán, Filipinas, Sudáfrica, Australia y México, que proponen didácticas sencillas, pero realistas en su contexto, sustentadas en la gestión del aula desde su planeación, estableciendo en algunos casos propuestas para la distribución espacial de los estudiantes en el aula, en función de los aprendizajes específicos, creando estaciones (de lectura, de apoyo colaborativo, etc.), y teniendo en cuenta las necesidades concretas de los estudiantes (*BOW – Budget of Work*, un listado de lo que cada uno requiere aprender), así como la apropiación de *soft skills*, constituyéndose la gestión en un excelente recurso para aplicar cierta flexibilidad didáctica en función de la diversidad e inclusión en el aula.

Una vez se ha establecido lo primordial que resulta todo el tema que se ha denominado *gestión de aula*, debemos mencionarlo como uno de los hallazgos principales, pues en prácticamente todos los estudios se resalta este aspecto como aquello que puede hacer la diferencia, sin importar si es local o internacional, si se desarrolla con musulmanes, cristianos o animistas, en escuelas de muchos recursos o escuelas de poblaciones desfavorecidas, en especial cuando el tema es el área de CN y EA, pues el escenario es lo que se observa al mirar por la ventana, a veces sin tener ventana, sólo mirando alrededor, o al hacer al estudiante consciente, poco a poco, de su rol en ese mundo llamado planeta tierra, y de los temas que tienen que ver con su naturaleza de hombre como parte del mundo.

También se consideraron didácticas pensadas desde la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transversalidad, como STEAM, STEM, ICT4D, STC, que podrían, desde un inicio, abordar múltiples temáticas, requiriendo diseño, planeación, práctica y retroalimentación constante. Pero, siendo realistas, existen países como Estados Unidos, que han realizado una inversión de recursos, tiempo e investigación, preparando a sus educadores para llevarlos a cabo con eficacia en determinados estados de este país, desde hace más de 10 años, por lo que no se puede esperar tomar un modelo, que, si bien ha madurado, abarca un contexto diferente al propio, y específicamente al de San Antonio. En vista de ese referente, se debe tener presente que toda estrategia integradora, como las mencionadas, requieren de estudio, investigación, continuidad, revisión, planeación, diseño, práctica y actualización, lo que se traduce en una gran inversión al ser contextualizada.

De modo similar se debe aludir a la importancia que se da en diversos proyectos a *Escuela Nueva*, como modelo de enseñanza para la educación rural, tomado como referencia por su utilización de las aulas multigrado, así como sus recursos didácticos útiles y pertinentes. Pero desde el PER, es el único que considera material didáctico proyectado con base en una investigación, y a la par, sus falencias se relacionan con la cantidad insuficientes de material y libros, el mal estado de estos, y la diferencia en las ediciones, lo que afecta su desarrollo en aulas. Y lo que se busca resaltar es su valor como modelo, y las faltas asociadas a la necesidad de mantener el rigor y continuidad en la actualización y control sobre la estrategia o modelo elegido, como parte fundamental de su perdurabilidad en el tiempo y eficacia.

Desde el planteamiento de la metodología, se logró enfocar el proyecto de investigación con coherencia en su perspectiva, pues al elegir un enfoque mixto, se realizó

un diseño de instrumentos que permitió tener una visión más realista de la situación de la globalidad a la localidad, del camino que ha tomado la didáctica en aulas multigrado, y con los recursos que coexisten en la sede San Antonio del ITA de Guadalupe Santander. Así mismo, el uso de la triangulación como herramienta final de análisis, resultó coherente y muy orgánica con el desarrollo y dinámicas del estudio.

De manera que, la aplicación de instrumentos como la encuesta, dio acceso a gran cantidad de información cuantificable, que revisa el perfil de un estudiante promedio que cursa secundaria en esta sede, siendo las características más visibles, una mayoría masculina, con edades que oscilan entre los 10 y 16 años, lo que indica un periodo de cambios constantes en su desarrollo físico, psicológico y conductual en medio de la adolescencia, con gran interés en la socialización, aprecio a su comunidad, hacia su familia, y con intención de colaboración, así como sentido de pertenencia, orgullo hacia sus labores y ambiente agro. Elementos que resultaron claves para los investigadores, en aras de brindar una solución más consistente y que resulte realmente útil para dar solución al problema planteado.

Tanto padres como estudiantes buscan la relación de saberes con el mundo real, que es la vereda San Antonio y sus alrededores, para valorar la educación desde su utilidad y aplicabilidad. Algo ocurrió precisamente respecto al uso de TIC, que fue un aspecto más cercano en el transcurso de 2020-2021, y aunque existe un interés mayor en su uso, para explorar ese ciberespacio del que se cuentan maravillas y buscar utilidades, lo cierto es que no se cuenta con los medios.

La verdadera situación que se refleja es que, no hay un computador en casa, el acceso a internet es bastante limitado, y aunque la situación de confinamiento preventivo,

instó al gobierno a tratar de mejorar este hecho, para que los jóvenes pudiesen acceder a clases en modo remoto con ayuda de las TIC. Al final son 4 los aspectos a tener en cuenta: acceso a la energía eléctrica, acceso a los equipos de cómputo, acceso a conectividad (internet y/o datos) y acceso a programas creados bajo este esquema (ver figura 32), entendiéndose que, en las condiciones actuales, si un niño contara siempre con al menos 3 de estos aspectos sólo el 3,17% de esta muestra (21 estudiantes) podría acceder, es decir, menos de un estudiante.

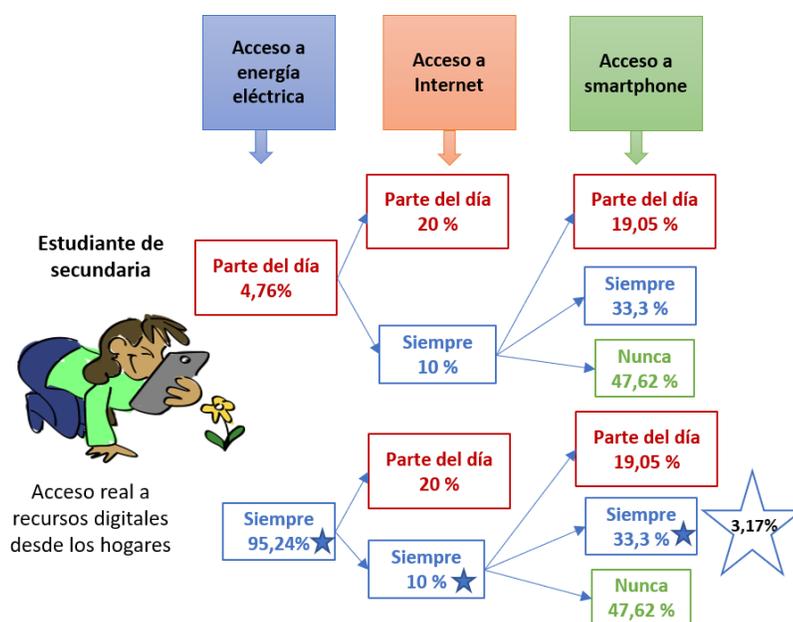


Figura 32. Conectividad real de un estudiante de la sede San Antonio (Fuente: Elaboración propia)

Los resultados del análisis documental, demuestran que didácticas asociadas a modelos como STEAM, STEM y CTS, pueden abarcar elementos ligados a categorías o grupos de estrategias didácticas como: uso de TIC, gestión de la clase, participación/ aplicación, y recursos didácticos, pero al incluir de forma activa las TIC, son excluidas de

ser consideradas inicialmente para la enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio. Por otro lado, ABP, inteligencias múltiples, talleres de aprender-haciendo, de innovación y emprendimiento, trabajo cooperativo, y de educación en sociedad, entre otras, resultan algunas de las más recomendables para este contexto.

Teniendo en cuenta esta situación, al realizar el ejercicio de triangulación, la verdad sale a flote, y es que, a pesar de todas las innovaciones didácticas que se reflejan en diferentes sitios del mundo, de Colombia y de la región en Santander, lo cierto es que las didácticas que mejor se podrían aplicar, teniendo en cuenta los recursos disponibles, intereses y contexto son las de: Trabajo cooperativo, educación en sociedad, salidas de campo, teoría de inteligencias múltiples, y las de innovación y emprendimiento.

Finalmente, se presenta la propuesta de implementación de estrategias pedagógicas para la enseñanza de ciencias naturales en aula multigrado relacionada con salidas de campo e innovación y emprendimiento, como una muestra de que puede ser desarrollada uno o varias estrategias de manera simultánea, partiendo de las obtenidas en el proceso de triangulación (anexo 13).

Referencias

- Abadía, L. (2020). El reto que el sector educativo en Colombia debe superar tras la pandemia. *Hoy en la Javeriana*, 9.
- Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J., y Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 81-92. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373551306009.pdf>
- Alcaldía Municipal de Guadalupe Santander. (2018). *Nuestro Municipio Guadalupe Santander*. Obtenido de Unidos si podemos: <http://www.guadalupe-santander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alfonzo, A. (2003). Estrategias Instruccionales. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Obtenido de <http://files.estrategias2010.webnode.es/200000041-61b8e62b27/estrategias%20instruccionales%20alfonso.pdf>
- Anteliz, M. (2017). *Guía de aprendizaje para el desarrollo de las competencias tecnológicas de acuerdo con la propuesta pedagógica del modelo posprimaria rural*. Bucaramanga, Santander: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Argoty, J. A., Colimba, M., y Noguera, G. U. (2018). *La inforgrafía como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de algunos conceptos de genética con estudiantes del octavo grado de tres instituciones educativas del municipio del Valle del Guamuez*. Valle del Guamuez: Universidad del Cauca.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Caracas: Episteme.
- Arturo-Rodríguez, C. H. (2018). La evaluación de competencias desde la socioformación en proyectos transversales de educación básica. *Human Development and Socioformation*, 1-21.

- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Obtenido de Fascículos de CEIF: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?1443319619=yresponse-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf
- Badar, F., y Mason, J. (2020). *Towards Digital Multigrade One-room Schoolhouses for Underprivileged Communities in Rural Pakistan*. Australia: Charles Darwin University.
- Belletich, O., y Wilhelmi, M. (2012). *Estrategia de enseñanza-aprendizaje por acción razonada. Trasmisión y adquisición del modelo educativo y de los Criterios pedagógicos en educación infantil*.
- Bevins, S., y Price, G. (2016). *Reconceptuali singinquiry in scienceeducation*. International Journal of ScienceEducation.
- Biasoli, O. M. (2016). *Enseñar, aprender y desaprender. un encuentro impostergable en la educación rural*. Avellaneda, Santa Fé, Argentina. Obtenido de <https://tinyurl.com/28skjvf9>
- Blanco, D. G. (2018). *Eco ruta por Santander: Una mirada integradora de los ecosistemas del departamento*. Bucaramanga. Obtenido de <https://tinyurl.com/4njhfsuf>
- Buckley, B. (2012a). Model based teaching. En N. M. Seel, *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (págs. 2312-2315). New York: Springer.
- Castro, E. G., y Acosta, M. Y. (2018). *Las TIC como estrategia para fomentar actitudes proambientales en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Playa Rica del municipio de Palocabildo*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Chaparro, N. Y., y Jaime, B. Y. (2017). *Trabajo por proyectos como estrategia para fortalecer las competencias en lenguaje y ciencias naturales en la Institución Educativa Agroindustrial la Pradera de Duitama*. Chía. Obtenido de <https://tinyurl.com/54tvphzr>
- Chaves, A. L., y García, J. (2013). Las escuelas unidocentes en Costa Rica: fortalezas y limitaciones. *Revista Educación*, 1-27.

