

LA METODOLOGÍA TPACK COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE TERCERO PRIMARIA DEL
COLEGIO CABECERA DEL LLANO.

Adriana Rocío Mendoza Martínez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CONVENIO MEN – UNAB

2016

LA METODOLOGÍA TPACK COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE TERCERO PRIMARIA DEL
COLEGIO CABECERA DEL LLANO.

Adriana Rocío Mendoza Martínez

Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Educación

ASESOR

Mg. María Piedad Acuña Agudelo

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN Y LENGUAJE
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CONVENIO MEN – UNAB

2016

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por hacer crecer en mí el deseo de enseñar y de enamorarme cada día más de la labor de maestra.

A la UNAB y cada uno de los docentes que me acompañaron en este caminar, que me llevaba a transformar la labor docente

Al Colegio Cabecera del Llano y los niños y niñas del grado 302, los cuales me permitieron desarrollar la propuesta y aportaron sus experiencias para fortalecer mi trabajo.

A mis compañeras de trabajo que desde su experiencia y colaboración ayudaron a configurar este trabajo.

A la asesora, mg. María Piedad Acuña Agudelo, quien acompañó y ayudo configurar la propuesta de investigación.

A mi familia, por haber cedido su tiempo, el apoyo que brindaron y la paciencia que tuvieron durante el transcurso de este proceso.

A SP y JC que sin su colaboración, dedicación y entrega esto no hubiera sido posible.

DEDICATORIA

A mi familia, la cual es el motor de vida y sin su compañía y apoyo nada sería posible.

En especial a Aridani.

RESUMEN

Este trabajo fue realizado en el Colegio Cabecera del Llano, en el cual se han evidenciado resultados mínimos en las pruebas saber en el área de Ciencias Naturales (ICFES, 2014).

Además, se encontraron problemas de rendimiento académico en los estudiantes respecto al desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento científico. De aquí la necesidad del trabajo el cual estuvo centrado en identificar en los estudiantes de 3-02 las habilidades de pensamiento científico, y así poder fortalecerlas y mejorarlas mediante la implementación de la metodología TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), en el marco de una secuencia didáctica, la cual tiene presente los tres aspectos importantes, que promueve esta metodología como son: el conocimiento pedagógico, el conocimiento disciplinar y el conocimiento tecnológico; y a su vez la interacción que se presenta entre estos tres conocimientos.

En este trabajo partió del enfoque cualitativo como metodología de investigación, y haciendo énfasis en la investigación-acción, la cual era la más apropiada para este tipo de estudio, en ella se definieron unas etapas de trabajo las cuales fueron diagnóstico, planificación, observación y reflexión.

El fin último de este trabajo, fue el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico en los estudiantes de 3-02, propias de su edad; lo cual se logró, aunque hubieron inconvenientes, con referencia a tiempo, espacio y tecnología, fueron solucionados de la mejor manera, y así pudieron encaminarse a ser críticos y reflexivos, con espíritu de investigación.

Palabras claves: Habilidades de pensamiento científico, conocimiento Pedagógico, conocimiento disciplinar, conocimiento tecnológico y TPACK

ABSTRACT

This work was realized in Colegio Cabecera del Llano, which has been evidence with minimal results in ICFES(ICFES, 2014) in the área of natural science.

Additionally, we found problems on students in academic performance respect to development of basic abilitys of scientific thought. Here to necessity from work, which was focus on ifentifying the skills of scientifc thought in third grade students, and so can improve and streng them trought the implementation of the methodology TPACK; in the framework of a didactic sequence, which has the tree important aspects that promotes : pedagogical knowledge, disciplinar knowledge and the technological knowledge, and as the present interaction between the threee knowledges.

In this work we start with the qualitative approach as investigation methodologies and emphasizing investigation-action. Which was most appropriate for this type of study, where we define stages of diagnosis: planing, observation and reflection.

The last objective of the Project was the development in thir grade students of scientific thought skills, own forma age. Which was achieved despite the difficulties with time, space and technology, which were solved in the best way and so could be directed to be critical and reflective with research spirit.

Keywords: Scientific thinking skills, Pedagogical knowledge, disciplinary knowledge, technological knowledge and TPACK

INTRODUCCIÓN

El trabajo investigativo realizado en una pequeña población; de estudiantes de tercero primaria, Colegio Cabecera del Llano quiere dar a conocer los resultados y los cambios que se pueden producir sobre su aprendizaje y desempeño escolar cuando en medio de los métodos tradicionales se piensa en metodologías alternativas.

En esta institución encontramos una cantidad de problemas sociales, escolares y familiares, que sin duda llevan a comportamientos un poco fuera de lo común y normal; es así como vemos que a pesar de la corta edad los estudiantes hablan sobre alguna pelea callejera la cual perfectamente pudieron ver desde su casa, o que sus familiares consumen algún tipo de sustancia alucinógena, y otra cantidad de problemas que sin duda influyen en su vida. El problema realmente no es lo que ven es cómo influye en ellos, y como a través de la educación intentemos combatir la toma de malas decisiones y comportamientos que sin duda destruyen nuestra sociedad.

Es por esto que se busca implementar en las aulas de clase una metodología que no solo se conforme con abarcar la parte educativa, la finalidad es que a medida que se avanza en la temática planteada el estudiante desarrolle habilidades cognitivas que le permitan encontrar soluciones a los problemas cotidianos. Por consiguiente se involucramos con la **Metodología TPACK** . ((Technological Pedagogical Content Knowledge)

Esta metodología permitirá evaluar y calificar con un espectro más amplio las habilidades de pensamiento científico, el desempeño y la capacidad de aprendizaje de la población evaluada; mediante el TPACK, buscando desarrollar en ellos el pensamiento científico.

El éxito en la aplicación de esta estrategia es sin duda lo importante en todo el proceso, no solo como docentes preocupamos por que los estudiantes aprendan, sino que va más allá de

las aulas de clase, siendo así que permite de una u otra manera desarrollar en ellos herramientas para saber hacerle frente a lo cotidiano.

La aplicación de esta metodología integra tantos componentes de la antigua escuela como de la nueva haciendo, que evolucione el modo en que se enseña y se aprende; pues también el docente debe cambiar y mejorar en las prácticas educativas.

TABLA DE CONTENIDO

| | pag |
|--|-----|
| 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 14 |
| 1.2 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 16 |
| 1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO | 17 |
| 1.3.1 Objetivo general | 17 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 17 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 17 |
| 1.5. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN | 19 |
| 1.5.1 Contextualización histórica | 19 |
| 1.5.2 Contextualización geográfica | 20 |
| 1.5.3 Contextualización demográfica | 21 |
| 1.5.4 Política de calidad | 21 |
| 1.5.5 Contextualización sociocultural | 21 |
| 1.5. 6 Contexto educativo | 22 |
| 2.1 ANTECEDENTE INVESTIGATIVOS | 23 |
| 2.1.1 Contexto internacional | 23 |
| 2.1.2 Contexto Nacional | 24 |
| 2.1.3 Contexto Regional | 25 |
| 2.2 MARCO TEÓRICO | 26 |
| 2.2.1 Pensamiento | 26 |
| 2.2.2 Pensamiento según Vygotsky | 27 |
| 2.2.3 Pensamiento científico | 29 |
| 2.2.4 Mediación del TPACK para desarrollar habilidades de pensamiento científico. | 31 |
| 2.3 MARCO LEGAL | 36 |
| 3. DISEÑO METODOLÓGICO | 38 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 38 |
| 3.4 INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN | 45 |
| 3.4.1 Observación participante | 45 |
| 3.4.2 Entrevista | 47 |
| 3.4.3 Diario de campo | 47 |
| 3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 49 |
| 3.6 PRINCIPIOS ÉTICOS | 57 |

| | |
|---|----|
| 4. PROPUESTA PEDAGÓGICA | 59 |
| 4.1 Presentación de la propuesta | 59 |
| 4.2 Justificación | 59 |
| 4.3 Objetivos | 60 |
| 4.4 Logros a desarrollar | 60 |
| 4.5. Metodología | 60 |
| 4.6 Fundamento Pedagógico | 61 |
| 4.7 Diseño de actividades | 61 |
| 5. CONCLUSIONES | 68 |
| 6. RECOMENDACIONES | 70 |
| REFERENCIAS | 71 |
| ANEXOS | 78 |

TABLAS

Tabla 1 *Análisis de la normatividad relevante para el trabajo.*

Tabla 2 *Fases de la investigación*

Tabla 3 *Distribución de estudiantes por género en 302*

Tabla 4 *Resultados Objetivo específico 1*

Tabla 5 *Análisis de resultados prueba diagnóstica*

Tabla 6 *Continuación análisis de resultados prueba diagnóstica*

Tabla 7 *Preguntas abiertas del diagnóstico teniendo presente las habilidades evaluadas*

Tabla 8. *Resultados objetivo específico 2*

Tabla 9 *Resultados objetivos específicos 3*

Tabla 10 *Actividades desarrolladas en la secuencia*

Tabla 11 *Matriz de planeación TPACK*

FIGURAS

Figura 1 Resultados prueba saber 5 en ciencias naturales 2014

Figura 2 Comparación resultados Pisa ciencias Colombia

Figura 3 Resultados en ciencias PISA 2012

Figura 4 Modelo TPACK

Figura 5 Proceso metodológico que orienta el estudio de investigación

Figura 6 Estudiantes del grado 3-02

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento informado a padres de familia o acudientes

Anexo 2 Prueba diagnóstica

Anexo 3 Autorización de utilización del nombre de la institución educativa

Anexo 4 Hoja del diario de campo

Anexo 5 Material fotográfico de la actividad de la carrera de observación.

Foto 5.1 ubicación de los órganos del sistema digestivo

Foto 5.2 ubicación de los órganos del sistema respiratorio por medio de una aplicación online

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA

Algunas de las habilidades que los estudiantes en la educación básica primaria deben poseer, son la interpretación y producción textual, la resolución de situaciones problemáticas en matemáticas y el desarrollo del pensamiento científico, habilidades contempladas en los lineamientos curriculares y los estándares de competencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N 1998)

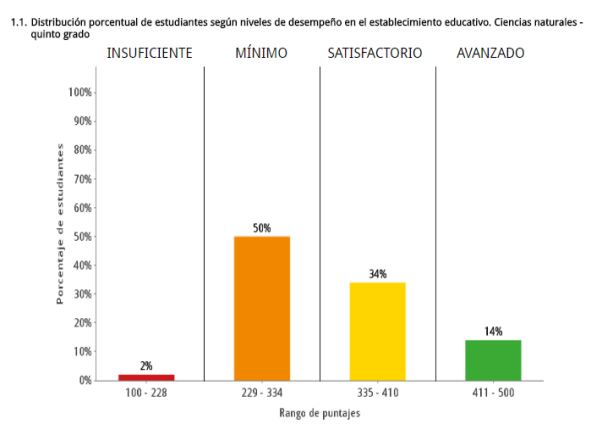


Figura 1 resultado prueba saber 5 en ciencias naturales 2014

Tomado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En las pruebas Saber del año 2014 que presentaron los estudiantes del grado quinto primara se pudo evidenciar que el 50% se encuentra en un nivel mínimo en el área de ciencias naturales (ver figura 1), por lo cual se hace necesario buscar mecanismos o estrategias que permitan mejorar estos resultados; es por ello que se implementará una propuesta que promueva en los niños y niñas del grado tercero el desarrollo de habilidades de pensamiento científico que les ayuden a comprender y resolver situaciones cotidianas, como también mostrar mejores resultados en la pruebas externas a nivel nacional.

En las aulas de clase a diario se puede ver que los estudiantes desarrollan procesos de forma mecánica, es decir a partir de la repetición o memorización de contenidos, es por eso que

cuando se les presenta una estrategia diferente o una situación problémica los estudiantes no saben qué hacer y como buscar soluciones, quedan sin herramientas para enfrentarse a dicha situación y más aún si es una situación de su cotidianidad la que deben resolver. Es por esta razón que los docentes principalmente desde el área de ciencias naturales deben fomentar en los estudiantes las habilidades de pensamiento científico (observar, clasificar, proponer hipótesis...) las cuales les permiten enfrentar las situaciones diarias en su entorno; buscar posibles soluciones, así como también afrontar los nuevos retos que la sociedad les está imponiendo cada día.

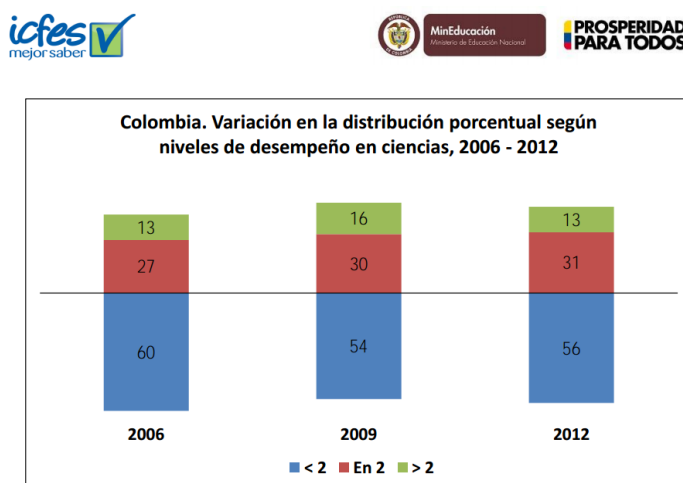


Figura 2 Comparación resultados Pisa ciencias Colombia.

Tomado: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf

Las pruebas PISA buscan evaluar en el área de ciencias “la comprensión y uso de conocimientos para identificar preguntas, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas; cómo la ciencia y la tecnología dan forma al entorno material, intelectual y cultural; y disposición a participar, como ciudadano, en temas relacionados con la ciencia”. ICFES (2013 p 10). Es así que en el transcurso de los años en que se ha presentado dicha prueba, se evidencia una gran variación, sobre todo en la del año 2009 (ver figura2).

