

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

CONCIEN-TIC-ZANDO NUESTRO ENTORNO

CECILIA DE LOS ANGELES MORA MENDIETA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA CUNDINAMARCA 2016

CONCIEN-TIC-ZANDO NUESTRO ENTORNO

PRESENTADO POR

CECILIA DE LOS ANGELES MORA MENDIETA

ASESOR: FANNY TERESA ALMENÁREZ MORENO

**PROYECTO DE GRADO PARA ACCEDER AL TÍTULO DE MAGISTER EN
INFORMÁTICA EDUCATIVA**

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, CUNDINAMARCA, 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi fortaleza, guía, sabiduría y por inspirarme en cada etapa de este proceso.

A mi padre y hermanos por animarme y acompañarme en todos los momentos difíciles.

A la memoria de mi madre por iluminarme desde el cielo.

A mi hijo por ser mi apoyo incondicional y tener fé en mí.

A mi institución y compañeros por permitirme realizar este proyecto que apporto muchísimo a mi desarrollo profesional.

A mi amiga Lorena y a su hijo quienes me reconfortaron con sus palabras y estuvieron siempre brindándome su apoyo.

A mi asesora Fanny Almenarez Moreno por su entrega, colaboración y profesionalismo a lo largo de este proceso.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	14
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3.	JUSTIFICACIÓN.....	26
3.1.	Análisis del contexto.....	30
3.1.1.	Tecnológico:	32
3.1.2.	Académico:.....	32
4.	OBJETIVOS.....	35
4.1.	GENERAL	35
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
5.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL: ESTADO DEL ARTE Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS....	36
5.1.	ESTADO DEL ARTE.....	36
5.1.1.	CONTEXTO INTERNACIONAL	37
5.1.2.	CONTEXTO NACIONAL	42
6.	MARCO TEÓRICO	54
6.1.	Competencia Científica.....	54
6.2.	Enseñanza para la comprensión EPC.....	60
6.3.	Niveles de Comprensión	65
6.4.	Dimensiones de la comprensión	67
6.5.	Evaluación continua.....	69
6.6.	Ambiente de Aprendizaje para el Desarrollo Humano	71
6.7.	Tic y Educación en Ciencias	78
6.8.	Evaluación de las Competencias Científicas.....	85
7.	AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO HUMANO MEDIADO POR LAS TIC	87
7.1.	Objetivo del Ambiente Aprendizaje.....	87
7.2.	Enfoque Pedagógico del Ambiente de Aprendizaje.....	87
7.3.	Proceso a Desarrollar	88
7.3.1.	Fases basadas en la EPC.....	90
7.3.2.	Estrategia de evaluación continua:	95
7.4.	Descripción del Desarrollo del Diseño de la Intervención Mediada por TIC	98
7.4.1.	Tópico generativo	100
7.4.2.	Metas de comprensión	102
7.4.3.	Desempeños en cada fase	102
7.5.	Función de las TIC.....	109
7.6.	Aspectos que se Esperaban Mejorar con el Ambiente	111

8.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	113
8.1.	Sustento Epistemológico	113
8.2.	Diseño de la Investigación.....	115
8.3.	Población y Muestra	118
8.4.	Técnicas de Recolección de Datos.....	121
8.5.	Métodos de Análisis	125
8.6.	Consideraciones Éticas	127
9.	RESULTADOS	129
9.1.	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	130
9.1.1.	Análisis de la prueba diagnóstica.....	131
9.2.	CATEGORIA DIMENSIÓN DEL DESARROLLO HUMANO	149
9.2.1.	Fisicocreativa.....	150
9.2.2.	Dimensión Socioafectiva	155
9.3.	CATEGORIA AMBIENTE DE APRENDIZAJE	159
9.3.1.	Roles Del Docente:	159
9.3.2.	Herramientas TIC en el aula:	163
9.4.	Análisis de resultados prueba de salida.....	168
10.	CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA.....	177
11.	PROSPECTIVA Y RECOMENDACIONES	185
12.	APRENDIZAJES	187
13.	REFERENCIAS.....	190
14.	ANEXOS	204

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 Metas en las cuatro dimensiones para el ambiente propuesto. Fuente: creación propia 2015.	88
TABLA 2 Rúbrica de evaluación en el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC. Fuente: creación propia basada en Gray (sf). 2015.....	98
TABLA 3 Hilos conductores del ambiente. Fuente creación propia 2015.....	100
TABLA 4 Metas y dimensiones de comprensión para el ambiente de aprendizaje propuesto. Fuente creación propia 2015.	102
TABLA 5 Diseño del ambiente Fase Inicial. Fuente creación propia 2015.	103
TABLA 6 Diseño del ambiente. Desempeños de exploración. Fuente: creación propia 2015.	103
TABLA 7 Diseño del ambiente. Fase de investigación guiada.	107
TABLA 8 Diseño del ambiente. Fase de proyecto de síntesis. Fuente: creación propia 2015.	109
Tabla 9 Características de los niños de 8-11 años de edad según la dimensión cognitiva, socioafectiva y físico-creativa Fuente : creación propia basada en RCC por ciclos. Referentes conceptuales(sf). Piaget(2015). 2015.....	119
TABLA 10 Resultados de la Prueba diagnóstica Fuente: datos tomados de la prueba implementada. 2015	132
TABLA 11 . Análisis de conceptos dimensión de conocimientos. Fuente artefactos de los estudiantes.	139
TABLA 12 Análisis de resultados sesión cuatro. Fuente artefactos de los estudiantes.	141
TABLA 13 Análisis de resultados sesión 5. Fuente: artefactos de los estudiantes.....	142
TABLA 14 Análisis de datos de la sesión 6.....	143
TABLA 15 Análisis de datos de la sesión 8. Fuente artefactos de los estudiantes.....	145
TABLA 16 Análisis sesión 9	147
TABLA 17 Análisis Exploración final de la metas Fuente: artefactos de los estudiantes.2015.....	149
TABLA 18 Lluvia de ideas en torno al tópico, propuestas por los estudiantes en la sesión de creación tópico	152

TABLA 19 Sesión de aprendizajes sobre tópico y metas.....	154
TABLA 20 Aprendizajes con TIC evaluados por los estudiantes.....	157
TABLA 21 Estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Fuente: artefactos de los estudiantes.	158
TABLA 22 Avances reconocidos por los estudiantes. Fuente artefactos de los estudiantes.	158
TABLA 23 Trabajo en equipo de los estudiantes. Fuente: artefactos de los estudiantes.	159
TABLA 24 Rol docente. Fuente Artefactos de los estudiantes.	160
TABLA 25 Análisis rol estudiante. Fuente: artefactos de los estudiantes.	162
TABLA 26 Análisis de datos Tic en el aula.....	165
TABLA 27 Evaluación sobre uso TIC en el aula.	166
TABLA 28 Evaluación Tic en el aula. Fuente: artefactos de Iso estudiantes.	167
TABLA 29 TIC en el aula para construir aprendizajes significativos. Fuente. artefactos de los estudiantes.	168
TABLA 30 Resultados Prueba de salida. Fuente: prueba implementada.....	168