- Clavel Jameson, M. S., y Torres, J. E. (2010). *www.chubut.edu.ar*. Recuperado el 24 de Junio de 2021, de Congreso Iberoamericano de Educación:
https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857_Torres.pdf
- Clement, J. (2000). Modelbasedlearning as a keyresearchareaofscienceeducation. *International Journal of Science Education*(22(9)), 1041-1053.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* (Octava ed.). Ciudad de México: Porrúa.
 Obtenido de <https://tinyurl.com/wdwvmpfh>
- Comisión Europea. (2015). *European Comission*. Obtenido de Science Education for Responsible Citizenship: <https://tinyurl.com/2x8mhm8p>
- Córdoba, G. (2018). *El juego de mesa como herramienta de aprendizaje de la estructura celular con estudiantes de grado octavo en la Institución Educativa Rural El Damubio del Municipio de Puerto Asís Departamento del Putumayo*. Mocoa, Putumayo: Universidad del Cauca.
- Cornell, I. (2019). Actividades didácticas. *CONRADO Revista Pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 361-369. doi:<https://orcid.org/0000-0002-3380-5812>
- Cruz Pérez, M. A., Pozo Vinuesa, M. A., Aushay Yupangui, H. R., y Arias Parra, A. D. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinara con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la información*, 3-15.
 doi:<https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- Cuesta, L. (2019). El método científico como estrategia pedagógica para activar el pensamiento crítico y reflexivo. *Ciencias Sociales y Educación*(8(15)), 87-104.
- Cueva Delgado, J., García Chávez, A., y Martínez Mooina, O. (2020). La influencia del conectivismo para el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6-7.
- De Borja, J., Sigua, E., y Marasigan, A. (2020). Pedagogical practices of multigrade teachers in conducting science learning activities. *IOER International Multidisciplinary Research Journal* , 219-228.

- De la Torre, F. (2005). *12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México: Alfaomega.
- Díaz Barriga, F. (1998). Una aportación a la didáctica de la historia, la enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato. *Perfiles Educativos*, 1-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/132/13208204.pdf>
- Díaz Barriga, F., y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill. Obtenido de <https://tinyurl.com/353824fw>
- Díaz Pedrozo, A., y Gutierrez, N. E. (2019). *Historia y evolución de la Escuela Nueva como modelo educativo en Colombia*. Rionegro, Antioquia: Universidad Católica de Oriente.
- Díaz, A. (2012). Didáctica General. En C. Gispert, *Manual de la Educación* (págs. 49-89). Barcelona, España: Grupo Oceáno.
- Diego-Rasilla, F. J. (2004). El método científico como recurso pedagógico en el bachillerato: haciendo ciencia en clase de biología. *Revista electrónica Pulso N°27*, 112-115. Obtenido de <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/5128>
- Durán, A. L., Olaya, A. M., y Rodríguez, N. B. (2018). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para promover el uso comprensivo del conocimiento científico desde la enseñanza del sistema digestivo humano*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Feldman, D. (2010). *Didáctica General - Aportes para el desarrollo curricular*. Buenos Aires: Instituto Nacional Formación Docente.
- Fernández, M. T., Pérez, R. E., Peña, S. H., y Mercado, S. M. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado, y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 571-596.
- Flores, J., Avila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R., y Díaz, C. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Concepción, Chile: Universidad de Concepción.

- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santa fé de Bogotá: McGraw-Hill.
- FULL. (2020). *Fundación Universitaria Los Libertadores*. Obtenido de Vicerrectoría de Investigaciones: <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/lineas-investigacion/>
- Galfrascoli, A., Lederhos, M., y Veglia, S. (2017). Prácticas educativas en educación rural: Enseñanza de la ciencias naturales. *Investigación en la escuela*, 43-57.
doi:<http://dx.doi.org/10.12795/IE.2017.i93.04>
- Galván, L., y Espinosa, L. (2017). Diversidad y prioridades educativas en escuelas multigrado. Estudio de caso en México. *Sinéctica Revista electrónica de educación ITESO Universidad Jesuíta de Guadalajara*.
- García Ruiz, M., y Calixto Flores, R. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *Perfiles Educativos*, 1-11.
- García, I., Vilches, A., y García, X. (2017). Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de las ciencias. Estudio de caso: Los maestros del Patronato de Educación Rural de Valencia (1958-1985). *Enseñanza de las ciencias*, 109-126.
- García, T., García, L., González, R., Carvalho, J., y Catarreira, S. (2016). Revisión metodológica de la triangulación como estrategia de investigación. *Atas: Investigacao Qualitativa em Ciencias Sociais*, 639-648.
- Giraldo, Y. A. (2017). *Fuerza y movimiento: una propuesta didáctica para estudiantes rurales de noveno grado*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C., y Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). El Estado del Arte: Una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 423-442.
- González, V. M. (2017). *Análisis documental de la investigación en enseñanza multigrado. ¿Un campo de reflexión para la didáctica de las ciencias?* Andalucía, España. Obtenido de <https://tinyurl.com/n93bnn5s>

- Greca, I., Ortiz-Revilla, J., y Arriasecq, I. (2020). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1802. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10498/24340>
- Guerrero, J. A. (2019). *Docentes al día*. Recuperado el 26 de Mayo de 2019, de Aprendizaje significativo: defición, características y ejemplos: <https://docentesaldia.com/2019/05/26/aprendizaje-significativo-definicion-caracteristicas-y-ejemplos/>
- Gutierrez Soto, M., Arias Reveron, J., y Piedra García, L. (2009). Estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales en la universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica: "Actualidades investigativas en educación"*, 10-17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447/44713058017>
- Hernández- Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Hoyos, M. A. (2020). *Enseñanza de las ciencias naturales en el contexto escuela nueva, una posibilidad para la transdisciplinariedad*. Medellín. Obtenido de <https://tinyurl.com/nrcxt254>
- Instituto Tecnológico de Monterrey. (2020). *Aprendizaje activo 4.0. Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF)*. Obtenido de Innovacion Educativa: https://innovacioneducativa.tec.mx/wp-content/uploads/PDF/aprendizaje_activo4-0/Formato_Definicion_y_caracteristicas_ABF.pdf
- Instituto Tecnológico de Monterrey - DIIE. (2017). *Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes*. Obtenido de Aprendizaje colaborativo Técnicas Didácticas: <https://tinyurl.com/3nc7t787>
- Iturbe, C. V. (2019). *Concepciones de profesores rurales sobre la clase de ciencias naturales y su influencia en la práctica de aula*. Manizales. Obtenido de <https://tinyurl.com/4jnvpx67>

- Jaime Mirabal, G. M., y Ladino Luna, D. (2018). *El Método Científico como Alternativa Didáctica de Educación en Valores para Escuelas de Ingeniería*. Obtenido de Formación Universitaria: <https://tinyurl.com/6df3xs2s>
- Jaime-Mirabal, G., y Ladino-Luna, D. (2018). El método científico como alternativa didáctica de educación en valores para escuelas de ingeniería. *Formación Universitaria*, 3-10. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500003>
- Jiménez Pavez, J. P. (2017). *Orientaciones Pedagógicas Para el Aula Multigrado - Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Jiménez, J. (2020). Innovar desde la escuela rural. *Participación Educativa. Revista del consejo escolar del estado*, 33-45.
- Juarez Bolaños, D., y Lara Corro, E. (2018). Procesos de enseñanza en escuelas rurales multigrado de México mediante comunidades de aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*, 149-164.
- Klein, J. (2016). *Bacon*. Stanford - USA: Stanford University Press.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning experiences as the source of learning development*. Nueva York: Prentice Hall.
- Leon, L. J., y Guzman, I. C. (2020). *Creación de un Herbario Digital Como Estrategia Didáctica Para el Fortalecimiento del Aprendizaje Colaborativo en el Área de Ciencias Naturales en una Escuela Rural*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Little, A. W. (2004). Access and achievement in Commonwealth countries: support for learning and teaching in multigrade classrooms. *Commonwealth Education Partnerships*, 12.
- Llanes, y Pérez. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) desde las Ciencias Naturales*. España: Editorial Prolipa.
- Llorente, I., Domènech, X., Ruíz, N., Selga, I., y Domènech Casal, J. (2017). *Un congreso científico en secundaria: articulando el aprendizaje basado en proyectos y la*

- indagación científica*. Obtenido de Investigación en la Escuela: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R91/R91-5>
- López Niño, L. (2019). Los retos del aula multigrado y la escuela rural en Colombia, abordaje de la formación inicial de docentes. *Revista de la Universidad De La Salle*, 91-109. Obtenido de <https://tinyurl.com/ey725f>
- López, P. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 69-74. Obtenido de <https://tinyurl.com/533szjmv>
- Marti, J., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2009). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*(46(158)), 11-21.
- Martínez, L., Castellanos, W., Ortiz, J. V., y García, L. (2019). *Documento de ejes de investigación para el departamento de educación*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Medel, G., Vilanova, S., Biggio, C., García, M., y Martín, S. (2017). Estrategias meta-cognitivas y concepciones sobre el aprendizaje en la formación inicial de profesores universitarios del área de ciencias exactas y naturales. *Informes Psicológicos*, 35-51.
- MEN. (8 de Febrero de 1994). *Ley General de Educación*. Obtenido de Ley 115. Ministerio de Educación: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- MEN. (1998). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de Serie Lineamientos Curriculares: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf.
- MEN. (2010). *Escuela Nueva. Manual de implementación Escuela Nueva, generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado. Tomo I*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2010). *Escuela Nueva. Orientaciones pedagógicas de segundo a quinto grado. Tomo II*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

- MEN. (2017). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de Aulas Multigrado. Permite que avancemos en el cierre de brechas en la educación rural; Ministra Yaneth Giha: <https://tinyurl.com/4m6dcwx2>
- MEN. (2019). *ICFES Interactivo*. Obtenido de Reportes de resultados para establecimientos educativos: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#>
- Millis, B. (1996). *Materials presented at The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat*. Nueva Jersey: Ablex, Norwood.
- Molina Villamil, B. (2019). *El quehacer del maestro y la formación docente en la Escuela Rural multigrado*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2728/1/TGT_1368.pdf
- Monereo, C. (1997). La construcción del conocimiento estratégico en el aula. En M. Pérez, *La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum* (págs. 21-34). Gerona: Horsori.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final qué es el aprendizaje significativo? *Revista Qurriculum*, 29-56. Obtenido de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10652/Q_25_%282012%29_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Mosquera, D. (2018). Análisis sobre la evaluación de la calidad educativa en América Latina: Caso Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 43-55. doi:<https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.003>
- Motamedi, V., y Khajouie, F. (2020). Comparative analysis of the results of multigrade and singlegrade classes based on indicators of educational productivity and efficiency: A case of study of Bandar Abbas city primary and secondary schools. *Journal of education and learning (EduLearn)*, 227-233.
- Naparan, G., y Alisung, V. (2021). Classroom strategies of multigrade teachers. *Social Sciences y Humanities Open*, 100-109.