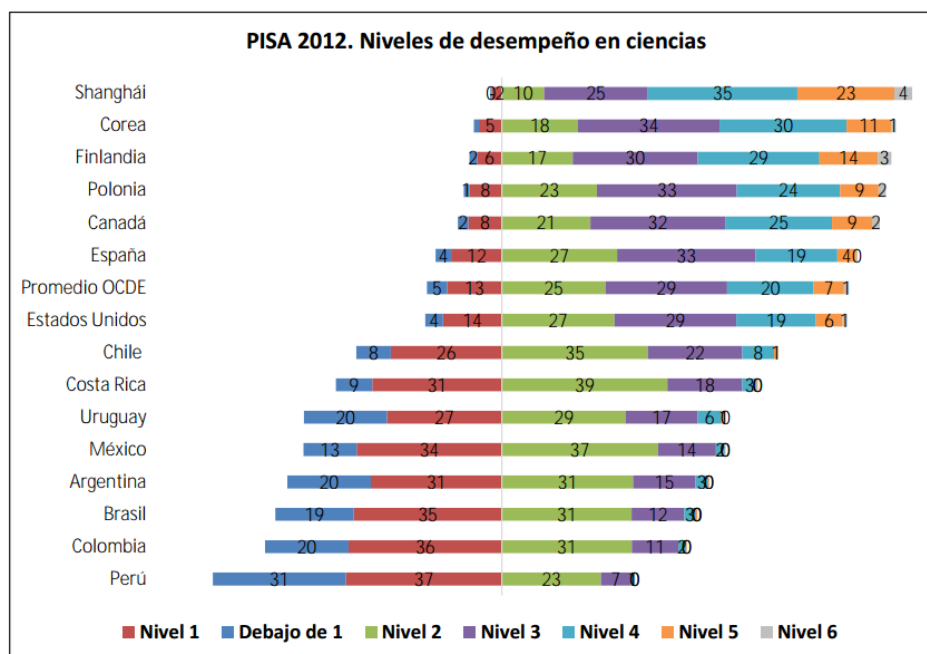


Figura 3 Resultados en ciencias PISA 2012

Tomado: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-336001_archivo_pdf.pdf

Como lo muestra la figura 3, estos resultados evidencian que el 56% de los estudiantes que presentaron las pruebas, se encuentran por debajo del nivel 2, mostrando su bajo nivel de análisis y apropiación de pensamiento científico, “lo cual le impiden dar explicaciones en contextos familiares y extraer conclusiones a investigaciones sencillas” Beltrán, A (2015)p 9

1.2 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera la metodología TPACK es apropiada para desarrollar habilidades de pensamiento científico en los estudiantes de tercero primaria del colegio *Cabecera del Llano* del municipio de Piedecuesta?

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar habilidades del pensamiento científico en los estudiantes de tercero primaria del *Colegio Cabecera del Llano* de Piedecuesta a través de la implementación de la metodología del TPACK.

1.3.2 Objetivos específicos

- Establecer las habilidades de pensamiento científico que presentan los estudiantes del grado tercero con el fin de encaminar la propuesta, hacia las habilidades necesarias.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica a partir de la metodología TPACK, para promover el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.
- Evaluar la eficacia de la propuesta con la metodología TPACK para promover el desarrollo del pensamiento científico, con el fin de analizar la eficacia de la misma.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Se propone analizar la funcionalidad de la metodología TPACK, aplicada en el colegio *Cabecera del Llano* en un grupo de estudiantes de tercero primaria, enfocada en la búsqueda de posibles soluciones a la problemática que se encuentra en esta institución; como es la falta de interés de parte de los estudiantes frente al estudio, la ausencia de prácticas adecuadas para desarrollar sus habilidades cognitivas.

Esta metodología busca integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación- TIC, con métodos de enseñanza tradicionales; con el fin de ser más eficaces en los procesos de

enseñanza aprendizaje. Este método permite transformar la manera de enseñar a través de un proceso más completo, novedoso y llamativo que no solo tiene en cuenta los resultados de los estudiantes, sino también el papel que desempeña el docente, quien forma parte activa de este proceso; ya que debe informarse, atender los intereses y las necesidades de sus estudiantes y emprender diferentes caminos de enseñanza que despierten el interés y motiven a los educandos a participar y a experimentar estrategias novedosas.

Es ahí donde reside la funcionalidad de la metodología TPACK, pues en la misma proporción docentes-estudiantes deben participar de la experiencia del saber enseñar- y saber aprender, tarea que resulta difícil en esta área de trabajo (Colegio Cabecera del Llano).

Es así que este trabajo no solo se realiza en aspectos académicos de los estudiantes, sino que se toman en cuenta aspectos sociales y culturales de la comunidad de la cual hace parte; bajo esta estrategia, es importante conocer de donde proviene el estudiante para entender su comportamiento, y la forma en que resuelve problemas. Cada estudiante representa un reto, y con la ayuda de la metodología implementada se espera mejorar los resultados del trabajo del estudiante en el aula.

Un propósito que se tiene con la implementación de esta metodología, es el desarrollo del pensamiento científico, el cual permite realizar una lectura del entorno y comprender y resolver las situaciones a las que se ve enfrentado el estudiante en su vida diaria, éste se convierte en una herramienta primordial, que permite encontrar respuesta a situaciones cotidianas del aula. Al respecto, Carrillo.C.2012 enfatiza que “es necesario que desde la escuela preparen a los estudiantes a desenvolverse en contextos cada vez más complejos que requieran respuestas rápidas de solución a los problemas que se presentan en el entorno más cercano en la cotidianidad”. Lo anterior apunta a la necesidad de diseñar estrategias que incluyan el desarrollo

del pensamiento científico desde los primeros años escolares, porque es de allí donde se dan las herramientas necesarias para que la evolución constante del mundo no deje rezagado al estudiante; por el contrario él debe ser el promotor de esos cambios.

En los estudiantes del grado tercero del colegio cabecera del llano se puede observar la falta de procesos adecuados en el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico puesto que pocas veces preguntan lo que no comprenden y sus respuestas carecen de argumentos al momento de dar solución a una situación problémica. Por eso se busca implementar un nuevo método que aporte bases integrales a la vida de cada estudiante, implementando nuevas estrategias para desarrollar habilidades del pensamiento científico a través de la metodología TPACK.

1.5. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

1.5.1 Contextualización histórica

El Colegio Cabecera del Llano data del año 1.985, cuando le es dado un lote por el I.C.T. para funcionar inicialmente como Escuela, y oficialmente en 1.987, por acuerdo No. 006 de Marzo 2, como Escuela “Vicente Arenas Mantilla”, en homenaje a uno de los personajes más importantes de las Letras Piedecuestanas, el poeta José Vicente Arenas Mantilla. Bajo la dirección de Marina Santos de Sierra, inicia con siete (7) aulas de primero a quinto hasta el 5 de Junio de 1.996, fecha en la cual llega el Licenciado Saúl Quijano Rueda, quien asumió el compromiso para dirigir los destinos de la Institución época en la que asume un perfil de Colegio con los niveles de Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria, con el fin de ofrecer a los y las estudiantes la culminación de sus estudios. Siendo así como el 2 diciembre de 1.996,

se convierte la Concentración Escolar Vicente Arenas Mantilla en “Colegio Cabecera del Llano” y es reglamentado bajo el Decreto No. 027 del 4 de febrero de 1.997

Desde entonces ha tenido procesos de transformación en su planta física puesto que se han ampliado, adecuado y remodelado muchas de sus instancias, al igual que se ha vivido un proceso de transición con relación a los directivos porque se han mantenido varios rectores, entre ellos: Eugenio Alonso González, Esperanza Rodríguez Rodríguez , Yecid Jaramillo Ocampo, quienes han estado por cortos periodos; algunos en calidad de encargo por parte de la Secretaría de Educación como lo fueron : Jorge Eliécer Gutiérrez Gutiérrez y Carlos Alberto Mantilla Parra, quienes continuaron con la ampliación y embellecimiento de la infraestructura , la articulación con instancias de participación como el SENA que actualmente ofrece las modalidades de cocina, mesa y bar para los educandos de grado undécimo y seguridad ocupacional este año, y convenios con algunas universidades. Abriendo el horizonte profesional para los jóvenes lo cual repercute en la comunidad.

Hoy se en día, se puede decir que este proceso de transición ha sido superado, debido a que se cuenta con el nombramiento en propiedad del Lic. Hernando Pérez Vásquez, quien actualmente dirige el Colegio. En espera de su apropiación, comienza a trabajar en pro de la comunidad educativa

1.5.2 Contextualización geográfica

El colegio *Cabecera del Llano* se encuentra en el municipio de Piedecuesta, al oriente del municipio, cuya dirección es calle 7 # 16 – 20 del barrio Cabecera del llano.

1.5.3 Contextualización demográfica

El colegio cuenta con 1145 estudiantes, es una población vulnerable, de familias disfuncionales, pertenecientes a los estratos uno, dos y tres, que laboran como obreros, comerciantes informales, microempresarios y oficios varios.

Se presentan algunos problemas, tales como desempleo, drogadicción, grupos juveniles, agresividad, delincuencia, entre otros. La institución está conformada por tres sedes: la principal que es urbana y dos rurales.

1.5.4 Política de calidad

El colegio *Cabecera del Llano* tiene como propósito fundamental ofrecer una educación integral a las niñas, niños y jóvenes en edad escolar, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, satisfaciendo los requisitos de la sociedad, los padres de familia, y los estudiantes, en cuanto a cobertura, calidad y pertinencia de la educación.

Para alcanzar este objetivo el cuerpo directivo de la institución dirigirá todos sus esfuerzos para contar, con un personal docente y administrativo idóneo y comprometido, un ambiente educativo favorable y una infraestructura adecuada. De igual forma enfocará todos los procesos de la gestión directiva, administrativa, financiera y de proyección a la comunidad, hacia el cumplimiento de la misión institucional de manera eficaz y eficiente. (Tomada del PEI de la institución)

1.5.5 Contextualización sociocultural

El nivel socioeconómico familiar es de estrato medio y bajo, se cataloga como una comunidad diversa porque hay minoría de familias que tienen un ingreso económico estable y la gran mayoría de ellas no poseen un trabajo fijo, por lo cual deben recurrir a la informalidad para

buscar el sustento diario, por tal motivo muchos estudiantes deben permanecer solos en sus viviendas, sin la orientación y acompañamiento de un adulto, lo cual genera otro tipo de inconvenientes.

La mayoría de familias viven en calidad de arrendatarios, lo que provoca un incremento de la población escolar y cambio frecuente. Respecto a la profesión de los padres predominan los oficios sin necesidad de titulación; entre las madres predomina los oficios del hogar o amas de casa. Es un colegio intercultural, en cuanto al nivel educativo la mayoría de los padres tienen estudios primarios, seguidos del bachillerato y en menor proporción estudios técnicos o universitarios; como consecuencia de esta situación social, cultural y familiar, el colegio *Cabecera del Llano* proporciona los medios para el desarrollo integral de la personalidad y acoge a niños y jóvenes independientemente de su situación económica, su lugar de origen o religión.

1.5. 6 Contexto educativo

El Colegio Cabecera del Llano de Piedecuesta adoptó en el año 2012, luego de diversas sesiones y trabajo en comunidad, tres diferentes modelos pedagógicos para atender la diversidad en la comunidad educativa. De ninguna manera se ha concebido como un modelo ecléctico, ni holístico u otro distinto a las características que identifican y separan a los considerados como institucionales, siendo estos: aprendizaje significativo, Modelo Tradicional y Modelo Escuela Nueva. Cabe decir que, actualmente, el colegio se ha replanteado la necesidad de unificar el modelo y trabaja en aras de conseguir la unidad que propicie una identidad Cabellanista.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTE INVESTIGATIVOS

A continuación se presentan investigaciones relacionadas con el tema en estudio, a nivel Internacional, Nacional y regional

2.1.1 Contexto internacional

El proyecto de investigación realizado por Quintanilla (2009), titulado “Identificación, caracterización y promoción de competencias de pensamiento científico mediante la resolución de problemas en estudiantado de secundaria”, tuvo como propósito identificar, caracterizar y explicar el tipo de competencias científicas que promueven los profesores de enseñanza media y su impacto en la calidad de los aprendizajes científicos específicos. La metodología empleada fue investigación –acción, la cual permitió analizar el desenvolvimiento de los estudiantes ante cada una de las competencias analizadas. Entre los resultados planteados se destacan la resolución de problemas científicos escolares y el tratamiento de las competencias de pensamiento científico. Aporta al proyecto en la forma como promociona la competencia de pensamiento científico, ya que enfatiza en la resolución de problemas y esto implica el análisis de situaciones concretas y propias del entorno de los estudiantes.

Otro proyecto realizado por Rodríguez, B (2013) titulado “El desarrollo del pensamiento científico en las clases de ciencias de séptimo a duodécimo grado: un estudio de caso”, tiene como objetivo explorar, describir y entender las destrezas de pensamiento científico que demuestra el estudiante de noveno y undécimo grado por medio de la simulación de una clase de ciencia y la participación en la discusión de un problema socio-científico; La metodología de investigación empleada fue investigación- acción. Con este trabajo concluyo que los estudiantes

necesitan de destrezas de pensamiento científico y no solo permanecer en una fase prematura, ya que esto los despoja del conocimiento necesario para tomar decisiones que afectan la vida del prójimo y la suya. Esta investigación aporta, la importancia de que los estudiantes sean partícipes de su propio aprendizaje de una manera más concreta; ellos se apropian del aprendizaje si son conscientes de lo que aprenden y la aplicabilidad del mismo para la vida.

2.1.2 Contexto Nacional

Narváez (2014) realizó la investigación titulada “La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria”, se desarrolló en el colegio regional Bolívar ubicado en Florida valle. El objetivo propuesto fue aplicar la indagación como estrategia de aprendizaje para promover el desarrollo de la competencia científica en Ciencias Naturales y al finalizar la muestra, concluyó que al tener en cuenta estos aspectos se puede cambiar la forma cómo los estudiantes aprenden ciencias, su relación con ella y su vocabulario, también se evidenció que los estudiantes lograron avanzar en el desarrollo de las competencias científicas. Es aquí donde se aprecia que la indagación es un mecanismo importante en la construcción de pensamiento científico en estudiantes de tercero de primaria, ya que le da significado al entorno que los rodea.

En Cali, la secretaria de educación implementó un programa denominada “Tit@, educación digital para todos”, el objetivo primordial fue mejorar la calidad educativa de los colegios oficiales del municipio, fortaleciendo las competencias del siglo XXI, a través de la capacitación de docentes en la metodología TPACK; como es un proyecto que hasta ahora se

está terminando de implementar, no es posible hablar de resultados, solo de avances, como son la dotación necesaria a las instituciones educativas para para la aplicación de lo impartido en las capacitaciones tit@. Este programa le aporta al proyecto bajo estudio, las ideas necesarias para implementar esta metodología en las aulas clase del colegio cabecera del llano, tal es caso de la matriz de preparación de clase, la cual se toma en su totalidad para planear las actividades a desarrollar con los estudiantes de tercero. Esta matriz permite que el maestro sea consciente de las actividades a desarrollar y las necesidades del educando.