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA No. 1 Resultados Pisa 2012. Fuente: http://www.infobae.com/2013/12/08/1529225-chile-el-pais-mejor-educacion-america-latina	17
GRÁFICA No. 2 Resultados ICFES Pruebas Saber 2012. Ciencias Naturales grado Quinto. Fuente: www.icfes.gov.co	19
GRÁFICA No. 3 Resultados ICFES Pruebas Saber 2012. Ciencias Naturales grado Quinto. Competencias evaluadas	20
GRÁFICA No. 4 Resultados ICFES Prueba Saber 2012. Grado Quinto Ciencias naturales. Fuente www.icfes.gov.co	20
GRÁFICA No. 5 Resultados emanados de la encuesta aplicada profesores sobre la competencia científica en la prueba SABER.	22
GRÁFICA No. 6 Encuesta a docentes , uso del modelo de la EPC	23
GRÁFICA No. 7 Didáctica usada en las prácticas pedagógicas.	24
GRÁFICA No. 8 Dimensiones de la comprensión en la prueba diagnóstica en la muestra de 7 niños del colegio San Bernardino	134
GRÁFICA No. 9 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de conocimientos	169
GRÁFICA No. 10 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de propósitos .	170
GRÁFICA No. 11 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de método	171
GRÁFICA No. 12 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de formas de comunicación.....	173
GRÁFICA No. 13 Comparación de los niveles obtenidos en comprensión en las pruebas de salida y de diagnóstico.	174

FIGURAS

FIGURA 1 Desarrollo humano desde la RCC.Referencia: Reorganización Curricular por Ciclos. Secretaría de Educación de Bogotá (2011, p. 20).	73
FIGURA 2 Resumen de la estrategia.....	91
FIGURA 3 Proceso cualitativo, Hernández, Fernández y Baptista (2010).p.8.....	114
FIGURA 4 Fases de la IA en esta investigación, propuestos por Cardoza (2012.p62).....	116
FIGURA 5 Categorías a priori de la investigación Concientic-zando mi entorno	130

LISTA DE FOTOS

Foto 1 Estudiante resolviendo la prueba diagnóstica.....	131
Foto 2 Reconocimiento territorio. Fase investigación guiada.	137
Foto 3 Video dimensión de formas de comunicación. Etapa de proyecto de síntesis.....	148
Foto 4 Sesión de trabajo a partir de proyección de video.....	164
Foto 5 Trabajo realizado en la sala TIC de la institución	165

RESUMEN

La investigación describe el diseño e implementación de una estrategia didáctica mediada por TIC, en donde a partir de la integración del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula de clase se buscó fortalecer el nivel de comprensión de los estudiantes en los conceptos científicos del entorno vivo y por ende contribuir al fortalecimiento de la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento científico. La investigación tuvo un enfoque metodológico cualitativo y un diseño de carácter descriptivo, que buscó determinar los niveles alcanzados por los estudiantes de grado quinto del Colegio IED San Bernardino en las comprensiones de las metas de aprendizaje propuestas. Para determinar el nivel de fortalecimiento que logró la estrategia planteada en el ambiente de aprendizaje sobre el uso comprensivo del conocimiento científico, se estableció, comparó y analizó los niveles de comprensión al inicio y al final de la implementación de la estrategia, para cada uno de los estudiantes con una prueba de entrada y salida.

La investigación se desarrolló bajo el diseño metodológico de la Investigación acción que se dio en tres fases verificando un ciclo de planificación-acción-reflexión. Y partió de detectar una problemática educativa, susceptible de ser mejorada a través de la intervención, posibilitando la autoreflexión del docente investigador para vincular teoría y práctica.

La temática que se utilizó para planear la estrategia, fue la referente al contexto ambiental, sobre la cual los estudiantes abordaron conceptos científicos, en diferentes desempeños, que redundaron en hacer uso en contexto y de forma comprensiva de dichos conceptos. El tema ambiental se convirtió en un importante punto de reflexión no solo por la necesidad universal de protección al medio, sino porque se necesitan personas con

capacidad de pensar y solucionar la problemática de su entorno. Lo cual permitió a los estudiantes resignificar su propia realidad y problematizar su contexto ambiental.

Al finalizar la investigación se pudo establecer los niveles de fortalecimiento del uso comprensivo de los conceptos científicos que lograron los estudiantes mediante la ubicación de cada uno de los estudiantes en la rúbrica propuesta para este fin y basada en la propuesta de la EPC de Stone(1999) sobre los niveles de comprensión.

Palabras Claves: Uso comprensivo del conocimiento científico, competencia científica, desarrollo humano, Ambiente de aprendizaje , TIC, Enfoque pedagógico de la enseñanza para la comprensión EPC.

ABSTRACT

This research describe the design and implementation of a learning environment mediated for ICT. It involved the integration of pedagogical approach to teaching for understanding and the information and communications technology (ICT) in the classroom in order to strengthen the level of students' understanding of scientific concepts in the alive environment. Also, it sought the strengthening of the scientific abilities in the understanding using of scientific knowledge. This research had a qualitative methodological approach that was looking for determinate the level reached by San Bernardino School I.E.D students' about the understanding of learning goals proposed. In order to determinate the strengthening level reached because of the strategy implemented in the learning environment about understanding using of scientific knowledge, it was identified, compared and analyzed the understanding levels at the beginning and at the end of the implementation of the strategy. It was for each one of the students using a entrance test and a output test.

The research was developed by designing an action research methodology with three phases that involved planification-action-reflection.

The topic that was taken to plan the strategy was the context environment . With this, the students worked scientific concepts in different performances that result in use in context, also in to learn concepts by understanding. The environment topic was an important reflection point not only for the universal need about to care the environment but also by the capability of thinking and resolve environment problems. This allowed students gave another meaning to their own reality and identify environmental problems of context.

At the end of the research it was established the strengthening levels about comprehensive use of scientific concepts by students. it was made by placing each of the students in a rubric designed for this study and based on the proposal of the EPC of Stone (1999) on levels of understanding.

Key words: Comprehensive use of scientific knowledge, scientific skill, human development, learning environment mediated by ICT, pedagogical approach to teaching for understanding.

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia no es sólo un saber disciplinar, desligado de las problemáticas sociales, históricas y culturales que envuelven a los sujetos; según Hernández (2005) es un patrimonio de la humanidad(p3) y es un derecho al cual deberían acceder todos los ciudadanos para lograr una participación definitiva en las situaciones que lo afectan a él y a su comunidad. La ciencia brinda las herramientas, capacidades, habilidades, valores y actitudes, que permiten al individuo solucionar esas problemáticas para mejorar su calidad de vida, y transformar acciones que dañan el entorno tales como quemas, abuso de los suelos, contaminación de los ríos y otras que no permiten asegurar un desarrollo sostenible para las generaciones venideras.