- Newman, G. D. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus Revista de educación*, 12(Ext), 180-205.
- Nolasco, M. (2016). *Estrategias de enseñanza en educación*. Pachuca, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- OCDE. (2016). *Revisión de políticas nacionales de educación, La educación en Colombia*. París: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- Oliva, J. M. (2019). *Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias*. (3. 5-24, Ed.) Obtenido de Enseñanza de las ciencias, 5-24: <https://tinyurl.com/2yyx2zm7>
- Ortiz, J. V. (2020). *Fundación Universitaria Los Libertadores*. Obtenido de Líneas de Investigación: <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/lineas-investigacion/>
- Ortíz-Díaz, F. (2019). *La matematófobia: Una barrera para el aprendizaje matemático*. Bogotá: Universidad externado de Colombia.
- Ospina, F. A., Sarmiento, F. J., y Rodríguez, D. C. (2019). La Rutina de Pensamiento: Ver-Pensar Preguntar, Como Generadora de Pensamiento Científico en la Escuela Multigrado. *Maestros y Pedagogía*, 30-38.
- Parra Ortiz, A. (2019). *Análisis de la práctica educativa de los docentes de básica primaria, de cinco escuelas unitarias multigrado del departamento de Cundinamarca*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Obtenido de <https://tinyurl.com/3d7cdhwd>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S., Kamp, E., . . . Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 47-61. Obtenido de <https://tinyurl.com/3nxnsz97>
- Perales, J., y Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM:¿ evolución, revolución o disyunción? *Apice. Revista de Educación Científica*, 1-15. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2183/25573>

- Pérez, G. M., Gómez, A. A., y González, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1-13.
- Potoloski, A. (2019). *A learning model for rural Yukon educators*. London, Ontario: Western University.
- Psicología, L. (2021). *www.librodepsicologia.com*. Recuperado el 2021, de [www.librodepsicologia.com: https://librodepsicologia.com/caracteristicas-del-aprendizaje-significativo-de-ausubel/](https://librodepsicologia.com/caracteristicas-del-aprendizaje-significativo-de-ausubel/)
- Remacha Irure, A., y Belletich, O. (Enero de 2015). *El Método de aprendizaje basado en proyectos en contextos educativos rurales y socialmente desfavorecidos de la educación infantil*. Obtenido de *Revista Perspectiva Educativa*, N° 54(1), 90.109: <https://tinyurl.com/23epptve>
- Revista DINERO. (17 de Septiembre de 2020). *DINERO*. Obtenido de <https://tinyurl.com/fp5dk9m2>
- Ribadeneira, F. M. (2020). Estrategias didácticas en el proceso de la zona rural. *CONRADO Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 242-247. doi:<https://orcid.org/0000-0003-4657-538X>
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y el aprendizaje significativo*. Madrid: Consejería para la Educación, Comunidad de Madrid.
- Rodríguez Gómez, J. A. (2018). *La resolución de problemas en el área de ciencias naturales como estrategia de aprendizaje en aula multigrado*. Bucaramanga. Obtenido de <https://tinyurl.com/26ha4p8e>
- Rodríguez Mora, E. (2020). *El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, O. (2005). La Triangulación como Estrategia de Investigación en Ciencias Sociales. *Revista Madrid*.

- Rodríguez, S. Y. (2018). *Las TIC como mediación didáctica en procesos de enseñanza en el modelo Escuela Nueva*. Tunja. Obtenido de <https://tinyurl.com/wu8wrxdz>
- Ruíz Ortega, F. J. (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Obtenido de Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, vol. 3, núm. 2, julio-diciembre, 41-60: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Sagaró del Campo, N. M., y Zamora Matamoros, L. (2020). *¿Cómo interpretar los resultados del análisis estadístico implicativo en los estudios de causalidad en Salud?* Obtenido de MediSur, 18(2), 292-306: <https://tinyurl.com/42su35kv>
- Salas, O. (2011). Conferencia Interamericana de Educación Matemática. *La modelización como estrategia metodológica para lograr aprendizaje significativo*. Recife, Brasil: CIAEM.
- Salas, O. (2011). *La modelización como estrategia metodológica para lograr aprendizaje significativo. CIAEM, XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Brasil: Recife.
- Sánchez Gómez, M. C. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 11-30.
- Sandoval, M., Gutierrez, J., y Dessens, M. (2018). Apreciación de fenómenos físicos y biológicos a partir de las artes visuales. *Memorias del II Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal* (págs. 1-15). Aguascalientes México: Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora.
- Sangay, S. (2019). Multigrade teaching Challenges and opportunities. *Journal of Indian Education*, 27-33.
- Santos, L. E. (2014). Programa único o diferenciado: especificidad curricular de la escuela uruguaya. *História da Educação*, 33-48. doi:<https://doi.org/10.1590/S2236-34592014000200003>
- Significativo, T. d. (Enero de 2012). www.z33preescolar2.files.wordpress.com. Recuperado el Enero de 2012, de www.z33preescolar2.files.wordpress.com: <https://z33preescolar2.files.wordpress.com/2012/01/teorc3ada-del-aprendizaje-significativo-de-david-ausubel.pdf>

- Suasnabas-Pacheco, L. S., y Fernández, B. (2020). La transversalidad. La interdisciplinariedad. El currículo global. Las competencias y las tecnologías de la información y la comunicación elementos de reflexión en el diseño curricular. *Dominio de las Ciencias*, 158-180. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1161>
- Torres, D. (2014). *www.issuu.com*. Recuperado el Marzo de 2014, de Ensayo sobre la teoría directa, interpretativa y constructiva del aprendizaje:
https://issuu.com/dei2110/docs/ensayo_aprendizaje__teor__a_directa
- Torres, R. M. (2018). *Otra Educación*. Obtenido de <https://tinyurl.com/29eetk7k>
- Trujillo, J. E. (2017). *My Class App, una aplicación para aprender ciencias*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Unigarro, S. R. (2018). *Experiencia pedagógica con enfoque CTS para la sensibilización ante la problemática ambiental de la deforestación con el grado séptimo de la Institución Educativa Rural Nueva Bengala del Municipio Orito Departamento de Putumayo*. Valle del Guamuez, Putumayo: Universidad del Cauca.
- Urbina, J. J. (2018). *O design grafico de livro didático do Programa de Educacao Rural (PER) para crianças da Colombia*. Rio de Janeiro: Pontifica Universidade Catolica do Rio de Janeiro.
- Useche, G., y Vargas, J. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista TEMAS III*, 109-121.
doi:<https://doi.org/10.15332/rt.v0i13.2337>
- Vaello, J. (2009). *El profesor emocionalmente competente*. Barcelona: Graó.

Anexos

Anexo 1. Promedio y su desviación estándar en Ciencias Naturales

Nivel de agregación	Promedio	Desviación
Establecimiento educativo (EE)	49	9
Sede 1	51 ●	8 ●
Sede 1 / Jornada 1	51 ●	8 ●
Sede 2	46 ●	9 ●
Sede 2 / Jornada 1	46 ●	9 ●
Colombia	50 ●	11 ●
ETC	51 ●	10 ●
Oficiales urbanos ETC	52 ●	10 ●
Oficiales rurales ETC	48 ●	9 ●
Privados ETC	59 ▼	10 ●
GC 1 ETC	49 ●	9 ●
GC 2 ETC	51 ●	10 ●
GC 3 ETC	57 ▼	9 ●

Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#>

Anexo 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias

Naturales

Nivel de agregación	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	19%	52%	29%	0%
Sede 1	8% ▲	54% ▼	38% ▼	0% ●
Sede 1 / Jornada 1	8% ▲	54% ▼	38% ▼	0% ●
Sede 2	38% ▼	50% ▲	13% ▲	0% ●
Sede 2 / Jornada 1	38% ▼	50% ▲	13% ▲	0% ●
Colombia	21% ▼	50% ▲	27% ▲	3% ▼
ETC	14% ▲	53% ▼	30% ▼	3% ▼
Oficiales urbanos ETC	12% ▲	52% ●	33% ▼	3% ▼
Oficiales rurales ETC	20% ▼	59% ▼	20% ▲	1% ▼
Privados ETC	3% ▲	31% ▲	55% ▼	11% ▼
GC 1 ETC	19% ●	60% ▼	21% ▲	1% ▼
GC 2 ETC	15% ▲	54% ▼	28% ▲	3% ▼
GC 3 ETC	4% ▲	38% ▲	52% ▼	6% ▼

Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016->

[web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#](http://www2.icfesinteractivo.gov.co/web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#)

Anexo 3. Decálogo de Propuestas Para La Innovación

DECÁLOGO DE PROPUESTAS PARA LA INNOVACIÓN		
Adaptar el currículo oficial al caso particular, reformular la secuencia de contenidos y revisar los criterios de evaluación para elaborar un proyecto curricular alternativo y flexible	1 CURRÍCULO CONTEXTUALIZADO	Adaptaciones curriculares, autonomía de centro, interdisciplinariedad, aprendizaje significativo, etc.
Facilitar agrupamientos flexibles	2 FLEXIBILIDAD EN ORGANIZACIÓN DE TIEMPOS Y ESPACIOS	Aula multifuncional, autonomía organizativa, codocencia, individualización de los aprendizajes, metodología activa, jornada partida/continua, etc.
Estrategias como ABP se reconoce como apropiada para su uso en aulas multigrados.	3 TRABAJO POR PROYECTOS	Autonomía de aprendizajes, iniciativa personal, investigación/indagación, reflexión, globalización, trabajo en equipo, etc.
Propia del aula multigrado, se aprovecha la capacidad y/o competencia que tiene un estudiante en ciertos espacios.	4 ALUMNOS TUTORES	Aprendizaje cooperativo, colaborativo y convivencial, así como instrucción mutua, educación progresiva, coevaluación, coeducación, etc.
Desarrolla el Método Científico en el alumnado, a partir de la experimentación y el ejercicio de la razón crítica sobre hechos y situaciones del entorno próximo.	5 ESTUDIO DEL ENTORNO	Competencias de sostenibilidad, espacios interconectados escuela-medio, centros de interés, globalización,
Realizar tareas de servicio a la comunidad	6 APRENDIZAJE Y SERVICIO	colaboración vecinal, trabajo en equipo, etc. Conexión curricular con competencia cívica y social, intervención comunitaria desde la
Apoyo e integración a las aulas a personas con capacidades diferentes	7 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	escuela Equidad, educación inclusiva, gamificación, psicología positiva, etc.
Integración de TIC, y recuperación de materiales	8 NUEVOS RECURSOS	Digitalización de la educación, fomento a la creatividad, sostenibilidad, talleres, etc.
Plan de formación, reuniones docentes con temas de interés.	9 EQUIPOS DOCENTES	Formación permanente del profesorado, trabajo colaborativo, Reflexión de acción, etc.
La comunidad rural convertida en comunidad de aprendizaje	10 PARTICIPACIÓN EN LA ESCUELA EN PROYECTOS COMUNITARIOS	Socialización, participación, comunidades de aprendizaje, ciudad educadora, aprendizaje no formal, etc.

Fuente: Elaboración propia, basada en Autor: Jiménez, J. (2020) pág 42-43

Anexo 4. Documento de ejes de investigación para el departamento de educación.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	EJES (de acuerdo con su postura epistemológica)	EJES TEMÁTICOS	Temáticas/ Contenidos investigativos
LA RAZÓN PEDAGÓGICA	Educación y Diversidad	Práctica educativa y pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formación de Licenciados ➤ Gestión Educativa ➤ Diseño de Ambientes de Aprendizaje ➤ Problemas de Aprendizaje ➤ Procesos de Enseñanza - Aprendizaje ➤ Didáctica para la diversidad ➤ Currículo ➤ Múltiples contextos socioculturales
		Política y cultura	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Políticas públicas para la atención de la diversidad ➤ Constitución de sujetos ➤ Interculturalidad ➤ Culturas inclusivas ➤ Convivencia y participación
	Procesos de enseñanza-aprendizaje	Infancias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La construcción de subjetividades en la infancia ➤ Estrategias de enseñanza y aprendizaje en educación infantil ➤ Perspectivas curriculares en el contexto escolar colombiano ➤ La mediación pedagógica en los procesos de aprendizaje ➤ Los procesos de aprendizajes en las infancias con vulneración de derechos ➤ Ambientes de aprendizaje y su influencia en la educación infantil ➤ Comunidades de aprendizaje ➤ Educación emocional ➤ Educación para la paz ➤ Resiliencia ➤ Filosofía para niños ➤ Teorías pedagógicas emergentes
		Didácticas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelos y teorías de la enseñanza ➤ Didáctica como campo de producción de conocimiento y problematización (Didáctica general). ➤ Didáctica práctica (prácticas de la enseñanza) ➤ Caracterización de Experiencias didácticas - el pensamiento y acción del profesor. ➤ Didácticas específicas. ➤ Didáctica y currículo. ➤ Didáctica crítica. ➤ La transposición didáctica
	Mediaciones tecnológicas en la educación	Mediaciones tecnológicas en la educación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alfabetización informacional ➤ Integración TIC en la enseñanza de las disciplinas ➤ Tecnologías emergentes en educación ➤ Entornos virtuales de aprendizaje ➤ Ambientes diversos de aprendizaje ➤ Didácticas de aprendizaje en red. ➤ Tendencias educativas mediadas por TIC
	Educación, Sociedad y Cultura	Convivencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estrategias pedagógicas convivencia para fortalecer la autonomía sin recurrir al castigo ➤ Estrategias pedagógicas para mejorar la convivencia en el aula dirigidas a docentes (preescolar, primaria, secundaria, media y/o educación superior) ➤ Aprender a convivir, pilar de la educación que responde a los requerimientos del futuro. ➤ Manejo del conflicto en el aula ➤ Estrategias pedagógicas para la prevención del Bullying, cyberbullying y sexting ➤ Pautas de crianza asertivas para la prevención de la violencia
		Educación para la paz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educar para vivir con justicia y compasión. ➤ Educar para promover los Derechos Humanos y las responsabilidades. ➤ Educar para construir el respeto cultural, la reconciliación y la solidaridad. ➤ Educar para vivir en armonía con la Tierra.
La evaluación educacional: dimensiones prácticas, usos de resultados y formación en el campo	Concepciones, usos, formación y prácticas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prácticas y concepciones de evaluación de la docencia ➤ Formas, prácticas, usos e intencionalidades de la evaluación de la docencia universitaria ➤ Factores asociados a los resultados de la evaluación de la docencia. ➤ Efectos de los procesos de internacionalización sobre el desarrollo personal de los estudiantes ➤ Prácticas e intencionalidades de la evaluación de los aprendizajes ➤ Formas, métodos y usos de la evaluación de los aprendizajes ➤ Formas, usos, imaginarios y métodos de evaluación de los aprendizajes en dos contextos universitarios: Portugal y Colombia. ➤ Formación y enfoques predominantes en la evaluación que adelantan los profesores universitarios ➤ Formación que tienen los profesores de dos contextos universitarios, para adelantar los procesos de evaluación de los aprendizajes 	

Fuente: Elaboración propia a partir de Martínez, Castellanos, Ortíz y García (2019).