2.1.3 Contexto Regional

La propuesta de Pérez M (2014) titulada “El ABP - Una estrategia didáctica en el desarrollo de procesos de pensamiento científico. Caso de estudiantes de séptimo grado de una institución educativa - Floridablanca- Santander” tuvo como propósito implementar el Aprendizaje Basado en Problemas, ABP como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de procesos del pensamiento científico en estudiantes de los grados séptimos de una institución educativa publica, con ello se evidenció que al aplicar estrategias que involucran a los estudiantes con sus saberes propios y la extrapolación de los mismo, pueden llevarlos a un mundo donde la práctica y su propio conocimiento van de la mano ayudando a resolver problemas del mundo en el cual están circundando en la actualidad. Este trabajo concluyó que el ABP permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento científico, estas actividades deben ser de exploración propia del estudiante ya que aquellas que partían de supuestos que eran difícilmente observables no generaban el cambio necesario en ellos. Es así como para el proyecto se retoma la importancia de trabajar activamente con los estudiantes, hacerlos partícipes de su aprendizaje y la aplicación de lo aprendió en su diario vivir.

2.2 MARCO TEÓRICO

Las bases teóricas son el fundamento de una investigación, el constructo sobre el cual sentamos un proyecto; no se puede desconocer el camino transitado por quienes se han interesado en conocer y dar respuesta a sus preguntas, académicos que han dejado grandes aportes a la ciencia.

2.2.1 Pensamiento

Es preciso hablar de pensamiento como la tarea cognoscitiva que permite interpretar y resolver problemas, teniendo en cuenta los conocimientos que se poseen y aquellos que se van adquiriendo. “El pensamiento aparece constantemente en la vida...El término pensamiento significa para nosotros la búsqueda crítica y reflexiva de conclusiones válidas que resuelven nuestros problemas y dudas y nos permiten elegir entre afirmaciones antagónicas” (Burton, 1965, p. 35), idea que permite afirmar que, en la medida que el pensamiento se mejora se va dando lugar a la transformación del mismo en un pensamiento más concreto y funcional para la vida.

El pensamiento puede entenderse como una forma de construir mundos posibles a través de la interrelación con la naturaleza, la elaboración del sentido y las interacciones que se hacen a diario con el medio. Al respecto Torres Garay cita a Fourez (1995) p 72 y afirma que no solo se debe tomar en cuenta el papel del sujeto que está construyendo conocimiento, sino también las interacciones de orden social que contienen los saberes.

Pensar es “el proceso psicológico de la mente para ponerse en contacto con cualquier ser del cual va hacer una representación mental” esto sería lo que se conoce como pensamiento. Para Simon (1979, 1985) el pensamiento se manifiesta latente en un amplio dominio de tareas.

Se considera al pensamiento como el producto del proceso psíquico de pensar y se define como el resultado de la actividad del entendimiento o de la razón en cuanto es diferente en la de los sentidos y de la voluntad (Ruiz.2000)p 46

2.2.2 Pensamiento según Vygotsky

El aporte hecho por este autor a la psicología y a la pedagogía ha sido resaltado por un gran número de pensadores quienes han retomado sus postulados y han demostrado la vigencia de estos a pesar de que su obra fue escrita hace aproximadamente un siglo.

Para Vygotsky (1995) “el signo siempre es inicialmente un medio de vinculación social, un medio de acción sobre otros y solo luego se convierte en un medio de acción sobre sí mismo” (P.14) Las interacciones sociales provocan transformaciones en sus estructuras mentales desarrollando procesos cada vez más complejos y abstractos.

Uno de los conceptos relevantes en las postulaciones Vygotskianas hace referencia a la aplicabilidad de la enseñanza en el campo educativo, la zona de desarrollo próximo (ZDP) definida por Vygotsky citado por (García, E, 2002, p.3)"distancia entre el nivel de desarrollo real del niño, tal y como puede ser determinada a partir de la resolución independiente de problemas, y al nivel más elevado de desarrollo potencial, tal y como es determinado bajo la guía del adulto o en colaboración con sus iguales". En esta perspectiva se puede decir que el proceso de enseñanza no se puede dar como una actividad individual, que es necesaria una orientación, pues lo que el niño realiza hoy con orientación, en el futuro lo podrá realizar individualmente y de forma autónoma. Para un óptimo desempeño de la ZDP en el proceso educativo el maestro o guía debe tener presente los niveles potenciales reales de los estudiantes para promover niveles más avanzados mediante actividades que estén enmarcados en la colaboración y participación.

Para Vygotsky es fundamental que los contenidos vayan orientados hacia una zona de desarrollo que potencie las capacidades del educando, para él lo esencial no es la transferencia de habilidades de los que saben más a los que saben menos, sino es el uso colaborativo de las formas de mediación para crear, obtener y comunicar sentido,(Moll,1993)

Dicho de otra forma, la zona de desarrollo próximo es la brecha existente entre las habilidades que tiene el niño y las que puede desarrollar si se le potencia de una forma adecuada, con ayuda de un adulto o compañero más competente, a esta idea de colaboración es la que se llama andamiaje, cuyo objetivo es transformar el novato en experto a través de situación de interacción.

En este proceso, el enseñante debe ajustarse al nivel de competencia del aprendiz, la exigencia debe ser gradual, y debe reconocer que este es un proceso reciproco donde ambos se van a ver beneficiados.

La ZDP potencia la autonomía a través de la asistencia, además de favorecer los procesos psicológicos superiores que le permiten un desarrollo mental que no sólo le va a servir para determinada tarea, sino que lo va a potenciar en otros desafíos que se le presenten en un futuro. El proceso de aprendizaje logra un mayor éxito si está mediado por interacciones que favorezcan el respeto, el interés y la confianza en sí mismo y a la vez transformaciones principalmente en las estructuras cognitivas en un nivel interno, pero que tendrá repercusiones a nivel externo en la sociedad a la cual pertenece.

En la aplicación de ésta estrategia T-PACK es muy importante que el proceso sea valorado igual que el producto y el diálogo sea la herramienta constante que facilite a interacción; para Vygotsky “el lenguaje” es la herramienta psicológica más importante en el desarrollo de procesos mentales.

La teoría Vygotskiana fundamenta la relación entre estudiantes y adultos, y en el caso de la escuela el docente es el encargado de diseñar las estrategias que promuevan zonas de desarrollo próximo; para ello es necesario que conozca los presaberes y se sitúe en un nivel de conocimiento y significados de los estudiantes, para que pueda determinar hacia donde debe encaminar su nivel de exigencia y que apoyo necesitan para el desarrollo de su trabajo.

2.2.3 Pensamiento científico

El saber científico, es una enunciado del pensamiento con unos rasgos que lo conciben único y significativo para la evolución de la sociedad, ya que permite solucionar problemas y despejar las sendas hacia el progreso de las TIC, las cuales satisfacen las necesidades diarias y se usan en pro de los seres humanos y del entorno.(Carrillo. C. 2012).p 17

Desde los parámetros impartidos desde el MEN para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales, los estándares básicos de competencias están enfocados hacia el desarrollo de habilidades del pensamiento científico:

- Observo mi entorno.
- Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.
- Hago conjeturas para responder mis preguntas.
- Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia. (MEN 2004.pag.113)

La calidad de los procesos que se desarrollan en la escuela depende en gran parte del diseño de metodologías que propicien espacios de interacción, reflexión y discusión entre los educandos con sus pares y con sus maestros. Desde los estándares se propone el desarrollo de habilidades básicas que permiten que el niño explore, despierte su curiosidad, observe, pregunte, de posibles

respuestas a partir de sus propias experiencias. Lo anterior apunta a trabajar las ciencias naturales a través del método científico desarrollando las diferentes habilidades que llevan al niño a apropiarse de aprendizajes más conscientes y acordes a su realidad.

El pensamiento científico está inmerso en el mundo cotidiano, los seres humanos desarrollan habilidades para sortear las situaciones que afrontan a diario, es así que la escuela tiene la responsabilidad de desarrollar en sus educandos habilidades que permitan mejorar sus procesos de pensamiento y ser competentes en su entorno; para el caso en particular se analizarán las que son más apropiadas para desarrollar en niños de tercero primaria en el área de ciencias naturales. Cruz, G. E. (1999)p 67

Observación: es un proceso cognitivo, el cual consiste en mostrar atención a un objeto o situación en particular, con el propósito de reconocer sus características y convertirlas en representaciones mentales, las cuales serán guardadas, para luego ser recuperadas en el momento que sea necesario. Es claro que la observación parte de la utilización de los sentidos y se concreta con la reconstrucción que se hace del objeto observado en la mente. Es decir, tener claro la intención de la observación y así dirigir la atención a las características que cumplan con ese propósito. De Sánchez, M (1995) p 57

Comparación: Este proceso es catalogado como la continuación de la observación, ya que con él se reconocen las características comunes y diferentes entre los objetos o situaciones observadas y da pasos para definir los procesos básicos de pensamiento; estableciendo relaciones presentes entre las características observadas y comparadas. De Sánchez, M (1995) p 64

Relación: Esta habilidad pretende conectar, los resultados obtenidos en la observación y la comparación, creando relaciones, que permiten avanzar el procesamiento de la información y

así, desarrollando unos procesos de pensamiento más complejos, porque involucran otras habilidades.(Observación y relación) De Sánchez, M (1995) p 64

Clasificación: Para realizar procesos de clasificación, es necesario que el estudiante pueda reconocer las diferencias y las semejanzas presente el objeto o situación observada, ya que ellas son primordiales para realizar la posterior clasificación; hay que tener presente que la clasificación parte de unas características de agrupación esenciales y propias de los objetos a agrupar. Para clasificar hay que tener claro, los objetivos de la misma y así poder identificar las diferentes características de agrupación a utilizar. Se puede decir que esta habilidad recoge a las tres habilidades anteriores, dando unos pasos más en la construcción de habilidades de pensamiento más complejas. De Sánchez, M (1995) p 64

Descripción: es la habilidad que permite dar a conocer lo observado, relacionado y clasificado, esto de una manera concisa y ordenada, teniendo claro el objetivo de, la descripción y la función de la misma. De Sánchez, M (1995) p 64

2.2.4 Mediación del TPACK para desarrollar habilidades de pensamiento científico.

Los métodos tradicionales sobre los cuales todavía se trabaja, suelen ser en algunos casos insuficientes para que los estudiantes desarrollen todas sus habilidades cognitivas, ya sea que se hable de cursos de primaria o básica secundaria. Para esta problemática se ha involucrado un método que identifica los tipos de conocimiento que todo docente necesita y debe dominar; a este método se le conoce como TPACK.

Para llegar a dominar esta metodología se debe primero tener conocimientos acerca de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) las cuales hacen parte importante la metodología TPACK ya que el conocimiento tecnológico es uno de las articulaciones que

presenta la misma y enfatiza en la necesidad e la misma dado los avances que tiene el mundo actual.

El *TPACK* o *Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido* es un modelo que busca integrar las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) con el modelo común de enseñanza en las aulas de una forma eficaz y productiva.

En el último siglo las TIC han desempeñado un papel importante en la sociedad ya que se han acoplado en cualquier actividad laboral, social y/o estudiantil. Es por esta razón que poco a poco se han vuelto vitales a la hora de desarrollar ciertas habilidades e intereses dentro de la población infantil, puesto que ellos son los que a futuro tendrán que si o si manejarlas con mucha destreza. Pero, no solo es importante que esta porción de la población conozca y maneje las tecnologías, se hace aún más importante que estos recursos hagan parte de una metodología de aprendizaje. Aznar I, Cáceres M & Hinojo F.(2005) p 183

Las TIC a este tiempo se implementan de manera esporádica en algunos espacios dentro de las instituciones educativas; pero esto no es impedimento para que los estudiantes hagan uso de ellas, por el contrario, ellos manipulan fácilmente un celular, una Tablet, un computador, etc. Sin embargo manejar las TIC no es solo utilizar un aparato electrónico; estas van más allá de lo superficial, es combinar conocimientos, prácticas y experiencias.

Es así como los métodos tradicionales de enseñanza poco a poco han perdido fuerza y se han demostrado insuficientes. Para solucionar este problema es que se han implantado en la mayoría de los ambientes escolares el uso de las TIC y lograr que los estudiantes de cualquier grado adquieran una habilidad que les permita enfrentarse mejor a la vida cotidiana.

Los docentes, deberán tener una fundamentación teórica y práctica que permita mejorar la enseñanza y el aprendizaje en cada aula. Aun así implementando estas tecnologías hay

habilidades y conocimientos que no llegan a desarrollarse por completo en los estudiantes, un estudio realizado en Chile dio a conocer las desventajas a las cuales se presentan estudiantes bachilleres de colegios públicos frente a estudiantes de colegios privados (Lavín. K . 2000 p 52) esta desventaja se vio influenciada por que poseen un dominio distinto de contenidos y habilidades cognitivas, una desventaja que desde mi punto de vista puede mitigar un poco el abismo que existe. Es ahí cuando se hace importante y necesario proponer un modelo que cubra todas las caras del dualismo enseñanza-aprendizaje; a este se le conoce como *el modelo TPACK* (Mishra,P & Koehler, M 2006)

El modelo TPACK (Technological, Pedagogical And Content Knowledge) deja de lado el conjunto de saberes no formales (los tradicionales), propios de los docentes y empieza a integrar tres conocimientos: el pedagógico, de contenido o disciplinar y el tecnológico.

Este modelo, retoma la teoría que plantea Shulman, (1986) la cual recalca la relación de armonía que debe existir entre el conocimiento disciplinar y pedagógico. El planteaba en su conferencia de Texas, la importancia de dos aspectos fundamentales para la enseñanza, los cuales era el dominio que el maestro debía tener del contenido que enseñaba y la pedagogía que implementaba para el desarrollo de dichos contenidos. Al unirse estos dos aspectos se puede decir que los estudiantes alcanzaran la metas propuestas de aprendizaje, pero Shulman aclara que es vital que el maestro tienda hacer una relación equilibrada o equitativa entre el conocimiento de los contenidos y el conocimiento didáctico ya que no se concibe que se tienda a ser solo contenido o solo pedagogía.

Mishra y Koehler (2008) añadieron a la teoría de Shulman otro tipo de conocimiento, el conocimiento tecnológico, el cual se integró a los otros dos (el pedagógico y del contenido). Dando paso al surgimiento de la metodología TPACK, la cual nace de la interrelación de los tres

tipos de conocimiento (de contenido, tecnológico y disciplinar) es decir, el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido. Esta integración se puede observar en la figura 4.