Desde esta óptica se convierte en un área de desarrollo humano, que influye en los comportamientos y acciones que afligen a los colectivos sociales implicados desde diversos componentes, como lo destaca la mirada sistémica del mundo.

En el informe presentado por CEPAL y la UNION EUROPEA (2011) se destaca el papel fundamental de las TIC como herramientas para la sustentabilidad ambiental y se hace un llamado a incluir en las agendas públicas de los gobiernos en América Latina el tema. Lo que alude a uno de los retos de la educación científica en la era digital, de enlazar los conocimientos científicos con los tecnológicos y ambientales. Y es ahí donde es indudable, que se encuentra un fundamento para las innumerables oportunidades que tienen en esta línea las TIC en el aula, permitiendo no solo el desarrollo de habilidades digitales y cognitivas, sino el acercamiento del mundo natural, de una forma virtual, en contextos de difícil desplazamiento. Fortaleciendo el aprendizaje colaborativo y enlazando el uso que las TIC pueden tener en las problemáticas sociales ambientales. En la actualidad es un tema de gran relevancia en el ámbito mundial, el cuidado del medio

ambiente y del planeta y el rol positivo de las TIC en este. Por lo cual se ha incluido en las agendas públicas mundiales, como lo exponen el informe de CEPAL y La Unión Europea (2015) en el que se propone que en las empresas e instituciones académicas se colabore en enfrentar el cambio climático a través de la innovación y el correcto uso de las TIC. “Por eso, busca entre otras cosas que se promueva la investigación y desarrollo amigable con el ambiente y socialmente responsable.”(p8)

En esta investigación, se pretendió que los niños fortalecieran la competencia científica relativa al uso comprensivo del conocimiento científico en su cotidianidad para desarrollar las habilidades, actitudes y capacidades que le permitieran comprender y relacionarse mejor con su medio ambiente y convertirse en referentes de cambio en la institución. En el transcurso de la implementación del proyecto se motivó el surgimiento de líderes en los estudiantes que dentro de su comunidad se convirtieron en transmisores del conocimiento a sus familias y generaron una resignificación de su territorio como un espacio que vale la pena proteger y ayudar a pesar de tener problemas de contaminación profundos.

Esta investigación se inscribe en el marco del desarrollo humano; propuesta que nace en primera instancia del informe generado por PNUD desde 1990 y en el que por primera vez se considera la educación como uno de los índices a tener en cuenta para medir este desarrollo en cada nación. En segunda instancia, en el ámbito nacional responde a la propuesta de la SED(Secretaría de educación)(sf), en donde se aborda desde la formación de seres integrales, sujetos de derechos y deberes para consigo mismos, los demás y su entorno, para lo cual interpretan los fenómenos sociales y tecnológicos de la sociedad en la que están desarrollándose y que les exige ser ciudadanos del nuevo milenio. Esta investigación permite abordar las temáticas referentes al desarrollo humano, Competencias

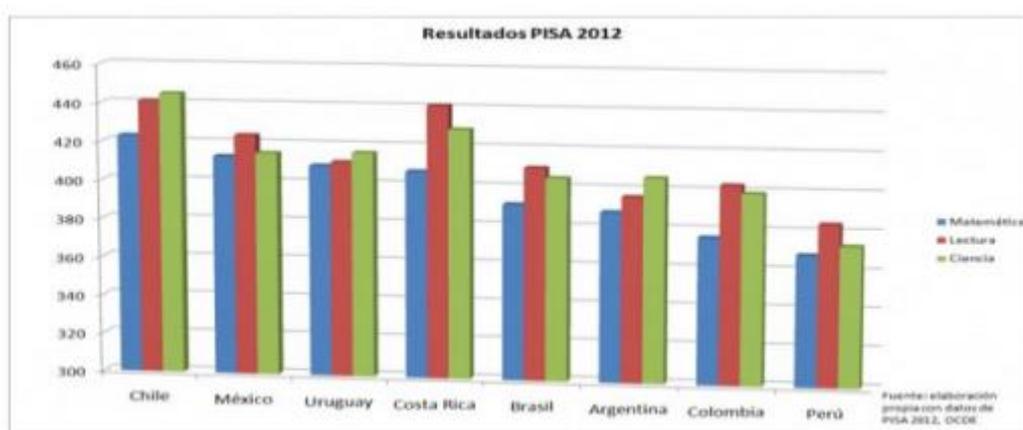
científicas, educación y TIC, sobre las cuáles se profundiza para permitir la comprensión del problema.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al revisar la situación académica de los estudiantes en las competencias científicas en Colombia, se evidencia según el informe de resultados de las pruebas PISA 2012, dado por el ICFES (2013), que los estudiantes evaluados presentaban un nivel muy bajo. Según el ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación:

“Esta prueba se centra en el entendimiento de los conceptos científicos y en la capacidad de tomar una perspectiva para entender la realidad desde la ciencia. Se valora el grado en que los estudiantes utilizan sus conocimientos en esta área para identificar preguntas, adquirir nuevos saberes, explicar fenómenos y llegar a conclusiones con base en evidencias”(p5) .

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las pruebas PISA del año 2012 donde aparece la ubicación de Colombia en cuanto a desempeño en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias. En el área de ciencias naturales Colombia se encuentra por debajo del desempeño de los otros países, excepto de Perú.



GRÁFICA No. 1 Resultados Pisa 2012. Fuente: <http://www.infobae.com/2013/12/08/1529225-chile-el-pais-mejor-educacion-america-latina>

La prueba evalúa seis niveles de desempeño. El 50% de los evaluados según el informe se ubicaron en el nivel 2 que hace referencia al nivel mínimo de uso de los

conceptos. En el nivel 5 y 6 de desempeño superior se ubica uno de cada mil estudiantes. Para este nivel se requieren procesos cognitivos complejos y niveles de comprensión altos.