Anexo 5. Metodología de investigación

OBJETIVO GENERAL	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	#	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INVESTIGACION (ENFOQUE)	ACTIVIDADES RELACIONADAS		
						INSTRUMENTO	MUESTRA (diseño muestral – no probabilístico)	TÉCNICAS DE ANÁLISIS
Proponer estrategias didácticas significativas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje del área de CN y EA en el aula multigrado de la Institución Técnica Agropecuaria sede rural de San Antonio municipio de Guadalupe Santander.	¿Qué estrategias didácticas se deben implementar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en el aula multigrado del ITA sede rural San Antonio, municipio de Guadalupe Santander?	Enfoque mixto (Cuantitativa y cualitativa) Tipo Analítico Descriptiva Método deductivo	1	Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la actualidad en el aula multigrado para estudiantes de educación básica secundaria en la enseñanza del área de CN y EA.	Cualitativa	Análisis Documental Categorización	30	Análisis documental por fases: 1. Planeación 2. Diseño y Gestión 3. Análisis, Formalización y elaboración de la revisión documental
			2	Caracterizar elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales que cursan básica secundaria en la sede San Antonio.	Cuantitativa Y Cualitativa	Encuesta Estudiantes	21	Análisis estadístico (descriptivo)
						Encuesta Padres de familia	21	Análisis estadístico (descriptivo)
						Entrevista a rector (a)	1	Organización de la información y análisis de la información
Entrevista a docente	1	Organización de la información y análisis de la información						
3	Seleccionar estrategias didácticas que generen experiencias significativas para la enseñanza de CN y EA, en el contexto del aula multigrado sede San Antonio.	Cualitativa	Triangulación	5	Revisión de resultados por categorías emergentes Triangulación por etapas: 1.Organización de la información inicial 2.Definición de patrón de análisis 3.Informe de resultado			

Fuente: Elaboración propia para guía y relación de eventos investigativos

Anexo 6. Resumen para procesamiento de datos y análisis previstos

#	INSTRUMENTO O TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS	PLANEACIÓN PARA ORGANIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS	
		TÉCNICAS DE ANÁLISIS	HERRAMIENTAS PARA ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN
1	Análisis Documental	<ul style="list-style-type: none"> Análisis documental por fases (Planeación, Diseño y Gestión, y Análisis) Categorización 	Matriz Bibliográfica Global para Análisis Documental Informe hallazgos por tipo de documento Matriz de tendencias de las estrategias didácticas multigrado
2	Encuestas (2) (Estudiantes y Padres de familia)	Datos estadísticos (descriptivo e inferencial)	Organización de datos (Tablas de frecuencia e histogramas) Conclusiones sobre muestra de estudio (informe de caracterización)
3	Entrevistas (2) (Rector y Profesor de CN y EA)	Organización de la información y análisis de la información	Informe de elementos resultantes de la revisión de entrevistas
4	Triangulación	Revisión y comparación de resultados por categorías	Organización de la información y análisis de la información

Fuente: Elaboración propia para uso adecuado de instrumentos y análisis de resultados

Anexo 7. Matriz bibliográfica global para el análisis documental

La siguiente matriz, resume y organiza la información considerada de mayor relevancia al realizar la revisión documental, y es fuente de consulta para las inferencias en función del enfoque de estudio requerido. Para realizar la búsqueda y depuración de la información que aquí se presenta, se utilizaron palabras clave como: estrategias didácticas, tendencias, multigrado, plurigrado, educación básica, CN y EA, en español e inglés, dentro de bases de datos reconocidas y aprobadas para uso.

TIPO	PAÍS	NOMBRE DEL CASO	RESUMEN DEL CASO (EXPERIENCIA)	MULTIGRADO	CIENCIAS NATURALES	BÁSICA SECUNDARIA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA PRINCIPAL DEL CASO	ALGUNAS TENDENCIAS Y ESTRATEGIAS EMERGENTES	BIBLIOGRAFÍA
I	ASIA País -Pakistán	Towards Digital Multigrade One-room Schoolhouses for Underprivileged Communities in Rural Pakistan. Escuelas digitales multigrado (ICT4D – Information, Communication and Technologies for Development)	Integración de tecnologías digitales contemporáneas, con métodos tradicionales como soluciones innovadoras en contextos desfavorecidos (Pakistán). Examina la efectividad de las Escuelas Vecinales Raunaq-e-Islam (RINHS), que operan como escuelas digitales multigrado, con la Sociedad Educativa de Mujeres Memon de Pakistán (PMWES) en Sindh. Visitas para: Indagar la eficacia del aprendizaje en escuelas unitarias, Estudiar el modelo de instrucción, y examinar estrategias de aprendizaje digital (mejora de la calidad de la educación - entorno innovador).	SI	SI	SI	Tecnología educativa Integración de capacidades digitales	Interdisciplinar (Integración) Formación docente (Gestión de aula) Involucra a la comunidad (Participación y aplicación) ICT4D (Integración)	Badar, F., y Mason, J. (2020). Towards Digital Multigrade One-room Schoolhouses for Underprivileged Communities in Rural Pakistan.

I	ASIA Tukuran East District, Zamboaga del sur País - Filipinas	Classroom estrategies of multigrade teachers	El maestro en las escuelas multigrado se debe adaptar a situaciones de enseñanza con niños en condiciones adversas, buscando soluciones o respuestas que se adapten a las necesidades de sus estudiantes, para lo cual nacen como desafíos, instrucciones y metodologías diferenciadas. También se encuentra relación con la teoría del andamiaje de Vygotsky, pues se apoya en la heterogeneidad en el aula, como necesaria a la hora de promover trabajos colaborativos y el éxito del modelo mismo.	SI	SI	NO	Gestión del aula (Gestión) Aprendizaje colaborativo Uso de instrucción diferenciada Conexión de la enseñanza y situaciones de la vida real Integración de TIC Flexibilidad docente Escuela Nueva Daily Lesson Log (DLL)	Gestión del aula (Gestión), Aprendizaje colaborativo (Participación y aplicación), Integración de TIC (Uso de TIC), Flexibilidad docente (Gestión), Escuela Nueva (Gestión) Daily Lesson Log (DLL) (Gestión), Capitalizar la heterogeneidad de los estudiantes (Gestión), Soft Skills (Modelos o teorías), Budget Of Works (BOW)	Naparan, G. B., y Alinsug, V. G. (2021). Classroom strategies of multigrade teachers. <i>Social Sciences y Humanities Open</i> , 3(1), 100109.
I	EUROPA Helsinki País - Finlandia	Superteam tournament: A pedagogical innovation activity system TEENMINNO (superteam innovation tournament model)	El modelo facilita un proceso de innovación en el aprendizaje para aprender desde lo que aún no existe. Teen MINNO incluye a estudiantes de diversos niveles (de menos de 25 años), desde la etapa de educación secundaria para aprender con estudiantes universitarios de ciencias. Los más jóvenes desarrollan sus competencias sociales, autoestima, proactividad, etc.. El modelo fue desarrollado en una	SI	NO	SI	Cooperativism o y emprendimient o (Participación y aplicación)	Actividad interdisciplinar (Integración), Capitalizar la heterogeneidad de los estudiantes (Gestión), Trabajo en equipos (Participación y aplicación), Pensamiento multidisciplinari o (Integración), Innovación y emprendimiento (Participación y	Hero, L. M. (2018). Superteam tournament: A pedagogical innovation activity system.

			comunidad multigrado y multidisciplinaria, como modelo de innovación y oportunidad para desarrollar redes de innovación local con instituciones educativas y empresas.					aplicación), Educación y sociedad (Participación y aplicación)	
I	AFRICA País - Sudáfrica	Teaching and learning in multi-grade classrooms: the LEPO framework. LEPO (Learning Environment, Learning Processes and Learning Outcomes) - entorno de aprendizaje, los procesos de aprendizaje y los resultados del aprendizaje	Aprendizajes en aulas multigrados, con maestros organizados, dotados de recursos y capacitados. Deben ser creativos e innovadores al diseñar sus materiales, adaptar la escuela existente, sus horarios, y co-planificar lecciones con otros profesores. Se identifica la actitud del maestro, la transformación de la filosofía del aprendizaje, materiales de aprendizaje, organización social de los estudiantes, sistemas de evaluación, el conocimiento del maestro y sus habilidades, como aspectos fundamentales para una enseñanza eficaz.	SI	SI	NO	Agrupación adecuada en las aulas (Gestión) Estaciones De aprendizaje (Gestión) Estaciones de lectura (Gestión) Enfoque curricular cuasi diferenciado (Gestión) Tutoría entre pares (Gestión) Aprendizaje cooperativo (Participación y aplicación)	Interdisciplinar (Integración) Crear ambientes de aprendizaje en contexto (Gestión)	Msimanga, M. R. (2020). Teaching and learning in multi-grade classrooms: the LEPO framework. <i>Africa Education Review</i> , 17(3), 123-141.
I	OCEANÍA País - Australia	Multiage education: an exploration of advantages and disadvantages through a systematic review of literature	Este estudio es una revisión de los contenidos de 34 documentos, que incluyen curriculum y evolución de la educación multiedades (que abarca términos como multigrado, multinivel y edades mezcladas), entre 1997 y 2017 en Australia, dentro de áreas como Queensland, Nueva Gales del Sur.	SI	SI	SI	Clases compuestas (clases combinadas, clases multinivel o multiprograma) (Gestión) Currículo paralelo (Gestión) Currículo	Gestión del aula (Gestión) Evaluación flexible (Gestión) Colaboración en proyectos temáticos (Participación y aplicación) Tutoría entre pares (Gestión) Aprendizaje	Ronksley-Pavia, M., Barton, G. M., y Pendergast, D. (2019). Multiage education: an exploration of advantages and disadvantages through a systematic review of the literature. <i>Australian Journal of Teacher Education</i> , 44(5), 2.