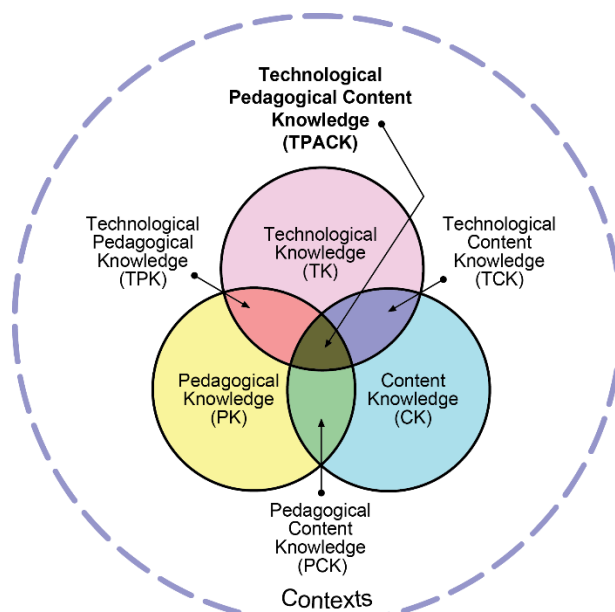


Figura 4 Modelo TPACK

"Reproduced by permission of the publisher, © 2012 by tpack.org"

Esta metodología hace que el maestro analice más concienzudamente lo que piensa impartir en su aula de clase; la integración de estos tres conocimientos genera un análisis reflexivo de lo que se está haciendo.

Los tipos de conocimientos manejados en el modelo TPACK son: (Mishra y Koehler, 2008)

Conocimiento Pedagógico (PK): Este tipo de conocimiento abarca todo aquello que tiene relación con métodos, procesos, prácticas, técnicas de enseñanza-aprendizaje y en general aquello que tenga que ver con el desarrollo o disposición hacia el aprendizaje.

Conocimiento del contenido (CK): este tipo de conocimiento, tiene que ver con lo que se enseña, es decir las teorías, postulados y procedimientos propios de esa materia u área de desempeño.

Conocimiento tecnológico (TK): aquí se habla de las habilidades con las que dispone el docente para manejar los medios tecnológicos para el desarrollo de sus actividades dentro del aula de clase.

De la intersección de estos tres tipos de conocimiento se da el surgimiento de otros tres:

Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK): este apartado hace énfasis en la necesidad de ver hacia donde conduce la utilización de la tecnología dentro del aula de clase, porque no es solo utiliza por utilizar es mirar que se obtiene por medio de ella, y si la misma lleva a la apropiación del aprendizaje por parte del estudiante.

Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK): es la relación que hace el maestro de los contenidos a enseñar con las tecnologías aplicadas.

Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK): este tipo de conocimiento es el que Shulman impulso, un conocimiento que crea un puente entre el contenido y la pedagogía de manera equitativa, logrando mejores senderos para que el estudiante logre una apropiación optima de los conceptos dados.

Por último, al relacionar los seis tipos de conocimientos se produce el **Conocimiento Tecnológico Pedagógico del contenido (TPACK):** es el resultado de enseñar con tecnología de manera significativa y eficiente, es decir hacer uso de las herramientas tecnológicas óptimas para el contenido a enseñar de una manera apropiada y acorde a las necesidades del entorno. (Mishra y Koehler, 2008)

2.3 MARCO LEGAL

Desde diversos aspectos nacionales, el estado se ha encargado de crear espacios para que se implemente en las aulas de clase el desarrollo del pensamiento científico, en los estudiantes colombianos, es así que al revisar, la documentación encontrada sobre las diferentes normas se realizó el siguiente análisis mostrado en la tabla 1:

Tabla 1: *análisis de la normatividad relevante para el trabajo.*

| NORMA | ARTÍCULOS | RELEVANCIA PARA EL PROYECTO |
|-----------------------------------|--|--|
| Constitución política de Colombia | Arts. 67 y 70. Promueve la educación en pro del ciudadano, tendiente a fortalecer el desarrollo y la protección de la sociedad, es decir, haciendo ciudadanos capaces de enfrentar la problemáticas diarias que experimentan. | Se pretende que la educación científica sea un pilar que permita fomentar la cultura en los ciudadanos y así llevarlos a un estado de mejoramiento continuo teniendo presente los avances que tiene el mundo actual. |
| Ley 115 de 1994 | Artículo 5° en los numerales 5, 7, 9, 10 y 12, 16, 20, 21, 22 y 30 Muestra el camino a seguir dentro del área de ciencias naturales y la importancia de ella en el desarrollo del ser humano. | La ley general de educación está en concordancia con la constitución, al promover dentro del área de ciencias naturales el desarrollo del pensamiento científico, desde varios aspectos; no solo académicos sino que también lúdicos, entrelazados con la tecnología y la sociedad, las cuales juegan un papel muy importante, en el progreso de las comunidades. |
| Lineamientos curriculares | Tercera parte, “Un Ejemplo de aplicación de los lineamientos” | Dentro de los fines se evidencia, la importancia que debe tener el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, es por ello, que los lineamientos centran su proceso en el obtención del mismo, es allí donde el proyecto apunta hacia el desarrollo del pensamiento científico, dando a los niños las herramientas necesarias para hacerle frente a una sociedad que cada día cambia y por lo tanto exige mucho de cada uno. |

| | | |
|---|--|---|
| Estándares de competencia en ciencias naturales | En los grados de 1° a 3° de primaria apuntan hacia el desarrollo del pensamiento científico, como herramienta primordial para entender “el mundo de la vida” | Los estándares están concebidos para llevar a los estudiantes a analizar y reflexionar los acontecimientos a los que se enfrenta a diario, y a saber sortear en forma acertada las diversas situaciones que el entorno le da. |
|---|--|---|

Fuente: autor del trabajo

3. DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se presentan el tipo de investigación empleada, las fases de la misma y el análisis al proceso metodológico que se siguió en la investigación trabajada.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo se encuentra enmarcado en un enfoque cualitativo, el cual permite que se haga un profundo análisis a los datos, se observe una riqueza interpretativa, así también se puede encontrar con una contextualización del ambiente detallada. Aporta un punto de vista fresco, natural y holístico (Hernández, 2010).

La investigación cualitativa es más que un método para llegar a obtener resultados, por el contrario, es una metodología rigurosa la cual mediante procesos, fases, métodos busca llegar a unos resultados que permitan explicar lo que sucede en un entorno social definido, con el fin de encontrar sentido a los que le sucede a los sujetos involucrados en la investigación. Rodríguez G, Flores G & García, E (1996) P 32

Resulta difícil llegar a determinar cuáles son los métodos de investigación cualitativos y establecerlos. Los autores como Goetz y LeCompte (1984) desde su perspectiva han hecho una descripción de estos, han coincidido en una única premisa que aunque estos procedimientos descritos puedan llegar a ser idénticos su utilización y enfoque no. La diferencia radica según Wolcott (1992) en las distintas estrategias que los investigadores utilizan, estos se ven arraigados a las costumbres y enseñanzas con los que estos han crecido; así pues entra otra variable a la ecuación puesto que estas inclinaciones van determinadas por el enfoque a una disciplina del saber.

La investigación-acción proviene del trabajo de Lewis, autor que identifico en la I-A cuatro fases: 1. Planificar, 2. Actuar, 3. Observar y 4. Reflexionar. Esta es una investigación que busca investigar las propias practicas del practicante; en nuestro campo la investigación tendría resultados sobre lo que hacemos en el aula, que está fallando y que está mejorando. Kemmis de la I-A (1988: 42):

La investigación es una forma de búsqueda autor reflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas), para perfeccionar la lógica y la equidad.

Para la práctica el docente profundizará en el diagnóstico del problema, esta autorreflexión usa un lenguaje común y ocurre desde el punto de vista de quienes actúan.

A medida que el investigador ahonda en las prácticas que deberá usar va teniendo un acercamiento en lo que será el trabajo de campo, en el cual recolectará una determinada información, necesaria para la presentación de resultados. Aquí surge la idea en la cual se presume que (García, Gil y Rodríguez, 1994,p 61) “La investigación será buena si el investigador lo es “a través de las actitudes, destrezas y habilidades el investigador podrá o no obtener los resultados esperados en una investigación”.

El trabajo de campo se desempeña en dos fases una en la cual el sujeto y/o investigador intenta acercarse a los participantes y la otra en la cual ya hay un vínculo que permite un intercambio de información. Sin duda es una etapa importante la cual depende del investigador; de la manera en que él se desempeñe en el entorno social escogido así se verá reflejado en los resultados. El trabajo de campo será el que determine qué tan bueno fue el proceso.

En la fase analítica que (Garcia, Gil y Rodriguez, 1994) p70 el investigador intentará procesar toda la información obtenida en el campo, ya fuera de este es posible establecer una serie de tareas u operaciones que constituyen el proceso analítico y es común a la mayoría de los estudios.

- Reducción de datos
- Disposición y transformación de datos
- Obtención de resultados y verificación de conclusiones

3.2 PROCESO METODOLÓGICO

Para determinar el proceso metodológico de este estudio, se ha diseñado la siguiente figura (ver figura 5) que permite orientar y retomar el proceso metodológico bajo los presupuestos de una metodología de investigación acción:



Figura 5 Proceso metodológico que orienta el estudio de investigación.

Ahora, en cuanto la descripción y los productos del proceso metodológico se pueden subsumir en la siguiente tabla (ver tabla 2):

Tabla 2: *Fases de la investigación*

| Fase de investigación | Significado | Producto |
|------------------------------|---|--|
| Diagnóstico | Después de haber determinado el problema es necesario concretarlo de una manera precisa. Para esto es necesario realizar un diagnóstico de la situación objeto de estudio, para saber acerca de las posibles causas y el progreso que haya tenido la misma. | Después de realizar una observación en los resultados de pruebas saber y analizar posibles causas de las mismas, se decidió aplicar una prueba diagnóstica a los estudiantes de 302 esto con el fin de evidenciar el desarrollo que presentan en las habilidades de pensamiento científico, propias de su edad y grado de escolaridad. La prueba diagnóstica se aplicó a los estudiantes de 302, y en ella se encontraban preguntas que exploraban en los estudiantes las diferentes habilidades de pensamiento científico y el cómo respondían ante ellas. |
| Planificación | En este apartado se hace necesario proyectar los pasos a seguir para dar respuesta a la problemática observada | Al terminar de realizar el diagnóstico y el análisis del mismo se pudo concretar las |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>y plateada, es importante no olvidar que la investigación –acción permite hacer correcciones sobre el caminar para evitar errores que no conlleven a un buen desempeño de las actividades planeadas</p> | <p>habilidades de pensamiento científico que son necesario desarrollar en los estudiantes de 302, ya que en ella muestran falencias.</p> <p>Teniendo claro las habilidades de pensamiento científico que se debían desarrollar en los estudiantes, se empezó a buscar actividades que permitieran desarrollar dichas habilidades y a su vez que actividades podrían estar enmarcadas con las TIC.</p> <p>Al tener las actividades claras se procedió a la organización de la matriz TPACK de planeación, en la cual se organizaron las diferentes actividad, teniendo presente, la influencia de las TIC y la rigurosidad que exige la misma matriz</p> |
| <p>Implementación y Observación</p> | <p>La implementación y la observación son los que le dan el sentido a la investigación - acción, ya que es en esta fase donde se pone en marcha lo planeado y se observa los resultados</p> | <p>En esta etapa se puso en marcha la matriz TPACK, es decir se empezó a dar salida a las diferentes actividades planeadas en la misma y se observó el desempeño de los estudiantes antes las diferentes actividades,</p> |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| | <p>que se obtiene en las diferentes actividades. Es aquí donde se evidencia la eficacia del trabajo y se corrigen errores que pueden ir saliendo, a medida que se implementa.</p> | <p>todo con el fin de dar viabilidad y seguimiento, a lo que los estudiantes realizaban.</p> |
| <p>Reflexión</p> | <p>En este instante se da paso a, interpretar los datos obtenidos, sacar conclusiones de lo observado y analizar todo el proceso; teniendo en cuenta las actividades que se pusieron. Es decir, que se analiza a fondo la situación problémica y se mira como quedó la pregunta.</p> <p>Aquí también se puede estar hablando del inicio de otras posibles investigaciones, ya que el acto investigativo en educación por lo general tiende a general nuevos interrogantes que necesitan ser resueltos.</p> | <p>Para la reflexión se tomó cada uno de los objetivos del trabajo y se analizó, como quedaron y si se cumplieron.</p> <p>Es claro que cada una de las actividades de la matriz TPACK también fueron analizadas para mirar como respondieron a los estudiantes a las mimas y si ellas pueden desencadenar en ellos habilidades de pensamiento científico.</p> <p>Para finalizar la propuesta se aplicó a los estudiantes una prueba control, la cual tenía como objetivo evidenciar en que habilidades habían mejorado los estudiantes y si era viable la implementación de la matriz TPACK para el desarrollo de esas</p> |

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| | | habilidades de pensamiento científico |
|--|--|---------------------------------------|

Fuente: autor del trabajo

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El contexto de estudio corresponde a una institución educativa presenta los niveles de preescolar, primaria, secundaria y media vocacional, *Colegio Cabecera del Llano*, ubicado en el barrio *Cabecera del Llano* del municipio de Piedecuesta (Santander, Colombia). Esta institución educativa, está distribuida en dos jornadas, una en la mañana, en la cual se encuentra el bachillerato y la otra, en la tarde, allí funciona la primaria. Al ser una institución pública la mayoría de su población estudiantil procede de estratos socioeconómicos muy bajos, en algunos. Por consiguiente los niños de tercero primaria los encontramos ubicados en la jornada de tarde; son tres grupos cada uno con un promedio de 31 niños, en estos grupos los niños son alegres y tienden a ser muy obedientes, claro está que no falta el que no colabore con la disciplinas.

Tabla 3: *Distribución de estudiantes por género en grado 3-02*

| NIVEL | NIÑOS | NIÑAS | TOTAL |
|-------|-------|-------|-------|
| 3-02 | 16 | 17 | 31 |

Fuente autor del trabajo

Y finalmente encontramos el grupo objeto de estudio (ver figura 6), el cual fue seleccionado de forma incidental o de conveniencia, y cuenta con estudiantes deseoso de aprender. Estos niños se encuentran entre los 8 y 11 años de edad (ver tabla 3), ellos proceden de un nivel socioeconómico bajo, en el cual cierto tipo de actividades, como salidas pedagógicas, o

el disfrute de espacios diferentes a su ambiente de casa y colegio, es limitado o no existe, siendo así que se pierden de actividades que pueden promover o incentivar sus aptitudes hacia el pensamiento científico.

Figura 6 Estudiante de 3-02



Fuente autor del trabajo

3.4 INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Toda investigación requiere el uso de unas técnicas que permitan la recolección de datos, observación y conocer los elementos que formarán parte de la investigación, por ello se utilizarán los siguientes: observación participante, entrevista y diario de campo.

3.4.1 Observación participante

Esta técnica es muy utilizada e importante, dentro de la investigación acción, gracias a este tipo de observación, el docente tiene la posibilidad de observarse a sí mismo y sus estudiantes durante su clase, y analizar sus respuestas a diferentes situaciones.