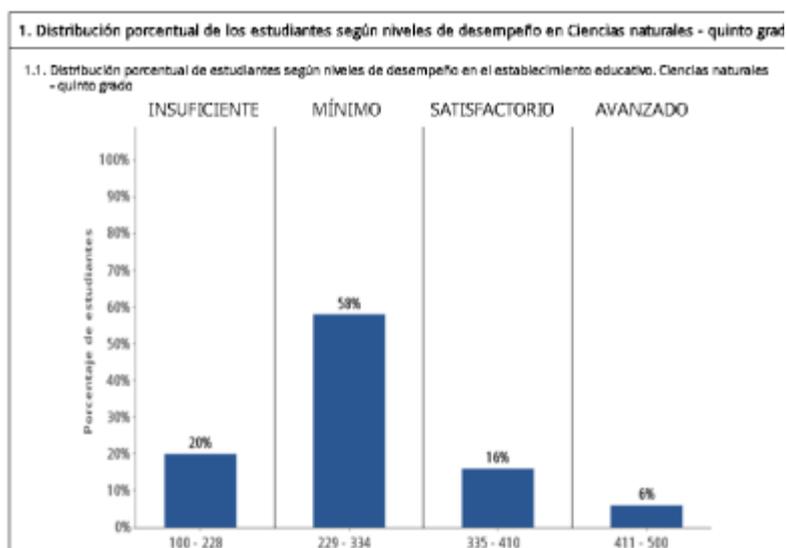
El colegio San Bernardino jornada mañana, tiene un plan de estudios en el área de ciencias naturales, que se basa en alcanzar las metas de aprendizaje planteadas para el grado quinto,(tanto para las metas de las pruebas PISA como las de calidad educativa del MEN); y lo hace a través de la aplicación de conceptos adquiridos en el proyecto final de síntesis (según el enfoque pedagógico aplicado por la institución – Enseñanza para la comprensión EPC) y con la presentación de una prueba estilo ICFES al final del periodo.

Esta prueba se concentra en establecer si los estudiantes son capaces de llevar lo aprendido disciplinariamente a situaciones novedosas de su cotidianidad y que tanta comprensión presentan para poder hacerlo en varios tipos de situaciones. Este resultado permitió hacer una reflexión en torno al nivel con que llegan los estudiantes de primaria a los grados sextos, para enfrentar una prueba que les exige ir más allá de usar los conceptos de forma mecánica, memorística o repetitiva. Independiente del grado, la prueba mostró que se necesita fortalecer los procesos comprensivos de los conocimientos adquiridos en ciencias naturales, desde los grados inferiores de primaria, que les permitiera obtener las habilidades, destrezas y capacidades acordes con su edad, para usarlos cada vez mas de forma más compleja, en la explicación del mundo cotidiano que les rodea y que no se convierta en solo información. En 2013 el colegio realizó un simulacro de prueba SABER con una empresa especializada, que entregó resultados individualizados y grupales a los grados 5 y 9 (Anexo 6.1), confirmando que los grados de primaria presentaban debilidades en las competencias científicas.

En esta prueba según, los informes de coordinación académica del colegio, se da una alta pérdida en los niños de grado sexto, que según las estadísticas de los informes de

notas trimestrales es de más del 40%. Esto evidenció que los estudiantes necesitaban fortalecer los procesos de aprendizaje que redundaran en la comprensión y aplicación de conceptos científicos en su propia realidad.

Por otra parte, según el ICFES (2015), en el informe sobre las pruebas SABER (2012), ver gráficas No.2 y 3, estableció que el 58% de la población de estudiantes del grado quinto, se encontraban en un nivel inferior en las competencias científicas evaluadas. Siendo la de mayor debilidad la del uso comprensivo del conocimiento científico, que da cuenta de la aplicación de la comprensión de los conocimientos, conceptos y teorías de la ciencia a problemas cotidianos del entorno. Estos resultados no han presentado una variación significativa en los últimos tres años, según el informe del ICFES.



GRÁFICA No. 2 Resultados ICFES Pruebas Saber 2012. Ciencias Naturales grado Quinto. Fuente: www.icfes.gov.co

3. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en Ciencias naturales, quinto grado

4.1. Competencias evaluadas. Ciencias naturales - quinto grado

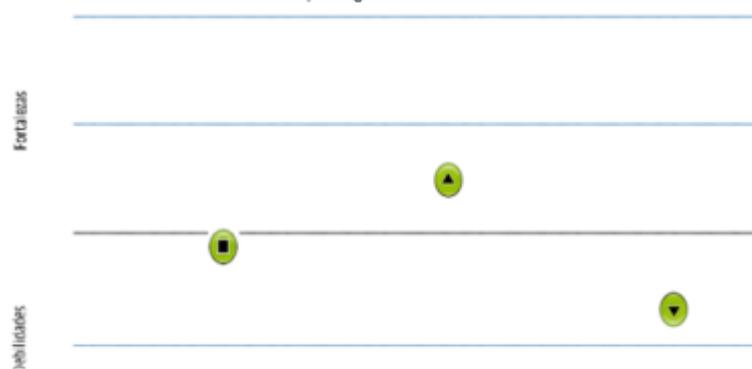


GRÁFICA No. 3 Resultados ICFES Pruebas Saber 2012. Ciencias Naturales grado Quinto. Competencias evaluadas. Fuente: Icfes.gov.co

En la anterior gráfica se puede establecer que la competencia del uso comprensivo del conocimiento era una debilidad en las pruebas aplicadas a los niños de grado quinto.

Como lo muestra la gráfica No. 4, la prueba ICFES(2012) aplicada al colegio San Bernardino en los niños de grado quinto, evaluó tres entornos: el vivo, CTS (ciencia tecnología y sociedad) y físico. Frente a este resultado las preguntas más débiles, en la prueba SABER, fueron las relacionadas con el entorno vivo, que ICFES(2012) establece “aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico y biótico”.(p105)

3.2. Componentes evaluados. Ciencias naturales - quinto grado

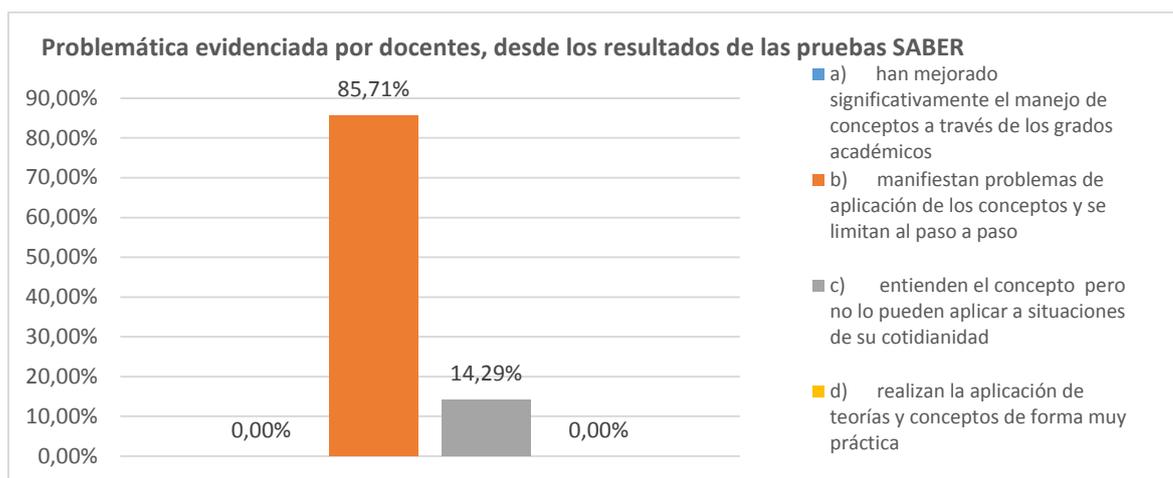


GRÁFICA No. 4 Resultados ICFES Prueba Saber 2012. Grado Quinto Ciencias naturales. Fuente: www.icfes.gov.co