			Presenta múltiples tipos de gestión de clases, en las que el esquema multigrado es utilizado, como las clases compartidas y las clases de grado mixto, asociadas a la multiedad y sus implicaciones didácticas y curriculares.				Espiral (Gestión) Rotación curricular (working plans) (Gestión)	cooperativo (Participación y aplicación)	
I	AMÉRICA Estado de Michigan País - Estados Unidos	Why Teach Science with an Interdisciplinary Approach: History, Trends, and Conceptual Frameworks. Enseñanza interdisciplinaria (interdisciplinary teaching) - Por qué enseñar ciencias con un enfoque interdisciplinario	La complejidad de los sistemas presentes en la naturaleza, fenómenos y problemas científicos, requieren una comprensión interdisciplinaria informada por múltiples antecedentes disciplinarios que una disciplina singular no puede proporcionar. En ciencia, la mejor manera de aprender y percibir fenómenos complejos del mundo real debe basarse en un enfoque interdisciplinario. Las disciplinas científicas no están aisladas unas de otras, y la separación crea una forma artificial de enseñar ciencia, una que no es un reflejo de su verdadera naturaleza.	SI	SI	SI	Expert-Novice Theory (Teoría experto-novato) Knowledge Integration (Integración de conocimientos)	Interdisciplinar (Integración), Resaltan los beneficios de modelos como STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts y Math) y STEM (Science, Technology, Engineering y Math) (Integración) Expert-Novice Theory (Teoría experto-novato) Knowledge Integration (Integración de conocimientos)	You, H. S. (2017). Why Teach Science with an Interdisciplinary Approach: History, Trends, and Conceptual Frameworks. <i>Journal of Education and Learning</i> , 6(4), 66-77.
I	AMÉRICA País - México	Cultura ambiental y técnicas de enseñanza. El caso de la secundaria general de Cd. Victoria, Tamaulipas	Aborda las técnicas de enseñanza en secundaria, que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico y de reflexión, con relación al cuidado del medio ambiente. Recomiendan el debate dirigido en particular, como una forma de	NO	SI	SI	Debate dirigido (Recursos) Técnica expositiva (Recursos) Lluvia de ideas (Recursos)	Debate dirigido (Recursos), Técnica expositiva (Recursos), Lluvia de ideas (Recursos), Actividades de reflexión (Actividades),	Cervantes Castro, R. D., Gómez Cordero, X., y Olguín Villarreal, M. D. (2019). Cultura ambiental y técnicas de enseñanza. El caso de una secundaria general de Cd. Victoria, Tamaulipas. RIDE. Revista

			informarse y reflexionar sobre problemáticas específicas, que contribuyen a desarrollar sus propias interpretaciones respecto a las explicaciones que se brindan y sus propias investigaciones.					Actividades lúdicas (asociadas a reciclaje y cuidados del medio ambiente) (Actividades y lúdica), Concursos y competencias (Gestión, Participación y aplicación, y lúdica), Aprendizaje colaborativo (Participación y aplicación), Aprendizaje cooperativo (Participación y aplicación)	Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10(19).
I	AMÉRICA País - Trinidad y Tobago	Using Ict In Secondary School Science Teaching–What Students And Teachers In Trinidad And Tobago Say?	La tecnología se hace más eficiente, versátil y abundante en las escuelas. Pero se debe verificar su efectividad en la enseñanza de ciencias en términos de niveles de disfrute de los estudiantes y la utilidad de las TIC para los docentes en su enseñanza, en cada contexto. Se realizan encuestas a docentes y estudiantes en una escuela secundaria. Los estudiantes disfrutaban de las intervenciones de las TIC y los profesores las destacan, aunque no son atractivos cuando su uso es arbitrario y mal planificado.	NO	SI	SI	Simulaciones (Recursos y Uso de TIC) Video Clips (Recursos) Demostraciones prácticas (Actividades)	Integración de TIC (Uso de TIC)	Maharaj-Sharma, R., y Sharma, A. (2017). Using Ict In Secondary School Science Teaching–What Students And Teachers In Trinidad And Tobago Say?. <i>European Journal of Education Studies</i> .

I	AMÉRICA Córdoba y Buenavista País - Argentina	Competencias del siglo XXI: ¿cómo desarrollarlas mediante el uso de videojuegos en un contexto multigrado? - VIDEOJUEGOS (VICOM S21) VIDEOJUEGOS PARA EL APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS SIGLO XXI)	En 3 ciclos o etapas, surgen las orientaciones metodológicas que ayudarán al logro de los objetivos planteados: Propuesta de acciones y estrategias (generó el VICOM S21), Formalización y aplicación, y retroalimentación. Se establece una idea o tema del que se parte para llevar a cabo 4 fases dentro de cada ciclo: Planeación, acción, observación y reflexión. Luego se organizan por equipos multigrado los estudiantes que participarán, y de forma práctica se fortalecen y desarrollan competencias específicas. Los contenidos dependen de los videojuegos elegidos para enseñar, y pueden existir en el mercado o ser diseñados por las instituciones educativas.	SI	SI	SI	Resolución de problemas, Creatividad e innovación, Aprender a aprender (metacognición), Pensamiento crítico, Apropiación de tecnologías digitales, Manejo de información, Vida y carrera, Comunicación, Colaboración, Responsabilidad personal y social, Ciudadanía global y local. (Recursos, Gestión, Participación y aplicación, actividades, lúdica y TIC)	Aprendizaje cooperativo (Participación y aplicación) Concursos y competencias (Gestión) Videojuego (TIC y lúdica) Resolución de problemas (Recursos) Metacognición (Otras) Creatividad e innovación (Otras) Pensamiento crítico (Otras) Apropiación de tecnologías (Uso de TIC)	Lozano-Abad, Y. C., Rosales-Doria, A. M., y Giraldo-Cardozo, J. C. (2018). Competencias del siglo xxi: ¿ cómo desarrollarlas mediante el uso de videojuegos en un contexto multigrado?-21st century competencies: how to develop them through the use of video games in a multigrade context?. <i>Panorama</i> , 12(23), 6-17.
I	AMÉRICA País - Chile	Estudio de casos basados en ABED: aprendizaje basado en el diseño	La metodología ABED surge del ABP, fue desarrollado por la compañía danesa INDEX Design to improve life DTILE, se ha utilizado en Estados Unidos, Finlandia y Chile, se sustenta en 4 principios: Trabajo en la realidad, centrado en las personas, se asocia a la motivación y utiliza la creatividad. Está orientado	SI	NO	SI	ABED (Aprendizaje Basado en Diseño) (Participación y aplicación)	ABED (Aprendizaje Basado en Diseño) (Participación y aplicación) ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) (Participación y aplicación)	Valenzuela, G., y Ester, N. (2019). Estudio de casos basados en Abed: aprendizaje basado en el diseño. Recuperado de: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/3494

			a la creación de aprendizajes significativos, y fomenta un rol más participativo en el estudiante.						
N	COLOMBIA Municipio Puerto Asís/ Vereda Alto Danubio Departamento de Putumayo	El Juego de mesa como herramienta de aprendizaje de la estructura celular con estudiantes de grado Octavo (8), en la Institución Educativa Rural El Danubio	El juego de mesa “Escaleras y Serpientes como herramienta de aprendizaje para temas como la estructura celular”. Muestra la importancia de herramientas didácticas en la solución de problemas de aprendizaje para diferentes áreas del conocimiento y contextos. Contribuyendo para mejorar las condiciones de aprendizaje significativo de estudiantes, al empoderarlos en procesos de construcción de su conocimiento, potenciando competencias científicas, mejorando resultados en pruebas externas e internas, con mejor ambiente escolar y con espacios para la integración escolar, familiar y social.	NO	SI	SI	El juego de mesa (Lúdica)	Entretenimiento (Lúdica) Desempeño de roles (Participación y aplicación) Cumplimiento de reglas (Otras) Concursos y competencia (Gestión)	Córdoba Calderón, G. (2018). El juego de mesa como herramienta de aprendizaje de la estructura celular con estudiantes de grado octavo (8), en la institución educativa rural El Danubio del municipio de Puerto Asís-departamento del Putumayo

N	COLOMBIA Municipio Orito Departamento de Putumayo	Experiencia pedagógica con enfoque CTS para la sensibilización ante la problemática ambiental de la deforestación con el grado Séptimo de la institución educativa rural nueva bengala	Trata de ayudar a los estudiantes a aprender de manera significativa, no memorística, haciendo uso de la tecnología como instrumento cognitivo, en un contexto tecnológico diversificado, colaborativo, en que puedan llevar a cabo tareas auténticas y reales, como las que van a encontrar en su cotidianidad, para el caso ser sensibles ante las problemáticas ambientales locales	NO	SI	SI	Experiencia pedagógica con enfoque CTS (Integración)	Lecturas (Recursos) Arboles de problemas (Recursos) Integración TIC (Uso de TIC) Trabajo en equipo (Participación y aplicación) Comunidad y Sociedad (Participación y aplicación)	Unigarro Martínez, S. R. (2018). Experiencia pedagógica con enfoque CTS para la sensibilización ante la problemática ambiental de la deforestación con el grado séptimo de la institución educativa rural Nueva Bengala del municipio Orito-departamento del Putumayo.
N	COLOMBIA Municipio Valle del Guamuez Departamento de Putumayo	La infografía como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de algunos conceptos de genética con estudiantes del grado octavo de tres instituciones educativas del municipio del valle del Guamuez	Las infografías son herramientas usadas para potenciar la transmisión de conocimientos al trabajar de forma integral en los procesos pedagógicos. En el aula genera avances significativos para la comprensión de temas como la herencia genética. Brinda espacios para el debate e intercambio de ideas, comunicación, creatividad, comprensión de los temas, trabajo colaborativo y espacios poco brindados en la pedagogía tradicional.	NO	SI	SI	Infografía (Recursos y Uso de TIC)	Salidas de campo (Actividad) Manejo de imágenes (Recursos) Integración TIC (Uso de TIC) Trabajo en grupo (Participación y aplicación) Socialización (Participación y aplicación)	Argoty Sánchez, J. A., Colimba Inguilan, M., y Noguera Bastidas, G. U. (2018). La infografía como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de algunos conceptos de genética estudiantes del grado octavo de tres instituciones educativas del municipio del Valle del Guamuez del departamento del Putumayo.

N	COLOMBIA Municipio Palocabildo Institución Educativa Playa Rica Departamento de Tolima	Las TIC como estrategia para fomentar actitudes proambientales en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Playa Rica del Municipio de Palocabildo	Las TIC, utilizadas adecuadamente, juegan un papel importante a favor de la educación, y para este caso en la educación ambiental, pues se desarrollaron actividades dinámicas, que generaron motivación en los estudiantes, para adquirir aprendizajes significativos, pues cada actividad invita a la idea de ¿cómo contribuir al mejoramiento del ambiente?	NO	SI	SI	Las TIC (Uso de TIC)	Trabajo software <i>jclic</i> (Uso de TIC), Trabajo software <i>scratch</i> (Uso de TIC), Trabajo programa <i>PowerPoint</i> (Uso de TIC), Diseño (Actividad, Uso de TIC y Recursos), Diligenciamiento de instrumentos (Recursos), Blog (Actividad, Uso de TIC y Recursos)	Castro Moreno, E. G., y Acosta Linares, M. Y. (2018). Las TIC como estrategia para fomentar actitudes proambientales en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Playa Rica del Municipio de Palocabildo.
N	COLOMBIA Municipio de San Luis Departamento de Tolima	Fortalecimiento de las competencias científicas en el área de ciencias naturales, con la aplicación de una secuencia didáctica basada en la Indagación, en estudiantes de grado sexto y séptimo de la Institución educativa técnica comercial San Juan Bosco	Se enfoca en el estudio de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación, como un modelo para la formación en habilidades y destrezas propias de las competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica basada en la indagación, elaborada por el Ministerio de Educación Nacional	NO	SI	SI	Aplicación de una secuencia didáctica basada en la indagación (SDBI) ¿De qué está hecho el suelo? (Recursos)	Excursión Observación (Actividad) Lecturas (Recurso) Recolección de muestras (Actividad) Indagación (Otras) Tablas para organizar información recolectada en campo y laboratorio (Recursos)	García, G., y Andreo, G. (2018). Fortalecimiento de las competencias científicas (me aproximo al conocimiento como científico) en el área de ciencias naturales, mediante la aplicación de una secuencia didáctica basada en la indagación, en estudiantes de grado sexto y séptimo de la Institución Educativa Técnica Comercial San Juan Bosco del municipio de San Luis-Tolima. Tomado de http://repository.ut.edu.co/handle/001/2462