Schensul, Schensul & Lecompte (1999) definen la observación participante como "el proceso de aprendizaje a través de la exposición y el involucrarse en el día a día o las actividades de rutina de los participantes en el escenario del investigador" (p.91). Este tipo de observación permite ver de cerca todo lo que sucede en el ambiente observado y detenerse a analizar y vivir de una manera más precias lo que están experimentado el grupo de estudio, ante las diferentes actividades propuestas.

Bernard (1994) dice que la observación participante necesita de la utilización de una innegable cantidad de engaño e impresión. Señala que gran parte de los observadores requieren amparar un sentido de objetividad por medio de la distancia. Especifica que la observación participante es el proceso para constituir relación con una comunidad y aprender a desenvolverse al punto de fusionarse con la comunidad para que así sus integrantes actúen de manera natural, y después se aparta del entorno observado, para analizar la información obtenida, comprendiendo todo lo que sucedió y así poder escribir al respecto. Además él promueve que no solo hay que quedarse en la mera observación, es necesario también incluir otros métodos que no sean molestos para los observados pero que permitan analizar más a fondo lo que se está realizando.

Dewalt & Dewalt (1998). Ellos afirman que la observación participante esta caracteriza por acciones que permitan estar inmerso sin afectar el libre desarrollo del ambiente observado, unas de esas características propuestas son las de tener una mente abierta y sin prejuicios, mostrar interés por lo que hacen los otros, no dejar de lado el que se estará propenso a cometer errores, de los cuales algunos podrán superarse; pero sobre todo se debe ser un buen escucha.

3.4.2 Entrevista

Es una técnica utilizada para la obtención de información de otra persona, por así decirlo de forma sencilla pero hay diferentes autores que la catalogan de una manera más estructurada y más versada. Torres (1998) la define como una conversación entre dos o más personas, dirigida por un entrevistador, con preguntas y respuesta. Así también se encuentra que “es una conversación o un intercambio verbal cara a cara, que tiene como propósito conocer en detalle lo que piensa o siente una persona con respecto a un tema o situación particular. (Maccoby & Maccoby 1954, citado por Castro & Rodríguez 1997), cada uno de estos autores enfatiza en el contacto e intercambio de información sobre un determinado tema, para así realizar un análisis. Por este mismo camino se encontró a Rodríguez, Flórez & García (1990) que plantearon que la entrevista “es una técnica en una persona (entrevistador) solicita información de otra o de un grupo (entrevistados o informantes), para obtener datos sobre un problema determinado. Presupone al menos la existencia de dos o más personas y la posibilidad de intercambio de información”.

Esto lleva a entender que la entrevista permite el contacto directo con el entrevistado y que el entrevistador sondea al individuo o individuos para entender sus puntos de vista o vivencia del tema o situación analizada.

3.4.3 Diario de campo

Instrumento que permite registrar los hechos o experiencias observadas, para luego ser analizadas. Según Bonilla y Rodríguez (1997) “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil

[...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”

El diario de campo fortalece la interrelación que tienen la teoría y la práctica. Como la observación es una técnica de investigación de fuentes primarias, la cual requiere de una organización para afrontar un objeto de estudio por medio de un trabajo de campo, en la misma medida, la teoría como fuente de información secundaria proporciona los elementos conceptuales que se requieren para la investigación planteada, es así que se logra que dicha información no solo se plasme en una sencilla descripción, por el contrario, se espera que se profundice en su análisis; asimismo la teoría y la práctica se complementan haciendo que los diarios de campo alcancen mayor profundidad en su análisis, haciendo evidente la relación que hay entre práctica y teoría. Dentro del diseño de un diario de campo es primordial tener presente tres aspectos fundamentales como son la descripción, la argumentación y la interpretación de todo lo observado.

La descripción en un diario de campo reside en pormenorizar de forma objetiva el entorno en el cual se aplica la observación. Pero es necesario tener presente que esta descripción es rigurosa y explícita para no caer en simples numeraciones de lo que se observa, por el contrario, analizar el impacto que tiene con nuestra investigación. Así también se hace brevemente una descripción de las relaciones y situaciones que experimentaron los sujetos de investigación.

La argumentación se refiere a relacionar con profundidad todos los aspectos observados, es decir las interacciones que se escribieron y presentaron anteriormente, teniendo presente la teoría, para así comprender lo que sucede y la relación con el objeto de estudio.

La interpretación; Es la parte más complicada. Es aquí donde se hace hincapié en la interpretación y la comprensión, todo bajo la luz de la teoría, relacionando todo lo vivido y así poder comprender lo que se está observando. Martínez. L (2007)

3.4.4 Validación de los instrumentos

La prueba diagnóstica utilizada con los estudiantes de tercero 02, fue aplicada a un grupo de 5 estudiantes, con el fin de validarla; al realizar tal proceso se obtuvo como resultado que en las preguntas 16,17 y 18 los niños no entendían un término “plumavit”, ello llevo a explicarles que era eso y a cambiarlo por un término más adecuado, es así que las preguntas fueron construidas correctamente, para evitar inconvenientes el día de la aplicación del instrumento diagnóstico a todo el grupo de tercero 02.

3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan unas tablas en donde se ubican el objetivo específico, las actividades desarrolladas y el producto de los mismos.

Tabla 4: *Resultados Objetivo específico 1*

| Objetivo específico # 1 Establecer las habilidades de pensamiento científico que presentan los estudiantes del grado tercero con el fin de encaminar la propuesta, hacia las habilidades necesarias | |
|--|---|
| Actividades desarrolladas | Producto |
| Análisis de la normatividad nacional, para especificar con cuales habilidades de | Habilidades de pensamiento científico de los niños del grado tercero caracterizadas |

| | |
|--|--|
| pensamiento científico se podría trabajar, con los estudiantes de terceo primaria | |
| Elaboración o búsqueda de una la prueba diagnóstica que permita identificar el nivel de desarrollo de pensamiento científico que tiene los estudiantes de tercero 02 | |

La puesta en marcha de la propuesta, parte de la realización de una prueba diagnóstica (ver anexo 2) a los estudiantes del grado tercero 02, esta prueba diagnóstica tiene en cuenta las habilidades claves para desarrollar pensamiento científico, propias de la edad y grado de escolaridad de los estudiantes (tercero primaria). Las habilidades que se tuvieron en cuenta fueron: observar, describir, formulación de preguntas, relacionar, comparar e interpretación de información. Este test consta de 18 preguntas de las cuales 4 fueron abiertas y 14 de selección múltiple con única respuesta. (2011 MEC)

Con la aplicación de este test se pretende dar inicio al proyecto, para así poder analizar las habilidades de pensamiento científicos que les cuesta trabajo aplicar a los estudiantes de tercero 02. A continuación unas tablas que muestran el consolidado de las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas de selección múltiple.

En las tablas 5 y 6 se encuentran las respuestas que dieron los estudiantes a las preguntas de selección múltiple con única respuesta en la prueba diagnóstica aplicada. Las letras utilizadas para dar respuestas fueron (A, B, C, D) y el color rojo en la tabla representa las respuestas erradas que tuvieron los estudiantes.

Tabla 5: Análisis de resultados prueba diagnóstica

| N° de la Pregunta | Habilidades | Código del estudiante | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 01 M | 01 H | 02 H | 02 M | 03 H | 03 M | 04 H | 04 M | 05 H | 05 M | 06 H | 06 M | 07 H | 07 M | 08 H | 08 M |
| 1 | Observar/extraer información de una tabla | D | D | D | D | B | D | D | D | D | D | B | A | D | D | D | D |
| 2 | Observar/elaborar preguntas | C | C | C | A | C | C | C | C | C | C | B | B | B | C | C | B |
| 4 | Observar/describir | A | A | A | C | A | C | A | D | A | A | C | C | A | A | A | D |
| 6 | Clasificar | B | C | B | B | B | B | B | B | B | B | C | A | B | B | B | C |
| 7 | Observar/describir | D | B | D | D | A | A | B | D | D | D | C | C | D | D | D | C |
| 8 | Observar/identificar | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | C | D | D | D |
| 9 | Comparar/relacionar | A | A | D | A | A | A | A | A | A | D | A | A | C | A | A | A |
| 10 | Inferir | C | C | C | D | C | C | C | C | C | C | C | B | B | C | C | C |
| 11 | Comparar/relacionar | B | D | B | A | B | D | A | A | A | D | B | B | C | A | B | B |
| 12 | Observar/extraer información de una tabla/interpretar/ | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | D | A | B | A | A | A |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | formular conjeturas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Observar/interpretar | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | B | C |
| 14 | Observar/reconocer | B | D | B | C | B | D | B | B | B | A | D | D | C | B | C | B |
| 15 | Observar/clasificar | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | D | A | A | A | A | A |
| 16 | Observar/extraer información de una tabla/interpretar/formular conjeturas | C | C | B | D | B | C | B | C | C | C | D | B | C | C | C | C |

La tabla 6 presenta la continuación de los resultados de la prueba diagnóstica, es decir las respuestas que dieron cada uno de los estudiantes.

Tabla 6 Continuación *análisis de resultados prueba diagnóstica*

| N° de la Pregunta | Habilidades | Código del estudiante | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | 09 M | 09 H | 10 H | 10 M | 11 H | 11 M | 12 H | 12 M | 13 H | 13 M | 14 H | 14 M | 15 H | 15 M | 16 H | |
| 1 | Observar/extraer información de una tabla | D | C | D | D | D | D | B | A | D | D | A | D | C | B | B | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Observar/ elaborar preguntas | C | C | D | D | A | A | C | B | C | B | D | C | A | B | C |
| 4 | Observar/ describir | A | | B | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 6 | Clasificar | B | B | B | B | A | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 7 | Observar/ describir | A | A | D | C | B | A | C | B | D | B | B | D | A | A | B |
| 8 | Observar / identificar | D | D | D | D | B | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 9 | Comparar /relacionar | C | A | C | D | D | D | A | A | C | C | D | A | C | D | A |
| 10 | Inferir | C | C | C | C | B | A | B | B | D | C | C | C | A | C | C |
| 11 | Comparar/ relacionar | A | B | B | B | C | D | B | A | C | B | C | C | B | B | B |
| 12 | Observar/ extraer informació n de una tabla/interp retar/ formular conjeturas | A | D | D | D | A | B | D | D | A | A | A | D | D | D | A |
| 13 | Observar/ interpretar | C | C | B | C | A | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 14 | Observar/ reconocer | A | B | B | C | A | A | B | D | C | B | C | D | C | A | B |
| 15 | Observar / clasificar | A | A | A | D | B | D | B | A | A | B | A | A | A | D | A |
| 16 | Observar/ extraer informació n de una | C | C | C | A | B | D | C | D | C | C | C | C | A | D | C |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| tabla/ interpretar/ formular conjeturas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Al revisar las respuestas que dieron los estudiantes de las preguntas de selección múltiples, se puede observar que, aquellos ítems donde se evaluaba las habilidades de observación, interpretación y clasificación, tuvieron aciertos; caso contrario se observa en los ítems donde se encontraban evaluando las habilidades de relacionar, describir y elaborar preguntas. (Ver anexo 2)

Esto llevo a implementar actividades que promuevan el mejoramiento de las habilidades de pensamiento científico; en la matriz TPACK.

En las preguntas abiertas la mayoría, se quedaron cortas, no respondían a lo que se les estaba preguntando, faltaba mucho análisis, simplemente se limitaron a decir lo más esencial o por el contrario a repetir con otras palabras la misma pregunta.

En la tabla 7 se pueden observar las preguntas abierta que se elaboraron en el diagnóstico y lo que se esperaba que respondieran los estudiantes.

Tabla 7 Preguntas abiertas del diagnóstico teniendo presente las habilidades evaluadas

PREGUNTAS ABIERTAS

| <i># de la Pregunta</i> | HABILIDAD | Lo que se esperaba |
|-----------------------------|--|--|
| 3 | Observación, extraer información de tablas, interpretar y diseñar un procedimiento | Esta pregunta pretendía que el estudiante demostrara su comprensión, hacia el diseño de una experiencia, teniendo en cuenta lo que |

| | | |
|----|---|---|
| | | se le preguntaba y considerando los datos que les fueron suministrados en la tabla. |
| 5 | Formular preguntas, clasificar, diseñar | En este ítem, se quería que ellos diseñara un procedimiento que les permitiera dar respuesta a lo que se les pedía, preguntándose como son los objetos que ya habían observado con anterioridad y clasificando las características propias de cada uno. |
| 17 | Formular conjeturas, analizar información de tablas | Elaborar conjeturas teniendo en cuenta la información presente en la tabla y el análisis de la misma. |
| 18 | Inferir, relacionar | Exponer la aplicabilidad que tiene el dar respuesta al problema observado teniendo presente los datos suministrados y los análisis propios que se haya realizado. |

En la tabla 8 se analiza el objetivo específico # 2, con sus actividades para lograrlo y el producto esperado del mismo.

Tabla 8. *Resultados objetivo específico 2*

| | |
|---|---|
| Objetivo específico # 2 Diseñar e implementar una secuencia didáctica a partir de la metodología TPACK, para promover el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. | |
| Actividades desarrolladas | Producto |
| Diseño de la matriz TPACK para promover el desarrollo del pensamiento científico en los niños | Secuencia didáctica diseñada e implementada |

| | |
|---|--|
| Implementación de la secuencia didáctica a partir de la metodología TPACK | |
|---|--|

Al analizar la prueba diagnóstica se procedió a construir la secuencia didáctica, utilizando una matriz especialmente diseñada para tal fin; esta matriz recoge las características propias de la metodología TPACK, haciendo al maestro más consciente de lo que está preparando y el nivel de abstracción que hace del saber es más profundo y acorde a las necesidades del estudiante.

Al construirse la secuencia didáctica se tuvo en cuenta las temáticas vistas en clase de ciencias naturales; para no desajustar el plan de clase que tenía la maestra responsable del grupo. Así también, se trabajó con los tiempos que tenían programado en el horario.

La implementación de la propuesta fue muy agradable, ya que los estudiantes estaban en disposición de participar, y existían actividades en las que interactuarían con el computador y saldrían del salón de clase, todo este tipo de actividades hacen que el estudiante explore más allá de sí mismo y le encuentre sentido y aplicación a todo lo que aprende, no solo en el aula de clase sino de la interacción que presenta con su entorno.

La mayoría de las actividades tuvieron el toque de trabajo en equipo, esto hacia que los estudiantes que se sentían rezagados, se ajustaran a los demás y participaran activamente, observando en ellos avances grandes no solo en la parte cognitiva sino en el aspecto social.(ver anexo 4 y 5).

La tabla 9 muestra el análisis del objetivo específico # 3, con la actividad necesaria para conseguirlo y el producto de dicho trabajo.