Este conocimiento del entorno vivo evidenciado en los niños, permitiría lo que Novo (2009) refiere como “la comprensión intelectual del mundo, pero también a los valores con que nos aproximamos a él, a la reivindicación de los aspectos sensoriales y afectivos para interpretarlo, a la aceptación de que el conocimiento puede y debe construirse no sólo en los ámbitos disciplinarios, sino también en los márgenes del sistema, en los territorios de frontera, allí donde florecen los encuentros más fecundos en lo que podríamos denominar «los ecotonos del saber».(p195)

Al no evidenciarse, es difícil para los estudiantes poder vincular los conceptos disciplinares a las problemáticas que se presentan en su realidad cotidiana, estos se convierten en simple información con la cual no pueden actuar de manera flexible, para accionar o reflexionar críticamente y comprensivamente sobre lo que compone el mundo que los rodea y las interacciones con los elementos físicos y químicos que los afectan, en su contexto ambiental. Lo que se constituyó en un elemento a fortalecer dentro de la propuesta de investigación aquí planteada

A los docentes de ciencias naturales de la jornada mañana de la institución se les aplicó una encuesta para indagar sobre sus prácticas pedagógicas en el aula, uso de la tecnología y conocer su análisis de los resultados de la prueba saber en ciencias naturales. De acuerdo con una encuesta que se aplicó en Mayo de 2015 (Anexo 2), se pudo establecer que el 85,71% frente al informe de resultados de las pruebas SABER para la Institución en los últimos años; en la competencia del uso del conocimiento científico de manera comprensiva, considera que los estudiantes del IED San Bernardino tienen problemas de aplicación de los conceptos y solo se limitan al paso a paso. Y solo un 14 % dice que los estudiantes entienden el concepto pero no lo aplican a su cotidianidad, como se puede ver en el gráfico No.5

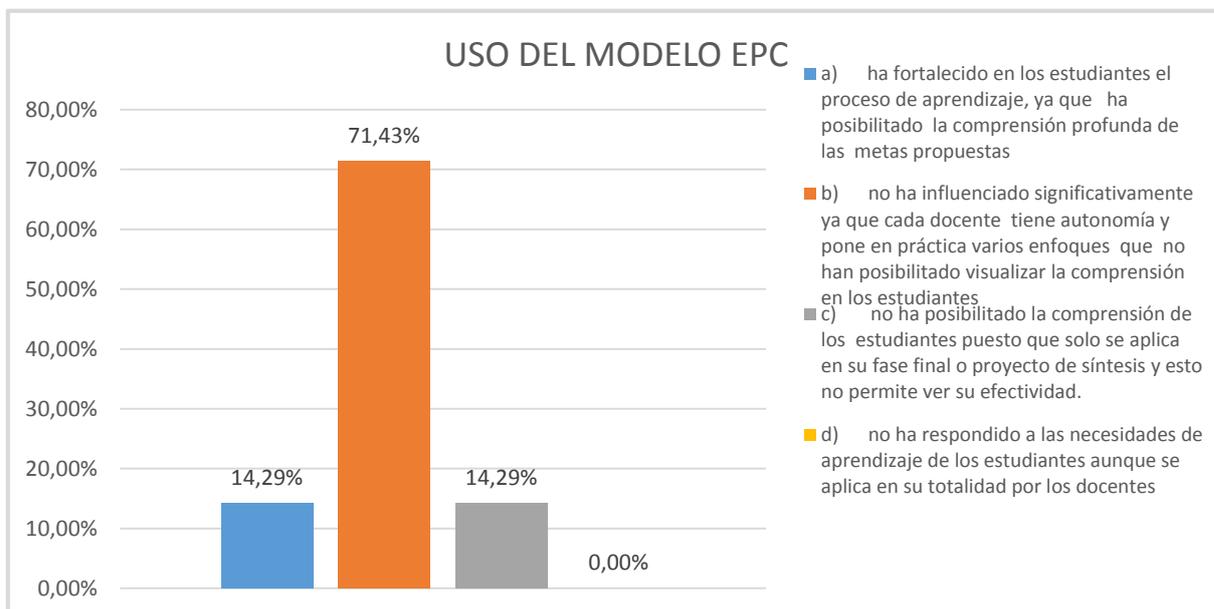


GRÁFICA No. 5 Resultados emanados de la encuesta aplicada profesores sobre la competencia científica en la prueba SABER. Fuente: Encuesta a profesores 2015.

El concepto de los profesores desde su práctica pedagógica presenta una realidad que se ajusta y complementa con los hallazgos del ICFES 2012, y en la cual se corroboró que evidenciaban una problemática sentida desde del aula, emanada de su conocimiento e interacción con el proceso enseñanza- aprendizaje tanto en primaria como en bachillerato, frente a la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico.

El colegio en su PEI (documento maestro que guía la institución), adoptó como enfoque pedagógico la EPC Enseñanza para la comprensión, planteada en el modelo (EPC) propuesta por Perkins y Blythe(1999), cuya finalidad es generar comprensión en los estudiantes de los tópicos o temáticas planteadas. Según los datos hallados (gráfica 5) a la pregunta sobre la pertinencia y resultados del uso del enfoque de la EPC en la institución para lograr comprensión en los estudiantes, el 76% consideró que este no ha influenciado significativamente ya que cada docente tenía autonomía y ponía en práctica varios enfoques que no han posibilitado visualizar la comprensión en los estudiantes. Un 14,29% consideró que ha fortalecido en los estudiantes el proceso de aprendizaje, ya que posibilitó la comprensión profunda de las metas propuestas. Y el otro 14,29% no ha posibilitado la comprensión de los estudiantes puesto que solo se aplica en su fase final o proyecto de síntesis y esto no permitió ver su efectividad. Según esto, se evidenció que