N	COLOMBIA Municipio Isnos/ Institución educativo rural Mortiño Departamento de Huila	Fuerza y movimiento: una propuesta didáctica para estudiantes rurales de noveno grado	Propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos de movimiento y fuerza de forma cualitativa, se desarrolló aplicando el aprendizaje significativo, incluyendo ejemplos del entorno rural en el cual se encuentra el estudiante para propiciar su participación. El análisis estadístico de los resultados evidencia un incremento notorio en el desempeño de los estudiantes.	NO	SI	SI	Fuerza y Movimiento (Actividad)	Pretest y posttest (Gestión) Preguntas y respuestas (Recursos) Trabajo en áreas libres (Actividad) Problemas contextualizados (Otras)	Giraldo Ramírez, Y. A. (2017). Fuerza y movimiento: una propuesta didáctica para estudiantes rurales de noveno grado. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Recuperado de: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63544
N	COLOMBIA Municipio Abejorral/ Vereda Los Rastrojos. Institución Educativa Manuel Canuto Restrepo, sede los Rastrojos Departamento de Antioquia	Creación de un herbario digital como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo en el área de ciencias naturales en una escuela rural	El aprendizaje colaborativo genera una codependencia positiva entre estudiantes y miembros de la comunidad, sobre todo cuando se tratan temas que son prácticos, importantes y aportarte al contexto como fue el caso de la construcción del herbario digital. El aula de clase se extiende a otros espacios que les son familiares, compartir saberes y dar más reconocimiento a los saberes de las comunidades es importante. El uso de las TIC, es una manera de atender a la diversidad, buscando involucrar activamente y cooperativamente a los estudiantes.	SI	SI	SI	Herbario Digital (Actividad, Recurso y Uso de TIC)	Aprendizaje Colaborativo (Trabajo en equipo, Participación Activa, Intercambio de experiencias) Uso y apropiación de herramientas digitales (Uso de TIC)	León Tabares, L. J., y Guzmán Botero, I. C. (2020). Creación de un herbario digital como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo en el área de Ciencias Naturales en una escuela rural.

N	<p>COLOMBIA Municipio Anserma/ Vereda La Laguna Institución Educativa Alto Nubia sede La Laguna estudiantes de los grados sexto, octavo y novenio Departamento de Caldas</p>	<p>El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido</p>	<p>Enlazar las clases de ciencias naturales con el avistamiento de aves genera aprendizajes significativos, crea conciencia y sentido de pertenencia para con el medio ambiente. Apropriación del concepto objetivo de estudio, fortalecimiento de la conciencia ambiental y el cuidado del medio ambiente. Mientras las salidas de campo favorecen la apropiación del conocimiento al enfrentar lo teórico con lo real, fomentando la curiosidad científica y la creatividad en los estudiantes. Y el uso de herramientas TIC ayuda a visualizar fenómenos que para ellos sólo eran perceptibles por el oído, ayuda a relacionar imágenes, sonidos y fenómenos ondulatorios.</p>	SI	SI	SI	<p>El Avistamiento de aves (Actividad)</p>	<p>Salidas de Campo (Actividad) Pretest y postest (Gestión) Prácticas de laboratorio (Actividad) Trabajo en equipo (Lúdica e Integración) TIC para estudio (Uso de TIC)</p>	<p>Rodríguez Mora, E. G. (2020). El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido. Universidad Nacional. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Recuperado de: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78106</p>
N	<p>COLOMBIA Municipio de Quinchía Departamento de Risaralda</p>	<p>My class app, una aplicación para aprender ciencias</p>	<p>El estudiante maneja su aprendizaje de CN, por medio de My Class App haciéndose consciente la necesidad actual de desarrollar competencias y habilidades tecnológicas. Inclusión de aplicaciones informáticas en estudiantes del ámbito rural, con menos posibilidades de acceso a internet, y a las nuevas tecnologías respecto al área urbana.</p>	SI	SI	SI	<p>My class app (Uso de TIC)</p>	<p>Uso de TIC (Uso de TIC)</p>	<p>Trujillo Galvis, J. E. (2017). My Class App, una aplicación para aprender Ciencias. Departamento de Matemáticas y Estadística. Recuperado de: https://tinyurl.com/s8fhz8y</p>

			Implementar herramientas informáticas en los programas pedagógicos, constituyen un cambio de paradigmas sobre la forma de concebir la enseñanza, fomentando las competencias científicas de los alumnos, potenciando su desarrollo y el de su comunidad.						
N	COLOMBIA Distrito de Santa Marta/ Se aplica en tres instituciones IED Alfonso López, IED José Laborde Gnecco y CED Don Jaca Departamento de Magdalena	Aprendizaje basado en problemas como estrategia para promover el uso comprensivo del conocimiento científico desde la enseñanza del sistema digestivo humano	Se promueve el uso del conocimiento científico desde la enseñanza del sistema digestivo humano mediante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que utiliza la resolución de problemas para involucrar a los estudiantes en su aprendizaje, aproximando el modelo del sistema digestivo humano. Se presenta la propuesta de innovación -El misterioso viaje de los alimentos. El ABP presenta ganancias en la comprensión y la reflexión, dando paso a la construcción de nuevas ideas a partir de los saberes previos, y contribuye a adquirir competencias, habilidades, motivación, comunicación, trabajo cooperativo y pensamiento crítico, centrado en alumnos.	NO	SI	NO	ABP Aprendizaje basado en problemas (Modelo/Teoría) El misterioso viaje de los alimentos (Actividad)	Enfoque centrado en el estudiante (Gestión) Docente facilitador y guía (Gestión) Trabajo individual (Gestión) Trabajo cooperativo (Gestión) Resolución de problemas (Recursos)	Durán Estrada, A. L., Olaya Correa, A. M., y Rodríguez Pérez, N. B. (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para promover el uso comprensivo del conocimiento científico desde la enseñanza del sistema digestivo humano (Master's thesis, Universidad del Norte).

L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Aratoca	Estrategias didácticas para generar prácticas conscientes de conservación de la avifauna, en los estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa el Pórtico, Sede D, vereda Cantabara del municipio de Aratoca Santander	Se identifican las aves de fauna local, y se realizan diagnósticos para verificar el grado de conocimiento de los estudiantes sobre estas aves para proponer actividades de observación en campo, que permitan fortalecer conocimientos ornitológicos, para la realización de talleres prácticos, que permitan, desde una perspectiva naturalista y constructivista, fortalecer habilidades investigativas, de reconocimiento, con metodología participativa, transdisciplinaria e interdisciplinaria	SI	SI	SI	Prácticas conscientes de conservación (Recursos y Actividades)	Actividades lúdicas (Actividad) Talleres de aprender - haciendo (Actividades y Recursos)	Pérez Bernal, L. Y., y Afanador Ramírez, J. C. (2020) Estrategias didácticas para generar prácticas conscientes de conservación de la avifauna, en los estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa el Pórtico, Sede D, vereda Cantabara del municipio de Aratoca Santander. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11634/28890
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Floridablanca	Concepciones estudiantiles en su proximidad hacia la educación ambiental en el nivel de básica secundaria	La experiencia se realizó a través de la observación. La adquisición de conocimiento se realiza gracias al binomio fundamental del ensayo y error basado en la práctica, la técnica y la experiencia, que permiten asimilar la información del entorno por medio de los sentidos e incita a buscar la forma más simple y de esfuerzo menor, para alcanzar una meta específica	NO	SI	SI	Estrategia metodológica evaluativa (Gestión)	Estrategia metodológica evaluativa (Gestión)	Villareal, C. (2019). Concepciones estudiantiles en su proximidad hacia la educación Ambiental en el nivel de básica secundaria. Editorial Académica Española. Journal of social sciences and management research review, (2), 83-99. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/234559963.pdf

L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Floridablanca	Estrategias didácticas enfocadas a fortalecer las competencias en CN y EA para estudiantes de 9° grado del colegio Gonzalo Jiménez Navas del municipio de Floridablanca, departamento de Santander – Colombia	Dentro de esta investigación se registraron las experiencias del aula de clase a través del “diario pedagógico o diario de campo”. Las aulas se visualizan como verdaderos laboratorios donde se plantean hipótesis, se diseñan y se realizan experiencias, se verifican las hipótesis, se elaboran y comunican conclusiones.	NO	SI	SI	Diseño y ejecución de actividades enfocadas en el modelo de la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (Modelo/Teorías)	Actividades orientadas al desarrollo de competencias basadas modelo de la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (Modelo/Teorías, Recursos y Actividades)	Quesada, F. y Galvis, L. (2016). Estrategias didácticas enfocadas a fortalecer las competencias en CN y EA en estudiantes de 9° grado del colegio Gonzalo Jiménez Navas del municipio de Floridablanca, Departamento de Santander – Colombia. [Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio institucional UNAB https://tinyurl.com/3fpbc43n
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Floridablanca	Unidades didácticas para el fortalecimiento del proceso lector desde el área de ciencias naturales y educación y educación ambiental en los grados sexto y decimo del instituto técnico cumbre de Floridablanca s.	Expresión de experiencias y emociones personales relacionadas con el contenido. La experiencia fue positiva según los docentes investigadores, familiares y estudiantes afirmaron que fue una experiencia muy agradable en la cual aprendieron cosas nuevas, comentaron que les gustó y todo lo vieron de manera positiva. Docentes refieren que los estudiantes de grado sexto y decimo tienen dificultad en la recuperación de información explícita e implícita de un texto	SI	SI	SI	Estrategias lectoras según Isabel Solé incorporadas a Unidades Didácticas, pretendiendo superar las falencias evidenciadas en los bajos resultados de pruebas externas e internas de los estudiantes	Las estrategias de lectura	Pinto, M. y Patiño, J. (2016). Unidades didácticas para el fortalecimiento del proceso lector desde el área de CN y EA en los grados sexto y decimo del Instituto Técnico la Cumbre Floridablanca. S. [Tesis presentada como requisito para obtener el título de Maestría en Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio institucional UNAB https://tinyurl.com/3vkmx5ft

L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Bucaramanga	Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental	Se tuvo en cuenta la experiencia que tienen los estudiantes en materia de tecnologías de la información. Los estudiantes se sintieron muy animados realizando la unidad “clases de células” expresando que las clases deberían estar asociadas a las tecnologías educativas que ayudan a aprender, mantener orden y disciplina	NO	SI	SI	Estrategia pedagógica constructivista mediadas por las herramientas Web 2.0 (Uso de TIC)	E Herramientas Web 2.0 (Uso de TIC)	Tovar, E. (2019). Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía. Vol. 12 (2), 71-112. Recuperado de: https://tinyurl.com/nerk68bh
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Rionegro	ABP como estrategia didáctica para el cuidado de sí desde la educación ambiental con estudiantes de la institución educativa de galápagos, rio negro, Santander, Colombia	El diario de campo es una herramienta que permite sistematizar las experiencias para luego analizar los resultados. La observación analítica permitió identificar en los estudiantes experiencias directas con el entorno y los compañeros para encontrar solución a la problemática. Se publica en la Revista electrónica Educare un artículo con su experiencia en implementación de ABP	SI	SI	SI	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Modelo/Teoría)	Toma de decisiones (Gestión) Integración y relación de contextos específicos (Gestión) Rescate de Ética y valores (Participación y aplicación) El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Modelo/Teoría, Actividad, Participación y aplicación)	Carvajal, L y Quintero, A. (2017). ABP como Estrategia Didáctica para el Cuidado de Sí desde la Educación Ambiental Con Estudiantes de la Institución Educativa de Galápagos, Rio Negro, Santander, Colombia. [Trabajo de grado para optar al título de Magister en Educación Ambiental, Universidad Santo Tomás Bucaramanga]. Repositorio institucional USTA https://tinyurl.com/rt59fsw