Tabla 9: Resultados *objetivo específico 3*

| | |
|---|---|
| Objetivo específico # 3 Evaluar la eficacia de la propuesta con la metodología TPACK para promover el desarrollo del pensamiento científico, con el fin de analizar la eficacia de la misma. | |
| Actividades desarrolladas | Producto |
| Valoración de la eficacia de la secuencia didáctica desarrollada bajo la metodología TPACK | Propuesta con la metodología TPACK evaluada |

La secuencia didáctica media por la TPACK, permitió observar avances en el grupo, ya que ellos empezaron a hacer un poco más de análisis, esto fue evidenciado al realizar la evaluación de la propuesta, por medio de la aplicación en segunda instancia de la prueba diagnóstica, esto permitió observar el avance notorio que los estudiantes experimentaban, sobre todo en lo referente a las preguntas abiertas, ya que analizaban, no solo se quedan en decir medias palabras por el contrario intentaban dar respuesta, ideando nuevas experiencias y retomando lo que se les mostraba en las tablas. Es en la parte de las preguntas abiertas, donde se puede evidenciar el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico que experimentaron los estudiantes de 302, ya que estas preguntas los llevaban a idear formas de solucionar y analizar los datos que se les había entregado.

3.6 PRINCIPIOS ÉTICOS

Cuando se habla de ética en investigación es necesario tener presente, todo lo que esto puede abarcar y la importancia que conlleva el desarrollo de una investigación de la mano de la ética. Un conflicto con el que el investigador en educación se enfrenta, hace referencia al tema de

la protección que se le debe otorgar a los sujetos que hacen parte de la investigación, en lo referente a la confidencialidad de la información suministrada por ellos; así también en relación a su anonimato. Es necesario tener claro que como investigador no se puede revelar la identidad de los participantes, así tampoco de la información que fue suministrada por los mismos, a no ser que exista un documento en donde se permita la utilización de dicha información. Sánchez, C. (1997) p 271- 280

Es por ello que se firmaron consentimiento informado por parte de los padres de familia ya que este proceso investigativo se desarrolló con menores de edad, son sus padres los responsables de ellos y los que debían dar las debidas autorizaciones. (Ver anexo 1). Este consentimiento se firmó luego de que a los padres de familia se les explicara en que consista el trabajo a desarrollar con los estudiantes y el tipo de participación que ellos tendrían. Al quedar claro, los objetivos del proyecto y responder inquietudes que pudieran surgir se firma el consentimiento; y se da paso a las actividades de inicio con los estudiantes.

También se hace necesario que la institución donde se desarrolla el proyecto y a la cabeza del representante legal, se diera la autorización para la utilización del nombre de la misma, en los diferentes apartados del trabajo. (Ver anexo 3)

4. PROPUESTA PEDAGÓGICA

4.1 Presentación de la propuesta

La implementación de esta secuencia didáctica denominada “*viajando al centro de nuestro cuerpo*” pretende que los estudiantes a medida que van avanzando por la misma, puedan ir mejorando o desarrollando habilidades de pensamiento científico, las cuales le servirán para entender el mundo que lo rodea y el sin fin de situaciones a las que se verán enfrentados a diario.

Esta propuesta pretende desarrollar en los estudiantes las herramientas necesarias para desenvolverse en este mundo tan cambiante. Es por ello que la metodología TPACK ofrece al maestro una forma de analizar profundamente las actividades necesarias para desarrollar las habilidades de pensamiento científico, es decir, hace que prepare las actividades teniendo en cuenta tres aspectos importantes como son el conocimiento disciplinar (CK), conocimiento pedagógico (CP) y el conocimiento tecnológico (CT) y a su vez, las posibles interacciones que se presentan entre ellos.

4.2 Justificación

El pensamiento científico según Bunge (citado por López 1990) presenta unas características que lo hacen único, ya que este parte de hechos experimentados en la realidad, y va más allá de ellos, los analiza a profundidad y de forma precisa y clara, haciéndolo útil para la sociedad, es por esto, que el utilizar la metodología TPACK para la planeación de una secuencia didáctica, permite analizar a fondo los parámetros que van a rodear dicha secuencia y las actividades que va a ser desarrolladas en la misma. Partiendo del análisis exhaustivo del entorno y lo que necesita el estudiante.

4.3 Objetivos

Esta secuencia didáctica denominada “*viajando al centro de nuestro cuerpo*” tiene como objetivos:

- Desarrollar habilidades de pensamiento científico propias de la edad del grupo 302
- Observar la eficacia de la metodología TPACK para preparar secuencias didácticas.

4.4 Logros a desarrollar

- Describe la importancia del sistema locomotor (óseo – muscular) para la ejecución de movimientos y para la protección de los órganos internos.
- Clasifica los diferentes sistemas del cuerpo humano dependiendo de la función vital que realiza.
- Analiza el papel que cumple cada uno de los sistemas del cuerpo humano y la importancia que tienen.
- Relacionar y comparar los diferentes sistemas del cuerpo humano.

4.5. Metodología

La secuencia didáctica “*viajando al centro de nuestro cuerpo*” se centra en la metodología TPACK, para ello se implementó una matriz de planeación, la cual retomó actividades como guías, videos, acertijos, sopas de letras, mapas conceptuales, juegos online, entre otros. Estas actividades son viables dentro de la metodología TPACK, debido a que de una u otra forma se interrelacionan, ya que esta metodología permite el análisis de todos los parámetros que rodean la temática a tratar y hace que le maestro busque alternativas que implementen el uso de TIC dentro del aula y las complementen con otras actividades, permitiendo que el estudiante interactúe con la temática desde diferentes aspectos. Las actividades

desarrolladas son viables para desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento científico, ya que cada una de ellas se planeó con el fin de desarrollar unas habilidades de pensamiento específica.

4.6 Fundamento Pedagógico

El pilar que sostiene esta propuesta, es la metodología TPACK, la cual impulsa al maestro a tener una planificación adaptada al entorno y basada en actividades significativas o relevantes para el estudiante. Así también, desea tener maestros que no solo tenga grandes conocimientos en pedagogía, o solo expertos en la temática o conocedores de todo el entorno tecnológico que los rodea; sino que el maestro debe permitir la intersección de estos tres conocimientos en pro del desarrollo de los estudiantes.

Como se expresó en la página 34 la metodología TPACK pretende que el maestro utilice las tecnologías, siendo consciente de que las usa no solo por usarlas sino que son las más apropiadas a las necesidades del entorno en el que se desarrollan los estudiantes. Con la implementación del TPACK, se hace necesario la interrelación de tres tipos de conocimientos como son de contenido, el pedagógico y el tecnológico. Esto es evidente en la matriz de planeación TPACK ya que es allí donde le maestro debe especificar donde se evidencia el tipo de conocimiento y la interrelación ente los tres tipos de conocimientos.

4.7 Diseño de actividades

Al elaborar la secuencia didáctica se planteó su construcción por medio de la matriz de planeación TPACK, la cual le pide al maestro mostrar donde será evidenciando ese tipo de conocimiento y la forma como lo hará, para el caso de esta secuencia, se observa este tipo de interacción con los conocimientos en la matriz de planeación, la cual pide al maestro especificar

como será evidente cada tipo de conocimiento trabajado en el TPACK. Como es una secuencia didáctica ese análisis se hace de manera general sobre la unidad de trabajado, no sobre cada actividad que ella genera.

En la tabla 10 se observa cada una de las actividades trabajadas en la secuencia didáctica con los estudiantes, evidenciando el tipo de actividad, el tiempo, los recursos y los posibles resultados.

Tabla 10 *Actividades desarrolladas en la secuencia didáctica*

| Actividad | Recursos | Tiempo | Producción |
|--|---|---------------|---|
| Observación y análisis de video | Video Beam Computador video | 2 horas | Desenvolvimiento de los estudiantes en el concurso del aplicativo online. |
| Construyendo mapas... mapas conceptuales | Discusión del video Guías | 1 ½ hora | El análisis de los diferentes que podrán quedar los mapas conceptuales, elaborados en casa y el porqué de ello. |
| Clasificando ando | Material recortable Pegante tijeras | 1 hora | Folletos con las posibles clasificaciones al azar realizadas por los estudiantes. |
| Acertijos | Guías Imágenes | 1 hora | Solución a acertijos entregados |
| Lectura | Guía (ver anexo6) | 2 horas | Analiza la influencia de los virus en nuestro medio y realizar cuadros comparativos |

| | | | |
|------------------------|---|-----------|--|
| | | | con datos obtenidos de la lectura y los investigados en casa. |
| Carrera de observación | Computadores Guías Pegante Tijeras | 3 ½ horas | Solución a cada una de las actividades propuesta en las estaciones |

La siguiente tabla (tabla 11) fue tomada de lo implementado en el proyecto [Tit@. Educación digital para todos](#), en ella se puede observar toda la interrelación que se da de los tipos de conocimientos que desarrolla el TPACK, y para este caso el desarrollo de las habilidades de pensamiento Científico.

Tabla 11 *Matriz de planeación TPACK*

| Matriz de planeación TPACK | |
|---|--|
| Tercer grado | |
| Docente: Adriana Rocío Mendoza Martínez | |
| Instrumento de diseño curricular didáctico | |
| Estándares a los que responde la actividad | Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos. |
| Preguntas orientadoras de currículo | <p style="text-align: center;">Pregunta esencial</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo funciona nuestro cuerpo por dentro para realizar las diversas actividades? <p style="text-align: center;">Preguntas de unidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo nos nutrimos los seres humanos? • ¿Qué importancia tiene el sistema óseo y muscular? • ¿Cómo se articulan los diferentes sistemas en nuestro cuerpo? • ¿Qué importancia tiene la respiración para la función vital del ser vivo? |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | |
| Evidencia TPACK enriquecido en las actividades | | | |
| Conocimiento disciplinar (CK) | Núcleos conceptuales y/o problémicos | | |
| | El cuerpo humano <ul style="list-style-type: none"> • Sistema respiratorio • Sistema digestivo • Sistema óseo • Sistema circulatorio • Sistema nervioso • Sistema muscular | | |
| Conocimiento pedagógico (CP) | ¿Qué enfoque utilizará? | ¿Qué metodología usará? | |
| | Tpack, | Se iniciara partiendo de los pre saberes de los estudiantes, análisis de situaciones y el Trabajo colaborativo. | |
| Conocimiento tecnológico (CT) | ¿Qué recursos digitales utilizará? | ¿Qué aplicaciones o herramientas TIC va a utilizar? | Otros recursos (No digitales) |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Video bean • Computador • Televisión | <ul style="list-style-type: none"> • Youtube • https://goo.gl/c4tWcs • Aplicaciones digitales para crear crucigramas, mapas conceptuales, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Guías • Pegante • Tijeras • Colores • |
| Conocimiento Pedagógico –Disciplinar (PCK) | Estrategias didácticas disciplinares que se van a implementar | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de mapas conceptuales con la temática de los sistemas del cuerpo humano. • Rompecabezas con los sistemas • Carrera de observación | | |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de un video sobre la importancia del cuidado del cuerpo humano. | | |
| Conocimiento Tecnológico disciplinar (TCK) | Competencias disciplinar específicas que se desarrollan con la mediación de las TIC | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción con procesadores de texto o aplicativos online, los diferentes productos de las diferentes secciones trabajada en el aula de clase | | |
| Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) | ¿Para qué y cómo va a utilizar las nuevas herramientas tecnológicas en el desarrollo de su clase? | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas tecnológicas que se van a utilizar en el desarrollo del proyecto, pretenden que los procesos sean más ágiles y dinámicos, para así producir en los estudiantes aprendizajes significativo. | | |
| Conocimiento Pedagógico, Disciplinar y Tecnológico (TPACK) | ¿Qué elaboración académica digital diseñarán los estudiantes como evidencia del desarrollo de Competencias Disciplinarias Específicas y apropiación de las Habilidades de pensamiento científico? | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Transcripción de los mapas conceptuales a procesador de texto. • Interacción con objetos de aprendizaje online. • Creación de folletos. • Elaboración de sopas de letra y crucigramas sencillos online | | |
| DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD | | | |
| Estrategias de enseñanza y aprendizaje | Actividades del docente | Actividades del estudiante | Tiempo de la actividad |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de la temática a tratar; en este caso los sistemas del cuerpo humano. • Configuración de videos que se ajusten al grado y edad de los estudiantes. • Creación o búsqueda de objetos de aprendizajes en línea. | <ul style="list-style-type: none"> • Conversatorio sobre las funciones y necesidades que posee el cuerpo humano. • Observación detalla del video y clasificación de los diferentes sistemas teniendo en cuenta la funcionalidad de cada uno. • Interacción en los diferentes ambientes de | <p>3 horas</p> <p>4 horas</p> |

| | | | |
|--|---|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Creación de grupos de trabajo para la construcción de diversos materiales que complementan las temáticas trabajadas. Planeación de la carrera de observación para los niños. | <p>aprendizajes, que les facilita el docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo para construir los materiales necesarios, de acuerdo a cada temática dada. Participación de una carrera de observación como cierre de todas las actividades antes trabajadas. | 3 horas |
| | | | 5 horas |
| | | | 3 horas |

Marque las competencias siglo XXI que va a desarrollar con estas actividades:

| Habilidades de aprendizaje e innovación | Habilidades en información, medios y tecnología | Habilidades para la vida personal y profesional |
|--|--|---|
| Creatividad e innovación (X) Pensamiento crítico y resolución de problemas (X) Comunicación y colaboración () | Alfabetismo en manejo de la información(X) Alfabetismo en medios () Alfabetismo en TIC () Tecnología de la información y la comunicación(X) | Flexibilidad y adaptabilidad Iniciativa y autonomía(X) Habilidades sociales e interculturales (X) Productividad y confiabilidad Liderazgo y responsabilidad |

Oportunidades diferenciadas de aprendizaje

¿Cómo va a apoyar a los estudiantes con situaciones diferenciadas (NEE), desde el desarrollo de su clase?

- Los estudiantes que presenten NEE (Necesidades Educativas Especiales), se les facilitara el trabajo porque la mayoría de las actividades están encaminadas al trabajo en equipo, y por consiguientes no se quedaran rezagados, al contrario este tipo de trabajo beneficia mucho a todos los estudiantes.

PROCESOS EVALUATIVOS

| Proceso de evaluación (Formativa y Sumativa) | ¿Cómo va a realizar el proceso de evaluación? | | | ¿Qué instrumentos va a utilizar para la evaluación? |
|---|---|---|---|--|
| | Antes | Durante | Después | |
| | Desempeño en las diferentes actividades. Participación | Desempeño en las diferentes actividades. Participación | Desempeño en las diferentes actividades. Participación | Control de la participación en la diferentes actividades Desenvolvimiento en cada actividad. Entrega de los materiales elaborados en las diferentes actividades. |

Fuente: programa “Tit@. Educación digital para todos. (2015)

Esta matriz de planeación permite que el docente este claro en lo que se va trabajar con los estudiantes y así despertar en ellos el deseo de aprender, teniendo en cuentas las diferentes tecnologías circundantes. Tit@ Educación digital para todos (2015).