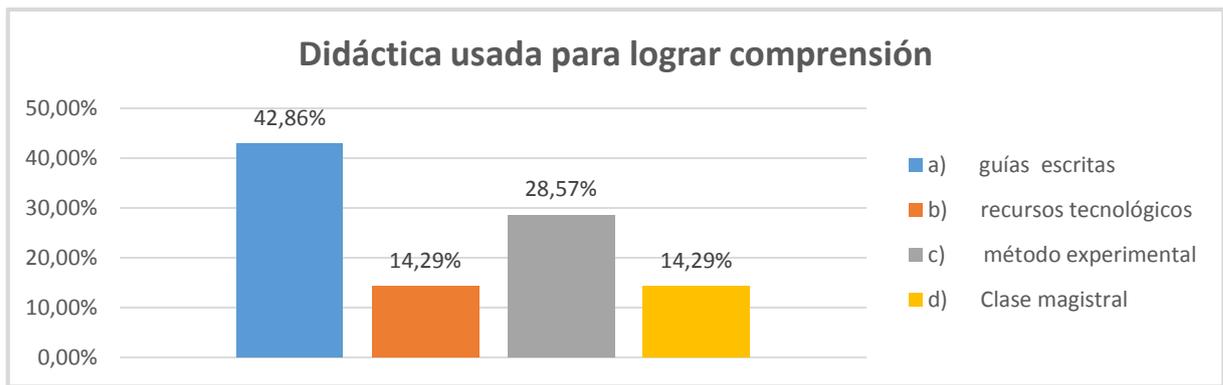
los docentes usaban diversos enfoques, no específicamente el planteado por el PEI del colegio que es la Enseñanza para la comprensión.



GRÁFICA No. 6 Encuesta a docentes , uso del modelo de la EPC. Fuentes docentes Colegio San Bernardino jm.

Estos resultados dejaron ver que no se había comprobado la efectividad del enfoque y que los docentes no lo aplicaban y recurrían a diferentes estrategias metodológicas.

En cuanto a la didáctica, de acuerdo a la encuesta que se aplicó a los docentes de ciencias naturales del colegio (Anexo 1), se evidencia (gráfica No6) que la didáctica empleada en un alto porcentaje por los docentes para lograr comprensiones en los estudiantes eran la de guías escritas. Y que la tecnología fue relegada a un porcentaje muy bajo de uso. Esto abrió la posibilidad de implementar una estrategia pedagógica mediada por TIC como un elemento innovador dentro de la institución dadas las condiciones de la población y su problemática.



GRÁFICA No. 7 Didáctica usada en las prácticas pedagógicas. Fuente: docentes colegio San Bernardino JM

Por otra parte el entorno local ambiental, según la Secretaria de Ambiente (2012) y el Plan Local Ambiental (2012 - 2015), en Bosa concentra, problemáticas ambientales principales como contaminación hídrica, de alimentos, atmosférica y auditiva; botaderos a cielo abierto, rellenos con escombros y mal uso del espacio público. La zona está cruzada por el río Tunjuelito, fuente hídrica que se encuentra contaminada por vertimientos industriales y domésticos. También recibe lixiviados provenientes de cementerios y rellenos sanitarios, lo cual genera malos olores, además de un riesgo de salud para los habitantes.

Los alrededores de la institución presentan además de las anteriores problemáticas, las quemadas de leña para cultivos de papa, marraneras insalubres, la quema de llantas y de madera para extracción de carbón y calles sin pavimentar. Esta situación ambiental es la vista por los habitantes y por los estudiantes del colegio San Bernardino que conviven con ella diariamente.

Dadas las condiciones ambientales del barrio, los pocos recursos con que se cuenta y los resultados de los proyectos ambientales en la institución (ver análisis del contexto), junto con lo cotidiano de la convivencia con su entorno, se puede aludir a Freire citado por Pasek (2003) “viven inmersos en una realidad que no objetivizan ni problematizan”.

(p 37). Refiriéndose a una población que se acostumbra a observar sus problemáticas sin hacer mayor cuestionamiento de ellas.

En concordancia con lo anterior la población del colegio San Bernardino jornada mañana, es una población que necesitaba aprender a conocer e interactuar con su entorno de manera sana y amigable, sensibilizándose frente a los daños que podían generarle dichas situaciones ambientales nocivas. Para empezar a problematizar su entorno era importante que los niños usaran el conocimiento no como información sino aplicada en la resolución y evidencia de su propio entorno.

Después de presentar la problemática en el colegio San Bernardino a nivel académico, de uso de la tecnología en el aula y ambiental se propuso la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico, a través de las TIC, en los niños de grado 5 del colegio San Bernardino jornada mañana?

3. JUSTIFICACIÓN

La sociedad actual, caracterizada por el volumen cambiante de información y por la necesidad de obtener conocimiento para interactuar con los otros y con su entorno de manera responsable, requiere del desarrollo de competencias científicas y de una adaptación constante que le permita a los individuos resolver situaciones que les afecten y afectan a la sociedad en la que se desenvuelven. Es decir que responda a los intereses y necesidades propias del contexto.

A partir de esto, las políticas educativas nacionales y distritales han propuesto la adquisición de las competencias científicas como componente esencial en los planes educativos. Es así como:

- Desde los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional, MEN (1998) se propone:
“Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta.” (p66)
- El MEN(1998) propone “...ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales (...) el conocimiento de dichos fundamentos implica el desarrollo de procesos de pensamiento y de acción, así como de competencias propias de la actividad científica. (p.79)

De acuerdo con lo anterior no sólo se requiere una educación disciplinaria en el área de las ciencias naturales, sino que se necesita formar en procesos integrales desde la ciencia donde el estudiante pueda aplicar y comprender los conocimientos adquiridos para así

generar una nueva mirada de las relaciones entre el hombre y la naturaleza que le rodea. Concibiendo nuevos modos de conciencia y respeto por la vida y su preservación.

En el desarrollo del Plan Sectorial de Educación 2012-2016 ‘Calidad para todos y todas’ la Secretaría de Educación del Distrito (SED, 2012) promueve el desarrollo de capacidades para el buen vivir y aprendizajes académicos de excelencia, por lo cual propone la integración de las TIC al currículo escolar, desde su inserción en cada área que contemplaría los riesgos y sus posibilidades

En esta propuesta la SED(2012) destaca:

- Usar la tecnología como medio para potenciar el aprendizaje, desde la expresión de las subjetividades, la comunicación y el desarrollo del pensamiento.
- Apropiar la tecnología para leer los entornos –próximos y distantes- y comunicar las comprensiones que de ellos se construyen.
- Reconocer y dar lugar a las distintas voces que empiezan a habitar los ambientes de aprendizaje, que se integran a través de los recursos, medios y redes que hacen parte de la actividad cotidiana de los niños, niñas y jóvenes.
- Orientar el uso de la tecnología para promover el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas, la acción colaborativa, el aprendizaje autónomo y la interacción en redes”. (p16)

Lo expuesto anteriormente es coherente con el uso de las TIC que se planteó en esta investigación, como medio que potencia el aprendizaje y permite hacer comprensiones de los conceptos que tienen significado dentro del entorno de los niños para aplicarlos con creatividad en la resolución de problemáticas ambientales en su cotidianidad. Por lo cual resulta pertinente para el contexto, la población y las necesidades detectadas en la IED San Bernardino.