L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Puerto Parra	El proyecto de aula como estrategia didáctica para promover competencias científicas y comunicativas en estudiantes de grado decimo y undécimo: caso colegio público-rural de puerto parra Santander Colombia	La experiencia estuvo centrada en el aprendiz, sus experiencias previas y construcciones cognitivas El proyecto de aula sobre las plantas medicinales constituyo una experiencia capaz de integrar saberes escolares con la experiencia de los estudiantes y las que surgen de la comunidad	SI	SI	NO	Modelo constructivista (Gestión) Aprendizaje por indagación (Recursos) Trabajo organizado, colaborativo y sistemático (Gestión)	Blog educativo (Recurso y Uso de TIC) Proyecto de aula (Gestión, Recursos y Actividades)	Rodríguez, J. (2015). [Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Pedagogía, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional UIS https://tinyurl.com/7ejzp3v8
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Ocaña	Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales dirigida a estudiantes de 1° a 5° de primaria en el centro educativo la samaritana, Ocaña norte de Santander	El maestro brinda herramientas en la cuales el estudiante sea capaz de observar, interactuar con el medio, recolectar y discutir la información encontrada finalizando con la conceptualización de lo aprendido durante la experiencia. La experiencia se hizo mediante la observación, desarrollo de talleres y registro de clases	SI	SI	NO	El Asombroso mundo de los insectos en el Aula (Actividad)	Aprendizaje significativo (Gestión) Salidas de campo (Actividad)	Martínez, M. (2020). Implementación de una estrategia didáctica para la Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales dirigida a Estudiantes de 1° a 5° de primaria en el Centro Educativo la Samaritana, Ocaña Norte de Santander. [Propuesta presentada como requisito parcial para optar al título de Licenciado en Biología con Énfasis en Educación Ambiental, Universidad Santo Tomás]. Repositorio institucional USTA https://repository.usta.edu.co/handle/11634/27566
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Bucaramanga	Estrategias didácticas que favorecen y potencian el	Se pudo impulsar en los estudiantes experiencias creativas y prácticas que finalmente culminaron en	NO	SI	SI	Estrategias lúdico pedagógicas (Lúdica y	Juegos colaborativos (Lúdica) Ludo- equipos	Jerez, Z y Santos, R. (2016). Estrategias didácticas que favorecen y potencian

		aprendizaje significativo de las ciencias naturales en el grado octavo de una institución pública de Bucaramanga	resultados satisfactorios. La mayoría de los estudiantes se interesaron por la asignatura y experiencias en el laboratorio				Gestión)	(Lúdica y Participación y aplicación) Estrategias de apoyo (Gestión) Metacognición (Gestión)	el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en el grado octavo de una institución pública de Bucaramanga. [Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional UIS https://tinyurl.com/v7v7h39m
L	DEPARTAMENTO DE SANTANDER Municipio de Bucaramanga	Miniproyectos: una estrategia metodológica basada en la enseñanza para la comprensión (EPC) en las ciencias naturales experimentales de escolares.	Se aplica una entrevista abierta de opinión a los docentes de Ciencias Naturales de los niveles 6° y 7° de la institución educativa, sobre las experiencias significativas en la implementación de prácticas experimentales por mini proyectos en la enseñanza para la comprensión de las Ciencias Naturales. Los docentes lograron aplicar el modelo pedagógico de mini proyectos con lo que los estudiantes mejoraron su actitud frente a la clase de ciencias naturales	NO	SI	SI	Modelo didáctico por mini proyectos (Gestión y Recursos)	Enseñanza Para la Comprensión (EPC) Contextualización (Gestión) Miniproyectos (Recursos)	Acuña, M. y Caicedo, L (2015). Miniproyectos: una estrategia metodológica basada En la enseñanza para la comprensión (EPC) en las Ciencias naturales experimentales de escolares. [Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Recuperado de: https://tinyurl.com/ysrfd8m2

Anexo 8. Modelo de consentimiento informado de padres/estudiantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo.

El Instituto Técnico Agropecuario sede San Antonio, solicita la autorización del padre, madre o acudiente del estudiante para poder responder la encuesta con fines netamente investigativos, que realizan estudiantes de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Atendiendo al ejercicio de la patria potestad establecido en el código civil colombiano en su artículo 228, el artículo 24 del decreto 2820 de 1974 y la ley de infancia y adolescencia;

La información allí recolectada es confidencial y amparada por la protección de datos.

Agradecemos su colaboración.

Yo _____ Identificado(a) con número de documento _____ En calidad de acudiente del estudiante _____

Declaro que conozco los fines de la encuesta a estudiantes y manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de manera libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Atentamente,

Firma _____

CC _____

Nombre: _____

Calidad: Padre _____ Madre _____ Representante legal _____

Teléfono de contacto: _____

Dirección: _____

Correo electrónico: _____

Fecha: _____

(Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)

Anexo 9. Encuesta para estudiantes

ENCUESTA A ESTUDIANTES INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO (ITA) SEDE SAN ANTONIO GUADALUPE, SANTANDER, COLOMBIA 2021

FECHA DE REALIZACIÓN: _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____ GRADO ACTUAL: _____

EDAD: _____ VEREDA: _____

La información recolectada en esta encuesta es de carácter confidencial con fines investigativos y no tendrá otra aplicación.

OBJETIVO: Identificar características propias del perfil del estudiante que cursa los grados correspondientes a educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°), sus intereses, percepciones y expectativas respecto a su aprendizaje del área de CN y EA, y a las estrategias didácticas utilizadas en el aula.

Por favor, dar respuesta a las siguientes preguntas marcando con X o con texto y número su se requiere

I. CONTEXTO

- ¿Tiene usted hermanos en edad escolar? SI () NO ()
Si la respuesta es NO pase a la sección de recursos
- Estudian en la sede San Antonio SI () NO ()
- Indique en qué grado o grados: _____

II. RECURSOS

- ¿Qué tanto tiene acceso y disponibilidad a los siguientes servicios?:

Energía Eléctrica	Siempre ()	Parte del día ()	Nunca ()
Internet	Siempre ()	Parte del día ()	Nunca ()
Televisor	Siempre ()	Parte del día ()	Nunca ()
Computadora	Siempre ()	Parte del día ()	Nunca ()
Celular Smartphone	Siempre ()	Parte del día ()	Nunca ()
Libros	SI () NO ()		
Útiles para manualidades	SI () NO ()		
Útiles para Maquetas	SI () NO ()		
Otros Materiales	SI () NO ()	¿Cómo cuáles?: _____	

- ¿Qué tipos de juego le gustan

Juegos de mesa	()
Juegos de pensar (lógica y adivinanzas)	()
Juegos electrónicos (internet, celulares, entre otros)	()
Juegos de azar (dados, naipes, etc.)	()
Juegos de participación (palmas, reacción, etc.)	()
Juegos de representaciones o liderazgo	()
Juegos tradicionales (trompo, rana, yoyo, canicas)	()
Juegos con elementos de su entorno	()

- Juegos con los animales ()
Ningún juego ()
3. Con respecto al desarrollo de las actividades escolares en casa, ¿cuenta con colaboración para llevarlas a cabo? SI () NO ()
4. ¿En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, quién le ayuda a realizar las actividades escolares?
Padres () Tíos o Tías ()
Hermano (s) () Amigo (s) ()
Compañero (s) de clase () Otro () ¿Quién? _____

III. ACTIVIDADES PREFERIDAS

Elija y marque con X, tres (03) de las siguientes actividades con las que usted más disfruta, para compartir, entretenerse, aprender y explorar

- | | | | |
|----------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| Leer | () | Explorar en internet | () |
| Escuchar música | () | Caminatas | () |
| Viajar | () | Hacer manualidades/artesanías | () |
| Compartir con amigos | () | Compartir con la familia | () |
| Hacer deporte | () | Ayudar en casa | () |
| Bailar | () | Ver TV | () |
| Actividad al aire libre | () | Consultar temas de interés | () |
| Jugar | () | Cuidado de Animales | () |
| Actividades agrícolas (Siembras) | () | Otras. Menciona cuál | () |
-

IV. PREFERENCIAS – MÉTODOS DE ESTUDIO

- Prefiere usted estudiar de forma: Individual () Grupal () Individual y Grupal ()
- ¿Ha trabajado actividades escolares con personas que no son compañeros de estudio? SI () NO ()
- En caso de ser afirmativa su respuesta anterior, con quienes generalmente estudia:
Vecinos () Docentes () Otros () ¿Cuáles? _____
- De las siguientes herramientas de aprendizaje escoja 4 que prefiera (señálelas con una x)

- | | | | |
|-------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| Lecturas | () | Resúmenes | () |
| Cuestionarios | () | Salidas al campo | () |
| Realización de Portafolio | () | Experiencias/prácticas | () |
| Realización de Proyectos | () | Cartelera y maquetas | () |
| Ferias y exposiciones | () | Cuadros, Tablas y Esquemas | () |
| Mapas (mental y/o conceptual) | () | Otro. Cuál? _____ | () |

V. CLASES DE CN Y EA (CN y EM)

Lea con atención los siguientes enunciados y escoja la respuesta de acuerdo a su criterio

- Las clases de CN y EA le parecen:

Innecesarias	()	Aburridas	()
Necesarias	()	Útiles	()
		Muy interesantes	()

2. Percepción de las estrategias didácticas utilizadas en la asignatura de Ciencias Naturales Sede San Antonio para optimizar el aprendizaje

PREGUNTAS	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frecuente	Muy frecuente
¿Antes de iniciar un nuevo contenido la profesora tiene en cuenta sus conocimientos acerca del tema?					
La clase de CN y EA se desarrolla utilizando material audiovisual como presentaciones en power point, videos, carteles, afiches, fichas didácticas					
En la clase de CN y EA se relacionan los saberes con lo que ve todos los días en el campo y en su comunidad					
Las clases de CN y EA son una explicación que hace la profesora					
Las clases de CN y EA dan pistas para explicar fenómenos que observa					
Las clases de CN y EA lo motivan a buscar nuevos conocimientos					
Al finalizar una actividad o unidad se realizan actividades de revisión (preguntas, mapas, resúmenes, cuadros, etc.)					
Le gusta a usted hablar de lo que aprendió al finalizar una unidad o actividad de CN y EA					

VI. ACTIVIDADES PARA CN Y EA

1. Para la clase de CN y EA prefiere actividades asociadas a:

Memorización	()	Actividades al aire libre	()
Práctica y experimentación	()	Actividades digitales – TIC	()
Trabajo cooperativo	()	Juegos	()
Proyectos	()	Actividad CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)	()
Resumen	()	Resolución de Problemas	()
Elaboración de mapas	()	Método Científico	()

2. Le parece interesante la idea de desarrollar actividades relacionadas con:

Tareas de ciencias relacionadas con otras áreas	()
Agrupación diferente para desarrollar actividades específicas	()
Investigar y organizar el desarrollo de temas tipo proyecto	()
Recibir o brindar ayuda bajo la figura de un estudiante tutor	()
Resolver situaciones del entorno desde la observación, la experimentación y la práctica	()
Realizar tareas de servicio a la comunidad	()
Integrar a personas con roles diferentes en aprovechamiento de talentos	()
Actividades de recuperación de materiales, fomento a la creatividad y sostenibilidad	()
Retroalimentación sobre lo que se realiza en la clase de CN y EA	()
Actividades asociadas a la integración de la comunidad en el aprendizaje	()

VII. EVALUACIONES

1. Su opinión sobre las evaluaciones

ENUNCIADO	Sin Importancia	De poca importancia	Más o menos importante	Importante	Muy importante
La autoevaluación que hace respecto al esfuerzo y nivel de compromiso sobre los aprendizajes del área de CN y EA le parece...					
La calificación que coloco a SU labor al evaluar su rendimiento en la clase de CN y EA en realidad es un acto ...					
La opinión de sus compañeros de clase sobre su propio rendimiento en el área de CN y EA me parece...					
Evaluar a uno o más de sus compañeros de clase le parece una tarea...					
Si su rendimiento es bajo cuando el ITA evalúa sus conocimientos en CN y EA, eso le parece algo...					
Si su rendimiento es bajo cuando se evalúan sus prácticas, experiencias y proyectos en CN y EA, le parece algo...					
Si su rendimiento es bajo cuando realiza pruebas externas (por ej. PRUEBAS SABER) que evalúan sus conocimientos en CN y EA, le parece algo...					
Representar a su comunidad e institución en eventos (ferias, muestras y festivales) con prácticas, experiencias y proyectos que tienen que ver con CN y EA, le parece algo...					