4.8 Análisis de la propuesta pedagógica

Se puede decir que las actividades realizadas dentro de la secuencia fueron exitosas, lograron objetivos propuestos, y lo más importante se llevó a los estudiantes a un nivel alto, en lo referente al desarrollo de habilidades de pensamiento científico, cabe resaltar que las actividades que giraban en torno al trabajo colaborativo fueron las más exitosas, ya que ellas hacían que los estudiantes generaran lazos de compañerismo en pro de mejorar en conjunto.

La mayoría de las actividades estuvieron enmarcada por el uso de la tecnología y eso reforzó el interés de los estudiantes por trabajar en ellas y promovió el deseo por curiosar otros espacios similares

5. CONCLUSIONES

La metodología TPACK hace que el maestro sea más consciente de lo que está impartiendo a sus estudiantes y a su vez lo invita a estar más preparado ya que tiene que llegar a ellos con la convicción de lo que enseña y así los estudiantes pueden sentir esa seguridad, en este proyecto esta metodología responde a las necesidades de desarrollar habilidades de pensamiento científico, ya que se vale de otros espacios (Tic) y unas actividades, todas encaminadas a conseguir tal fin. Por medio de esta metodología el estudiante estará abierto para asimilar lo que se le enseña, y con la seguridad de que el maestro sabe lo que hace, ya que antes de llegar al aula ha realizado una sustanciosa investigación de la temática desde diversos aspectos.

Durante la aplicación de esta metodología se vio el cambio en los niños , con respecto a la forma de mirar lo que lo rodea y de asimilar que lo que esta circundante en su entorno es importante, así mismo se evidenció un cambio de mentalidad, (progresiva) frente a la manera cómo afrontan los interrogantes, dejando de lado la premura y el actuar sin analizar lo que se le estaba presentando, esto es un proceso que necesita constancia; ya que estos cambios no son grandes, pero al menos son perceptibles. Una forma de evidenciarlos fue a través de la aplicación de la evaluación de cierre, es decir al terminar el desarrollo de la secuencia se evaluó lo trabajado y se pudo apreciar cambios en ello.

Con la aplicación del diagnóstico, se pudo analizar las dificultades que presentaban los niños de tercero, en cuanto al desarrollo de habilidades de pensamiento científico tales como: observar, describir, formulación de preguntas, relacionar, comparar e interpretación de información, todas ellas propias de su edad y grado, esto permitió el ajuste de la matriz TPACK, de acuerdo las habilidades que había que reforzar.

La implementación de la matriz TPACK permitió ver de forma detallada las actividades que se desarrollaron y así entender qué tipo de respuesta se esperaba de los estudiantes y la facilidad de apropiarse de las diferentes habilidades de pensamiento científico propuesta para ellos. Cabe resaltar que las actividades que se prepararon, estaban siempre acompañadas de dos componentes importantes: el trabajo colaborativo y las herramientas tecnológicas, esta llave permitió que fueran llamativas e interesantes.

Para estar seguro de los resultados se decidió que la forma de evidenciarlos en los estudiantes era el realizar una evaluación al finalizar el desarrollo de la Matriz, ya que esta sería la misma que fue aplicada al principio del trabajo, con los resultados se pudo observar que los chicos mejoraron, en las habilidades de pensamiento científico, tal es el caso de las que se encontraban en la parte de las preguntas abiertas (relacionar, describir y elaborar preguntas), ya que se notaba que ellos tenían las bases necesarias para responder como debía ser, teniendo en cuenta que esto es un proceso que no solo se trabajó en el área de ciencias naturales sino en el área de español ya que ellos manifestaron que les costaba trabajo escribir lo que pensaban

6. RECOMENDACIONES

La implementación de esta metodología en las aulas de clase es beneficiosa, ya que a pesar de que es exigente para el maestro, se puede decir que también es eficiente, por que hace al maestro consciente de todo el proceso que va a desarrollar con sus estudiantes y si es posible prever contratiempos y dificultades, para corregirlas por el camino.

Esta metodología tiene un contratiempo muy importante, y es que la institución educativa debe contar con las herramientas mínimas digitales, las cuales les permitan desarrollarla. Ya que la base de esta, es la tecnología y sin ella no estaría completa.

El trabajo con metodología TPACK, se puede aprovechar en las diferentes áreas del conocimiento, es decir, que esta metodología se proyecta para ser trabajar como complemento del ABP (aprendizaje basado en problema), así también para ser ejecutada con los proyectos de aula; ya que ella se presta, para profundización e interrelación de todas las áreas, todo con el fin de llevar al estudiante a niveles más altos de aprendizaje.

REFERENCIAS

Aznar I, Cáceres M & Hinojo F.(2005) “El impacto de las tics en la sociedad del milenio: nuevas exigencias de los sistemas educativos ante la “alfabetización tecnológica”. Granada, España

<http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/index.htm>

Beltrán, A (2015) Colombia en pisa 2012. Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo
Recuperado noviembre 2016

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2304/2/BeltranCastroArietaCecilia2015.JPG.pdf>

Bernard, H. Russell (1994). Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches (segunda edición) Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

Bonilla, E y Rodríguez, P.(1997).Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales.
Editorial Norma. Colombia.

Bonilla, Hurtado & Jaramillo (2009). La investigación aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Alfaomega. Bogotá, Colombia

Burton, William y otros. (1965). Hacia un pensamiento eficaz. Buenos Aires: Ediciones Troquel.

Chaves, A.L. (2001) Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vygotsky. *Revista Educación de la Universidad de Costa Rica*. 25(02) pp.59-65

Colectivo de investigación Colegio Cabecera del Llano 2016

Colombia en pisa 2012 http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf recuperado en noviembre 2016.

Cruz, G. (1999). Habilidades Básicas de Pensamiento: Nivel Prerreflexivo de Col. Guevara. Mexico

Campirán, A , Guevara, G & Sánchez, L (2000) Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo (pág. 67). Colección Hiper-COL Veracruz, México

Daniels.H. (2003) Aplicaciones educativas de la teoría sociocultural y la actividad. Vygotsky y al pedagogía. En H, Daniels. (Ed.) p.239-184 Paidós México:

De Sánchez, M (1995), Desarrollo de Habilidades de Pensamiento: procesos básicos del pensamiento.: 2º Ed. Trillas, México ITESM

DeWalt, Kathleen M. & DeWalt, Billie R. (1998). Participant observation. In H. Russell Bernard (Ed.), *Handbook of methods in cultural anthropology* (pp.259-300). Walnut Creek: AltaMira Press.

Díaz, T. (2003) la interpretación histórico - cultural de la transposición didáctica como puente de emancipación del aprendizaje y la enseñanza. Recuperado de www.revistapraxis.cl ISSN 0717-7488(3) pp.37-56

Elliot, J (1990) *La investigación acción en educación*. Ediciones Morata. España

García, E. (2000) *La construcción de la psique*. : Editorial Trillas S.A México

García, G & Rodríguez, G (1994) *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. Granada (España)

Gil , J (1994). *Análisis de datos cualitativos. Aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona.

Goetz, J & LeCompte, M (1984). *Introducción a la metodología de la investigación cualitativa*. Universidad del país vasco.

Rodríguez, G, Gil, J & García, E. (1996).*Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España. Ediciones Aljibe

Gregorio Rodríguez Gómez Javier Gil Flores Eduardo García Jiménez. Ediciones Aljibe. Granada (España). 1996.

Hernández S, Roberto (2006) *Metodología de la investigación*. Editorial Mcgrawhill. México

Ibáñez, X. (2005) Biología, enseñanza y realidades “desarrollo de actitudes y pensamiento científico a través de proyectos de investigación en la escuela”. Séptimo congreso de pedagogía: enseñanza de las ciencias, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia

Koehler, M (2015) <http://www.tpack.org/> Revisar

Lavín. K(2000) Desarrollo del pensamiento científico por medio de la metodología de grupos interactivos,- - Universidad de Chile, facultad de ciencias sociales FACS

Martínez. L (2007) La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. - Institución Universitaria Los Libertadores. Colombia

Ministerio de educación de Chile (2011) “Documento a evaluación en ciencias naturales propuesta de evaluación diagnóstica”. Chile

Ministerio de Educación Nacional, (2003) Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales. Bogotá. Serie Guías N° 7. Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de educación nacional. (1998) Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental. Colombia. Disponible en

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Mishra,P & Koehler, M (2006) : Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge. Michigan State University).Metodología Tpack. Recuperado en noviembre del 2015 [Revisar](#)

Narváez, Isabel (2014) La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Universidad Nacional De Colombia. Bogotá. Colombia

Padilla, H. (1986). La lógica. El pensamiento científico (p.87). México: Editorial Trillas.

Paul, R. & Elder, L. (2006). Scientific Thinking. The foundation for critical thinking (2nd ed.).

Recuperado de <http://www.criticalthinking.org>

Pérez. M (2014) El ABP - Una estrategia didáctica en el desarrollo de procesos de pensamiento científico. Caso de estudiantes de séptimo grado de una institución educativa - Floridablanca-Santander UIS. Bucaramanga. Colombia.

Pérez, L & Urrego, M (2015) Secuencia didáctica para el desarrollo de la identificación como competencia científica, Universidad del Valle. Tomado el día 16 nov 2016 de

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9358/1/3467-0510709.pdf>

Pozo, J. (1994). La solución de Problemas. Madrid: Editorial Aula XXI Santillana

Quintanilla, Mario (2009) Identificación, caracterización y promoción de competencias de pensamiento científico mediante la resolución de problemas en estudiantes de secundaria Universidad Católica de Chile. Chile

Rodríguez Beatriz (2013) El desarrollo del pensamiento científico en las clases de ciencias de séptimo a duodécimo grado: un estudio de caso. Universidad Metropolitana. Puerto Rico.

Resultados pruebas saber, 2014

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

(Tomado diciembre, 2015)

Ruiz, R. (2006) Historia y evolución del pensamiento científico. México

Salazar, M. (1992) La investigación-acción participativa. Buenos Aires: Humanitas.

Sani, J. (2001). Taller 5. Progreso científico y enseñanza de la Ciencia: Conocimientos Básicos, Interdisciplinariedad y Problemas éticos, recuperado el 8 de marzo de 2016. Disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/taller5.htm>

Sánchez, C. (1997): «Dilemas éticos de la investigación educativa», en *Revista de Educación*, 312; 271-280.

Salazar, M.C. (1992) La investigación-acción participativa. Buenos Aires: Humanitas,

Shulman, L. (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher, Vol. 15, No. 2 pp. 4-14 Published by: American Educational Research Association

Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1175860>

Schensul, Stephen L.; Schensul, Jean J. & LeCompte, Margaret D. (1999). Essential ethnographic methods: Observations, interviews, and questionnaires (Book 2 en Ethnographer's Toolkit). Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

Vygotsky, L.S. (1995) Pensamiento y Lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas. Recuperado de <http://psikolibro.blogspot.com>

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento informado a padres de familia o acudientes

Colegio Cabecera Del Llano



Código DANE: 168547001204
MUNICIPIO DE PIEDECUESTA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Yo _____,
yo _____, o
yo _____ mayor de edad,
() madre, () padre, () acudiente o representante legal del
estudiante: _____ de 6 años

de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de las grabaciones de videos y/o tomas
fotográficas de la práctica educativa, el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)
participe en la aplicación del proyecto de grado titulado " **LA METODOLOGÍA T.PACK COMO
ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO
TERCERO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA DE PIEDECUESTA** " requisito de la
Universidad Autónoma de Bucaramanga para optar al título de Magister en Educación.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro)
hijo(a) en las grabaciones y/o tomas de fotografías resuelto todas las inquietudes y
comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en estos videos y/o fotografías o los resultados
obtenidos por el docente en el proyecto de grado de la Maestría en Educación no tendrá
repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones, o calificaciones
en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en los videos y/o fotografías no generará ningún
gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su
participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados
durante las grabaciones y/o tomas fotográficas se utilizaran únicamente para los
propósitos del proyecto de grado de la Maestría en Educación y como evidencia de la
práctica educativa del docente.
- Las entidades a cargo de revisar el proyecto de grado de la Maestría en Educación y el
docente que cursa estos estudios garantizarán la protección de las imágenes de mi
(nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y
posteriormente al proceso de ejecución del proyecto de grado de la Maestría en Educación.
Atendiendo a la normatividad vigente sobre **consentimientos informados**, y de forma
consciente y voluntaria

() **DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO** () **NO DOY (DAMOS) CONSENTIMIENTO**

Para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las grabaciones de videos y/o tomas fotográficas
de práctica educativa del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y fecha: _____

FIRMA MADRE

FIRMA PADRE

Anexo 2 Prueba diagnóstica

Considera la siguiente información para contestar las preguntas 1, 2 y 3.

¿Qué hay dentro de la caja?

Solamente el o la docente sabe lo que hay dentro de la caja. Para averiguar, los niños y niñas le hacen preguntas y registran las preguntas y sus respuestas en la siguiente tabla:

| Preguntas | Respuestas |
|------------------|------------|
| ¿Está vivo? | No |
| ¿Es redondo? | SI |
| ¿Es blanco? | SI |
| ¿Se puede comer? | No |

1. ¿Qué podría haber dentro de la caja?

- A. Un panqueque.
- B. Una botella de cristal.
- C. Una botella con agua.
- D. Una bola de algodón.

2. Lo que hay dentro de la caja, ¿es un ser vivo?

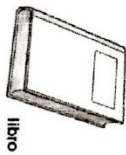
- A. SI, es un ser vivo.
- B. No es posible saberlo.
- C. No es un ser vivo.
- D. No es un ser vivo, es una planta.

3. ¿Cómo podrías averiguar lo que contiene la caja, sin abrirla?

1

Usa los dibujos para contestar las preguntas 4, 5 y 6.

4. ¿Cuál de las siguientes es una propiedad de la pelota de fútbol?



- A. Redonda.
- B. Lanzador.
- C. Equipo.
- D. Rápida.

5. ¿Es posible distinguir estos objetos con los ojos cerrados? ¿Cómo lo harías?

6. La pelota, la toalla y el libro son ejemplos de:

- A. objetos de forma cuadrada.
- B. objetos.
- C. cosas inmóviles.
- D. seres vivos.