Esta investigación propuso el uso comprensivo del conocimiento científico dentro de la temática ambiental, para lograr que los estudiantes de grado quinto de la institución fortalezcan la comprensión de dicho conocimiento dentro de su propia realidad o entorno con lo cual puedan problematizarlo y establecer relaciones más armónicas y amigables que garanticen una forma responsable con este. Lo cual responde a las principales necesidades que se plantean a nivel mundial en el ámbito del cuidado ambiental.

Frente a esto organismos internacionales han manifestado su interés y han propuesto políticas claras para el mundo entero, instándolos a trabajar por el desarrollo sostenible y el medio ambiente. Es así como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD(2015) propuso 17 objetivos para el desarrollo sostenible; una acción mundial por las personas del planeta para los próximos 15 años. Entre ellos se pueden resaltar el 4 y el 11 que se ajustan a lograr que los gobiernos implementen estrategias adecuadas para:

- Objetivo 4 : “Lograr una educación inclusiva y de calidad para todos se basa en la firme convicción de que la educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible”.sp
- Objetivo 11: “Ciudades y comunidades sostenibles: integrar las consideraciones medioambientales en planes y estrategias de desarrollo, incluyendo el manejo y uso sostenible de los recursos naturales”.sp

Acorde con esto se destaca así la importancia de una educación integral para los niños de la institución que propenda por lograr formar las habilidades, destrezas y actitudes que fortalezcan además del conocimiento, las acciones para interactuar con el ambiente de una manera amigable y responsable, y posibilite comprender y relacionarse mejor con su entorno ambiental.

Esta propuesta benefició, a los niños en sus procesos cognitivos, y apoyó las diversas áreas en el fortalecimiento de pensamiento crítico y resolución de problemas. También les

proporcionó herramientas de pensamiento, con las cuáles consiguieran ser sujetos activos de su aprendizaje para incidir, interactuar, y comprender su contexto ambiental, que reflejará un liderazgo y participación en los procesos del contexto social y ambiental de su comunidad.

Es importante destacar que al comprender las dinámicas y procesos que se dan en la naturaleza, y las relaciones causa-efecto que emanan de sus acciones y que impactan ese entorno, fortalecerán sus lazos con el ambiente; que incide en el sentido de pertenencia y en el desarrollo de una cultura ambiental que genere compromisos reales con este. Lo que redundará en un trato amigable y consciente con su propio entorno y en una conciencia de liderazgo para comunicar a su comunidad sus aprendizajes y proponer acciones reales y simples.

El proyecto aportó a la institución al ser pionero en el uso de recursos TIC dentro de la metodología de la EPC, tanto en el diseño de la estrategia didáctica como en la rúbrica generada en el proyecto para medir la comprensión en un determinado tema, que puede ser de utilidad para que docentes se guíen y realicen posteriores trabajos investigativos.

Dentro del desarrollo humano, se reconocerá al estudiante desde lo particular, como un ser integral, que tiene sus propias dinámicas de desarrollo a nivel físico, cognitivo y socio-afectivo, potenciando sus procesos de desarrollo, ritmos de aprendizaje y formas de socialización, que plantea la SED(2012) desde el Desarrollo curricular por ciclos.

Desde el Plan Decenal de Educación (2006- 2016)“se plantea la necesidad de garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento”.(p21)

Desde esta mirada la investigación es importante para la institución ya que propone el uso de TIC como un medio de apoyo al aprendizaje que potenciará las habilidades de aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo y que incide en la motivación de aprender a aprender. Aporta además innumerables posibilidades desde la educación ambiental, como lo plantea Cejudo & Cabero (2005) para propiciar espacios de reflexión, de intercambio y creación y de representación de lo que el estudiante comprende sobre el mundo que lo rodea; evidencia de que sus competencias científicas le permiten hacer apropiación de las teorías y fenómenos de la naturaleza en forma significativa para incidir y transformarla. Son estas herramientas pensadas para esta población y contexto las que al ser incluidas en el ambiente de aprendizaje planteado, con una intención pedagógica y objetivos establecidos, logró avances no solo en los conocimientos y su comprensión, sino también en las dimensiones del desarrollo humano y permitió que los estudiantes tuvieran la posibilidad de acercamiento a las tecnologías y su uso crítico, para las necesidades que la sociedad actual de la información exige. En esta medida las TIC no solo fueron innovadoras para este contexto por sí mismas sino también por el apoyo a los procesos de aprendizaje que se plantearon con su uso y por la posibilidad de brindar a los estudiantes una apropiación igualitaria de éstas, indistintamente del grupo o condición social, lo cual justifica esta propuesta.

3.1. Análisis del contexto

La Institución Educativa Distrital San Bernardino, está ubicada en el sector Sur occidental de la localidad de Bosa, al margen derecho del río Tunjuelito, en el sector veredal de San Bernardino, territorio del cabildo indígena Muisca.

Su entorno local ambiental, según la Secretaría de Ambiente (2012), concentra problemáticas ambientales principales como contaminación hídrica, de alimentos,

atmosférica y auditiva, botaderos a cielo abierto, rellenos con escombros y mal uso del espacio público.

Los alrededores de la institución presentaban además de las anteriores problemáticas, las quemadas de leña para cultivos de papa, marraneras insalubres, la quema de llantas y de madera para extracción de carbón. Esta problemática se complementa con el diagnóstico hecho por los docentes del área, apoyada en un árbol de problemas ambientales(2013) al interior de la institución; donde se destacan diversas situaciones en manejo de residuos sólidos, recursos energéticos, y complicaciones de salud respiratoria, entre otras.

Teniendo en cuenta la problemática ambiental de la localidad y del barrio antes mencionada, en el colegio se ha adelantado hace varios años, un trabajo desde distintos frentes para enfrentar los problemas detectados y con el apoyo de distintas organizaciones que han intervenido el proceso de formación de los niños, en el tema ambiental; algunos de estos son el Hospital de Bosa, la Universidad de Cundinamarca y los estamentos institucionales, que han trabajado con muestras de población pequeñas sobre los principales problemas que generan un impacto negativo en la institución. En Bioculturalidad (2008), investigación realizada por profesores del colegio (jornada mañana) con apoyo del IDEP (Instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico) se abordó la relación de las prácticas ancestrales del cabildo indígena Muisca en el que se encuentra la institución, con respecto al cuidado de la naturaleza y su contraste con la actualidad. En esta investigación no se hizo intervención directa con estudiantes y se encaminó a una recopilación histórica y diálogo de saberes de los habitantes de la zona.

Tanto en los proyectos como en la intervención de los estamentos externos, el impacto sobre la problemática no se evidencia en acciones permanentes de los estudiantes en su

entorno, se ha quedado en una entrega de información que dominan pero no comprenden ni usan de manera significativa en su contexto.