2. ¿Qué tipo de evaluación prefiere? (marque 2 individuales y 2 grupales)

	Individual	Grupo
Examen escrito		
Examen oral		
Proyecto		
Exposición		
Actividad experiencias/prácticas		
Cartelera / Maquetas		
Desarrollo de guías		
Otras. ¿Cuáles?		
Ninguna Evaluación		

3. Mencione qué sugerencias tiene para mejorar la clase de CN y EA

¡Gracias!

Anexo 10. Encuesta para padres de familia

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO (ITA) SEDE SAN ANTONIO GUADALUPE, SANTANDER, COLOMBIA 2021

Fecha de Encuesta: _____ Grado: _____

Nombre del estudiante: _____

Nombre del padre de familia o acudiente: _____

Seleccione el rango de edad del padre de familia o acudiente:

Menor de 24 () Entre 25 y 45 () Entre 45 y 65() Mayor de 65 ()

La información recolectada en esta encuesta es de carácter confidencial con fines investigativos y no tendrá otra aplicación.

OBJETIVO: Identificar aquellos elementos que pueden influir para la elección de estrategias didácticas que aporten al proceso de enseñanza-aprendizaje de CN y EA de los estudiantes de educación básica secundaria del ITA sede San Antonio, respecto al papel que tienen y significado que perciben sobre estos conocimientos y prácticas para su crecimiento, aplicación y desarrollo.

INTRODUCCIÓN

Estimado(a) padre o madre de familia: su opinión, así como su percepción, apoyo e intereses son muy importantes para poder potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes dentro de la enseñanza de las CN y EA de la sede San Antonio. Agradecemos cada una de sus respuestas.

Coloque una x dentro del paréntesis según sea el caso

1. ¿Considera usted que los aprendizajes de CN y EA adquiridos por el estudiante al que representa son aplicables para su vida cotidiana y desarrollo humano?
 () Siempre () Nunca
 () Casi siempre () Casi nunca

2. Enumere tres aspectos positivos de la enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio:
 1. _____
 2. _____
 3. _____

3. Enumere 3 aspectos negativos de la enseñanza de CN y EA en la sede San Antonio
 1. _____
 2. _____
 3. _____

4. ¿Conoce y comparte actividades asociadas a la enseñanza de CN y EA que ayuden a integrar a la familia, el estudiante y la escuela con la comunidad que abarca el ITA?
 SI () NO (). ¿Cuáles conoce?

5. Desde la visión de padre o acudiente, ¿qué sugiere para mejorar la calidad de la educación en la asignatura de CN y EA?

6. ¿Qué actividades familiares le gustaría que le dejaran a su hijo en la asignatura de ciencias naturales y educación ambiental? (Elija las 4 que sean de su preferencia)

- Manualidades
 Maquetas
 Huertas caseras
 Coplas, trovas, cantos
 Juegos para realizar en familia
 Actividades de experimentos para realizar en familia
 Elaboración de productos caseros con materiales reciclables
 Análisis e intervención de problemáticas de la vereda como la quema, tala, contaminación, desperdicio de agua, entre otras
 Actividades de cocina como laboratorio de aprendizaje
 Actividades en torno al cultivo del café y árboles frutales
 Otra(s), cual(es) _____

7. Cuando su hijo tiene actividades, tareas y talleres del área de ciencias naturales y educación

ambiental, ¿usted colabora y participa activamente en su realización?

- Siempre Nunca
 Casi siempre Casi nunca

8. ¿Está usted de acuerdo con que se realicen salidas pedagógicas con su(s) hijo(s)
SI () NO ()

9. En la asignatura de CN y EA se desarrollan temas importantes para los estudiantes

- Siempre Nunca
 Casi siempre Casi nunca

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 11. Entrevista para rectora

ENTREVISTA A RECTORA INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO (ITA) SEDE SAN ANTONIO GUADALUPE, SANTANDER, COLOMBIA 2021

FECHA DE REALIZACIÓN: _____

La información recolectada en esta encuesta es de carácter confidencial con fines investigativos y no tendrá otra aplicación.

Cordial Saludo, la presente encuesta tiene como objetivo identificar elementos, recursos y gestión que se asocia a la enseñanza de las ciencias naturales de los estudiantes que cursan los grados correspondientes a educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°), en la sede San Antonio del ITA Guadalupe Santander desde la perspectiva administrativa de la rectoría, como parte del estudio de investigación, “Estrategias didácticas para la enseñanza en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula multigrado”.

Le invitamos a responder las siguientes preguntas que constituyen un aporte importante a esta investigación

1. ¿Hace cuánto tiempo se ha desempeñado como directora docente del ITA, Guadalupe Santander?
2. ¿Cuál ha sido su experiencia con la educación rural y el formato multigrado?
3. ¿Cuál es su principal aporte al proceso de enseñanza actualmente?
4. Teniendo en cuenta la importancia de la comunicación asertiva con la comunidad educativa, ¿Qué canales de comunicación utiliza con los estudiantes, padres de familia y docentes?
5. ¿Qué papel tiene la enseñanza de las CN y EA en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del ITA?
6. ¿Hay algún programa especial asociado a la enseñanza de las CN y EA para la sede San Antonio en educación básica secundaria?
7. ¿Qué recursos (documentos, tecnologías, materiales, convenios y otros) están destinados para la enseñanza en la sede San Antonio en general? ¿Y para la enseñanza de las CN y EA en particular?
8. ¿Cuenta la institución con herramientas logísticas que permitan realizar salidas pedagógicas?
9. A partir de la situación pandémica ¿Qué adecuaciones o mejoras se han implementado respecto al manejo de la enseñanza de ciencias naturales para los estudiantes del área rural que antes se organizaban en aulas multigrado? De las mejoras o adecuaciones mencionadas, ¿Cuáles cree que deberían conservarse en un ambiente pos Covid-19

10. ¿Qué actividades o estrategias didácticas conoce usted, se han usado en la situación pandémica actual y considera pueden ser valiosas y accequibles para utilizarse en los espacios pedagógicos futuros de la sede San Antonio?
11. ¿Existe algún tipo de actividad o recursos que sean puestos al servicio de la enseñanza por parte de la comunidad de la sede San Antonio o de la sede para la comunidad?
12. ¿Qué áreas de oportunidad observa actualmente respecto a la enseñanza de las CN y EA para los estudiantes de secundaria?
13. ¿Cuál es su percepción de los resultados que se obtienen del área de CN y EA en el ITA y la sede San Antonio en las pruebas SABER 11?
14. ¿Se realiza algún plan, gestión, inversión o convenio actualmente para mejorar los resultados obtenidos?
15. ¿Qué expectativas tiene frente a los aprendizajes que obtienen los estudiantes en el área de CN y EA en la sede San Antonio?

¡Muchas Gracias Por Su Colaboración!

Anexo 12. Entrevista para docente CN y EA

ENTREVISTA A DOCENTE DE CN Y EA INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO (ITA) SEDE SAN ANTONIO GUADALUPE, SANTANDER, COLOMBIA 2021

FECHA DE REALIZACIÓN: _____

Cordial Saludo, la presente entrevista tiene como objetivo identificar elementos, recursos y gestión que se asocia a la enseñanza de las ciencias naturales de los estudiantes que cursan los grados correspondientes a educación básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°), en la sede San Antonio del ITA Guadalupe Santander desde la perspectiva docente, como parte del estudio de investigación, “Estrategias didácticas para la enseñanza en básica secundaria de Ciencias Naturales en el aula multigrado”.

Le invitamos a responder las siguientes preguntas que constituyen un aporte importante a esta investigación

1. ¿Cuál es su área de formación?
2. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene como docente?
3. ¿Cuánto tiempo lleva como docente de aula multigrado?
4. ¿Cuáles fortalezas y debilidades considera usted que se presentan en el ejercicio de su profesión como docente de ciencias naturales? (mencione mínimo 2 y máximo 5)
5. ¿Cuál es el propósito de la enseñanza y aprendizaje de las CN y EA?
6. Describa las características del aula multigrado del ITA sede San Antonio.
7. ¿Con qué recursos didácticos cuenta el ITA para la enseñanza y aprendizaje de ciencias naturales en el aula multigrado?
8. ¿Qué elementos considera necesarios a la hora de planear una clase de ciencias naturales para sus estudiantes?
9. ¿Los estudiantes del ITA cuentan con los recursos necesarios para llevar a cabo un óptimo desarrollo del proceso de aprendizaje?
10. ¿Desarrolla usted algún tipo de actividad exploratoria que ayude a descubrir estrategias de aprendizajes para los estudiantes?
11. ¿Qué componentes metodológicos y didácticos implementa para la enseñanza - aprendizaje de sus estudiantes en la sede san Antonio?
12. Desde su perspectiva, conocimiento y experiencia enseñando, ¿qué motiva más al aprendizaje de CN y EA en los estudiantes del ITA sede San Antonio?
13. ¿Los aprendizajes que los estudiantes adquieren en el área de ciencias naturales son significativos para la vida diaria?
14. ¿Cuáles han sido los resultados en el área de CN y EA en las pruebas SABER 11?
15. Con base en los resultados obtenidos en pruebas asociadas a CN y EA, ¿Qué acciones considera que se deben implementar para que los estudiantes del ITA mejoren dichos resultados?

16. ¿Existe un plan de mejora continua para la enseñanza de las CN y EA?, ¿en qué consiste?
17. Teniendo en cuenta las medidas tomadas en educación desde casa, a raíz de la situación pandémica durante el año 2020-2021, ¿qué puede resaltar como referente útil para el trabajo pedagógico en aula multigrado?

¡Muchas Gracias Por Su Colaboración!

Anexo 13. Proceso de triangulación

<i>ESTRATEGIAS EMERGENTES</i>	<i>CONTEXTO</i>	<i>ACTIVIDADES PREFERIDAS</i>	<i>CN Y EA</i>	<i>EVALUA</i>	<i>GESTION</i>
Salidas de Campo		Salidas de campo, caminatas	Salidas de campo		Salidas de campo, Uso de las fincas ITA
Trabajo cooperativo	Colaboración de padres y familiares	Huertas caseras, actividad en torno al cultivo de café y frutales, actividades agrícolas	Festival agropecuario, reforestación		
Educación en sociedad			Festival agropecuario, reforestación	(Integración Escuela – Familia	Microcentros, programa Colombia bilingüe, internet en las sedes, convenio SENA
Teoría de Inteligencias Múltiples de Gardner		Salidas de campo, caminatas	Huertas caseras		
Innovación y emprendimiento		Huertas caseras, actividad en torno al cultivo de café y frutales, actividades agrícolas	Huertas caseras, materas material reciclado		
Talleres de aprender - haciendo				Actividades prácticas	Refuerzo curricular y cursos pruebas saber
Modelo ABP				Actividades prácticas	
Ejercicios de relación con la vida cotidiana			Jóvenes emprendedores del café, emprendimiento agropecuario		
Pensamiento multidisciplinario			Profundización de temas, Formación en investigación		
Modelo STEM	Falta acceso a internet				Internet en la sede
Modelo STEAM	Falta acceso a internet				Internet en la sede
Modelo CTS	Falta acceso a internet				Internet en la sede
Videojuego didáctico	Interés en juegos				Internet en la sede
Herramientas Web 2.0	Falta acceso a internet				Internet en la sede
Recurso Blog (TIC)	Falta acceso a internet				Internet en la sede
Juegos colaborativos					

Fuente: Elaboración propia para elegir las que serán más viables de uso en contexto