2

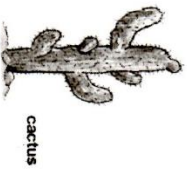
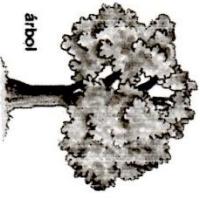
La niña, el perro y la pelota se mueven.

7. ¿Qué tienen los tres en común?



- A. Los tres pueden moverse solos.
- B. A los tres los mueven fuerzas.
- C. Los tres son seres vivos.
- D. Los tres quieren correr.

Usa los dibujos para contestar las preguntas 8, 9 y 10.



8. ¿Qué necesitan el cactus y el árbol (manzano) para vivir?
- A. Solo necesitan agua.
 - B. Solo necesitan luz solar.
 - C. Solo necesitan tierra.
 - D. Necesitan agua, luz solar y tierra.

3

9. ¿Qué características tiene el cactus que no tenga el árbol (manzano)?

- A. El cactus puede vivir en el desierto, el árbol no.
- B. El cactus tiene hojas, el árbol no.
- C. El cactus no necesita agua para vivir, el árbol sí.
- D. Los árboles necesitan agua, luz solar y tierra, el cactus no.

10. Si plantáramos el árbol (manzano) en un desierto. ¿Podría vivir y crecer allí durante muchos años?

- A. Sí, los árboles pueden vivir en cualquier lugar.
- B. Sí, el árbol tiene las raíces delgadas y las hojas anchas.
- C. No, en el desierto el árbol no tendría toda el agua que necesita.
- D. No, en el desierto el árbol no tendría toda la luz solar que necesita.

11. El Sol es una estrella. ¿Por qué el Sol parece mucho más grande y brillante que las demás estrellas del cielo?

- A. El Sol realmente es la estrella más grande y brillante.
- B. El Sol solo aparece de día.
- C. El calor y la luz que desprende el Sol hacen que parezca más grande.
- D. El Sol es la estrella más cercana a la Tierra.

Usa la tabla para contestar las preguntas 12, 13 y 14.

| Animal | Habitat | Cómo se protege |
|----------------|---|------------------------------|
| Tortuga marina | Océanos y playas | Caparazón duro |
| Ardilla | Bosques y otros lugares con árboles | Corre, se sube a los árboles |
| Saltamontes | Lugares con hierba | Salta |
| Abeja | Campos, jardines y otros lugares con flores | Pica |

12. Algunos cachorros de oso se protegen subiéndose a los árboles. ¿Qué animal se protege de una manera parecida a la cebra del oso?

- A. La ardilla.
- B. El saltamontes.
- C. La abeja.
- D. El elefante.

4

13. ¿En qué lugar es más probable que puedas encontrar abejas?
- A. Bajo la tierra.
 - B. En lugares secos con arena.
 - C. En jardines con muchas flores.
 - D. En la orilla del mar.

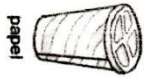
14. Un lugar con mucha hierba es _____ del saltamontes.
- A. El lago.
 - B. El hábitat.
 - C. La cadena alimentaria.
 - D. La casa.

15. ¿Qué tipo de animal se ve aquí?



- A. Un predador.
- B. Una presa.
- C. Un animal venenoso.
- D. Un animal que come plantas.

Considera la siguiente información para contestar las preguntas 16, 17 y 18.



5

- Un grupo de estudiantes realizó un experimento, siguiendo este procedimiento:
1. Llenaron los recipientes con agua y hielo.
 2. Cubrieron cada uno de los vasos con su tapa.
 3. Tocarón la parte de afuera de cada recipiente.
 4. Volvieron a tocar los recipientes después de 30 y 60 segundos.

Aquí están los resultados:

| Observaciones | Comienzo | 30 segundos | 60 segundos |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Vaso de icopor | Temperatura ambiente | Temperatura ambiente | Temperatura ambiente |
| Vaso de papel | Fresco | Frío | Frío |
| Vaso de metal | Muy frío | Muy frío | Muy frío |

16. ¿Qué hace que la temperatura sea diferente en cada vaso?
- A. Su tamaño y su forma.
 - B. Lo que tienen dentro.
 - C. El material del que están hechos.
 - D. Su altura.

17. ¿Qué nos dicen estos resultados acerca del calor y el icopor?

18. Señala algún material que conozcas que se comporte de la misma forma que el vaso de icopor del experimento anterior.

6

Anexo 3 Autorización de utilización del nombre de la institución educativa



COLEGIO CABECERA DEL LLANO

Nit. 804.003.792-5

Piedecuesta (Santander)

Señores
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
L. C.

A U T O R I Z A C I O N

HERNANDO PÉREZ VÁSQUEZ, identificado con C.C. No. 91.267.336, expedida en Bucaramanga, autorizo a la señora **ADRIANA ROCIO MENDOZA MARTINEZ**, identificada con C.C. No. 63.524.207 expedida en Bucaramanga, para que adopte el nombre del colegio Caballero del Llano en su proyecto de grado para el título de Magister en Educación.

Se expide a solicitud de la interesada, a los quince días del mes de noviembre de 2016.

HERNANDO PÉREZ VÁSQUEZ
Rector

Elaboró: Yolanda Ariza Vega

Anexo 4 Hoja del diario de campo

| Diario de campo |
|--|
| Fecha y hora : 4 de agosto de 2016 |
| Actividad a desarrollar: carrera de observación |
| <p>La actividad programada permitió que los estudiantes se integraran y trabajaran en grupo, así se mostró interés por lo que hicieron.</p> <p>Los niños se esforzaban por que cada una de las indicaciones que tenían que realizar les saliera bien y en el menor tiempo posibles.</p> <p>Los grupos de trabajo fueron organizados por disposición de la maestra titular del grado, todo esto con el fin de evitar desórdenes y niños que no hicieran nada. Los grupos quedaron distribuidos para evitar también el rechazo hacia estudiantes que presentan un aprendizaje más lento o que por lo general tienden a no participar de este tipo de actividades.</p> <p>Al inicio de la actividad se les trató de explicarlo que debían hacer, pero sentí que me quede corta, porque en el transcurso de ella surgieron muchas inquietudes por parte de algunos de los estudiantes.</p> <p>Durante el trabajo, los niños se esforzaron para completar las diversas estaciones, las cuales los llevaban a obtener un estímulo, algunos por los afanes no leían bien y por lo tanto no comprendían lo que debían realizar. A ellos les costó trabajo entender que cada estación lleva a otra que requería mayor complejidad pero que podían retomar lo que ya habían realizado en la estación anterior.</p> <p>Durante esta actividad se vio como niños que les costaba participar dentro del aula de clase, se integraron muy bien, hasta el punto que se les veía emocionados por todo lo que realizaban y ponían de su parte para que todo les saliera lo mejor posible.</p> |

ANÁLISIS

- A la actividad le faltó una mejor indicación al inicio, así los niños tendrían más claro las reglas de la actividad.
- La actividad fue muy larga, hay que recortarla teniendo en cuenta que es un solo el maestro en el aula.
- Es claro que esta actividad está enmarcada como refuerzo a la temática vista con anterioridad
- Para las indicaciones de avance, se pudo evidenciar el aprendizaje significativo, en la medida en que al responder a las actividades se escuchaba la satisfacción de recordar temas vistos y reforzarlos. Así mismo el trabajo colaborativo motivaba a los estudiantes entre sí a responder bien para poder avanzar.

Anexo 5 Material fotográfico de la actividad de la carrera de observación.

Foto 5.1 ubicación de los órganos del sistema digestivo

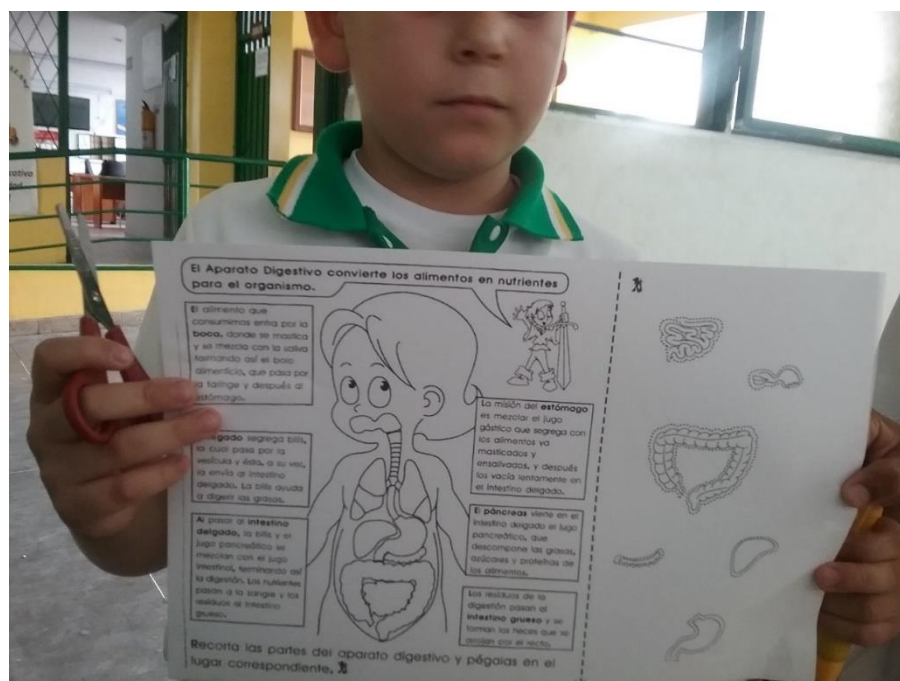
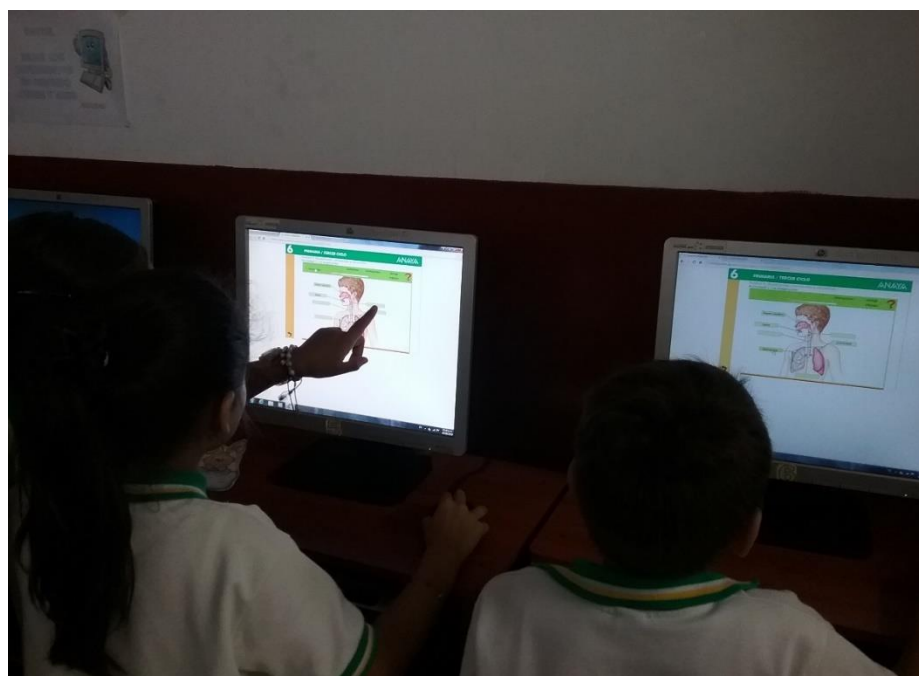


Foto 5.2 ubicación de los órganos del sistema respiratorio por medio de una aplicación online



Anexo 6 lectura aplicada a los estudiantes.



Comunicación de Ideas Científicas

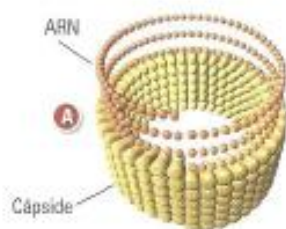
Los virus,
¿seres vivos?

Si bien actualmente no se considera a los virus como parte de ninguno de los seis reinos de la naturaleza, durante mucho tiempo la categorización de los virus como seres vivos fue motivo de debate y controversia. Para tener suficientes criterios que nos permitan juzgar si los virus son seres vivos o no lo son, habría que

establecer primero cuáles son las características que definen a un ser vivo.

En términos generales puede decirse que todo ser vivo se nutre y respira para obtener energía; se reproduce para dar lugar a otro ser vivo semejante a él; reacciona ante estímulos del medio externo y tiene un ciclo de vida en el cual hay etapas de inicio o nacimiento, crecimiento, madurez, decadencia y muerte.

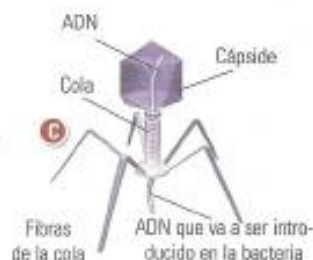
Un virus está formado únicamente por una molécula de **material genético** (ácido nucleico que puede ser ADN o ARN) envuelto en una cubierta de proteína llamada **cápside**. No es una célula como tal, pues aunque posee material genético, carece de citoplasma y de membrana celular. Debido a ello los virus no realizan las funciones metabólicas que realiza una célula, como respiración, excreción y nutrición.



A Virus del mosaico del tabaco.



B Adenovirus



C Bacteriófago

Sin embargo, gracias a que tienen **material genético**, los virus tienen el potencial de reproducirse. Pero como carecen de las estructuras necesarias para hacerlo, deben infectar a una célula para utilizar su maquinaria y ponerla a producir copias de sí mismo.

Como generalmente los virus no pueden permanecer por mucho tiempo fuera de una célula huésped, cada uno de los nuevos

virus formados debe colonizar otra célula del mismo organismo o de otros organismos; se dice entonces que el organismo huésped sufre una **infección viral**. Para algunos, el hecho de que los virus realicen un ciclo vital a partir de la infección de una célula, permite considerarlos como seres vivos parásitos.

Ciertos virus llamados **bacteriófagos** (o simplemente fagos) in-

fectan bacterias, algunos infectan plantas y otros infectan animales. Generalmente como consecuencia de una infección viral muchas células del organismo huésped son destruidas, causándole enfermedades o incluso la muerte. Por ejemplo la viruela, el sarampión, la rabia y el SIDA, son enfermedades causadas por virus.

Analizo la información
y elaboro conclusiones propias

- ▶▶ Algunas personas consideran que los virus son seres vivos parásitos. ¿Qué opinas tú al respecto?
- ▶▶ Señala cuáles de las siguientes moléculas comparten las células y los virus:

- Lípidos
- Ácidos nucleicos
- Proteínas
- Carbohidratos

- ▶▶ Con base en la información presentada, elabora una lista de argumentos a favor y en contra de la consideración de los virus como seres vivos. Establece tu posición al respecto.