3.1.1. Tecnológico:

El PEI no contempla la inclusión de las TIC en la institución, por lo tanto los recursos gestionados desde rectoría y los objetivos pedagógicos de los profesores no apuntan al trabajo con estas herramientas debido también a que los salones no se han adecuado para esto.

Teniendo en cuenta el PLANESTIC, (Plan estratégico de inserción de las tecnologías en la institución) el colegio no posee los suficientes recursos tecnológicos, acceso a las computadores de forma permanente, (esto depende de la disponibilidad de la sala de bachillerato); conectividad y las posibilidades de elementos tecnológicos de todos los niños en sus casas.

Los estudiantes de quinto de la institución solo tenían dos horas de acceso semanal a la sala de informática dotada con 35 computadores portátiles, del programa de COMPUTADORES PARA EDUCAR de la SED. El plan de estudios de informática tiene un énfasis en gestión y apunta a desarrollar la ofimática.

3.1.2. Académico:

El nivel académico de los estudiantes en el colegio, es bajo y sus desempeños en las pruebas SABER, no son satisfactorias. Este hecho se manifiesta en los informes periódicos de coordinación académica, que muestran el rendimiento semestral de los estudiantes en las diferentes asignaturas y la alta mortalidad académica que sobrepasa el 40% del total de los cursos.

Según el Ministerio de Educación Nacional(sf) el "P.E.I. Es la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión.”(sp)

Uno de los elementos que integran el PEI es el enfoque pedagógico que orienta el accionar de los docentes en el aula, en su práctica pedagógica. El enfoque pedagógico en la institución como ya se señaló, es la enseñanza para la comprensión, pero en la institución el 74% de los profesores no la aplicaban y utilizaban diversas metodologías dependiendo de su objetivo pedagógico. Esto según la encuesta que se realizó a los profesores de la institución para verificar la aplicación del modelo pedagógico como metodología vivenciada y aplicada. (ver gráfica No. 6).

Esto se constituyó en una situación que ya dificultaba la contextualización de los aprendizajes con la identidad que plantea el PEI y su estudio en torno a las necesidades formativas de la comunidad educativa, que se plantearon en dicho proyecto educativo emanado del diagnóstico y caracterización de la institución.

Frente al plan de estudios en Informática y TIC, la institución tiene un énfasis en gestión empresarial, por lo que los estudiantes de primaria solo recibían un bloque semanal de clase de tecnología, que no orienta un docente especializado sino el docente titular de primaria. En esta solo ven conceptos muy básicos encaminados a conocer muy someramente algunos programas en su manejo; puesto que no se tiene conectividad en las aulas de informática el desarrollo de las competencias digitales, en los estudiantes es incipiente. Se limita al acceso que pueda tener cada alumno fuera de la institución.

Después de analizar la problemática ambiental, los bajos desempeños de los estudiantes de quinto en el uso comprensivo del conocimiento científico, el contexto académico, las

didácticas planteadas por los docentes que en su gran mayoría no involucran las TIC y no emplean el enfoque pedagógico, esta investigación se propuso abordarla y aprovechar la potencialidad de los ambientes para el desarrollo humano mediados por TIC, y la estrategia didáctica de la EPC, en la que se logran niveles de comprensión de los estudiantes a través de los tópicos generativos, que parten del interés del docente y de los estudiantes, a partir de una problemática diagnosticada y en la que las estrategias metodológicas permiten poner al estudiante en situaciones de aprendizaje permanente, de manera significativa y flexible con lo que sabe . La temática a trabajar estuvo centrada en situaciones o problemas del entorno ambiental, planeada en una unidad didáctica que fortalezca la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico. Usando su realidad, se posibilita en el estudiante el desarrollo de habilidades, actitudes, y capacidades para usar los conocimientos de forma comprensiva, para entender y poder ser partícipe de la transformación de su entorno ambiental y asumir una posición crítica y problematizadora frente a él.

4. OBJETIVOS

4.1.GENERAL

Analizar cómo las TIC, fortalecen en los estudiantes de grado 5, del colegio San Bernardino jornada mañana el uso comprensivo del conocimiento científico.

4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Verificar el nivel de desempeño de la competencia del uso comprensivo conocimiento científico, en los estudiantes de grado quinto del colegio san Bernardino jornada mañana , antes de la estrategia pedagógica mediada por las TIC.

Describir el diseño y la implementación de la estrategia pedagógica, mediada por las TIC, que favorezca la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado quinto del colegio san Bernardino jornada mañana.

Identificar el nivel de fortalecimiento del uso comprensivo del conocimiento científico, después de la aplicación de la estrategia pedagógica mediada por las TIC.

5. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL: ESTADO DEL ARTE Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En el marco teórico o marco referencial se esbozaron los antecedentes del estudio sobre el tema de la investigación citando autores con amplia trayectoria y destacada experiencia en este campo, las bases teóricas referentes al tema, los aportes de los ambientes presenciales mediados por TIC en la enseñanza de las competencias científicas, el enfoque pedagógico que se va a seguir, las bases legales que sustentaron la investigación y las definiciones de términos que tienen relación con el mismo. Todo esto fue el producto de la revisión documental bibliográfica, sobre las ideas y postulados de diferentes autores, para terminar en una toma de postura del investigador, sobre los conceptos y definiciones que orientarán la investigación. La búsqueda de la información se realizó usando las bases de datos Intellectum, Dialnet, Redalyc, Scielo y Ebsco, bajo las palabras claves de TIC y educación. Ambientes de aprendizaje, ambientes y desarrollo humano; competencias científicas, TIC y competencias, Epc y ambientes de aprendizaje; Epc y competencias científicas; y Epc y desarrollo humano.

5.1. ESTADO DEL ARTE

Después de hacer una revisión de las publicaciones de investigación validadas que relacionan la temática propuesta: competencias científicas, uso comprensivo del conocimiento científico, ambientes de aprendizaje mediados por TIC, desarrollo humano, y enfoque pedagógico Enseñanza para la comprensión (EPC), no se ha encontrado una investigación o documento de análisis que haga referencia a todas en conjunto. El estado de la cuestión para efectos de esta investigación, se desarrollará teniendo en cuenta en primera instancia los estudios a nivel internacional y en segunda instancia el marco nacional, los estudios que relacionan alguna de las temáticas de esta investigación, referidas anteriormente. En estos estudios o investigaciones se rastreó elementos cercanos

a la temática, con los cuales se pudo hacer una aproximación al estado del tema y su relevancia en el contexto educativo para lo cual se extraen sus principales aportes.

5.1.1. Contexto internacional

A nivel internacional, es importante destacar a Silva(2011) en Chile: (EFBAS). Dirigido a estudiantes de carreras de pregrado universitarios, y en particular, en un curso de Ondas Mecánicas de la carrera de Pedagogía en Química y Ciencias. Aunque la presente investigación tiene como población objeto estudiantes universitarios, permite como tal analizar el papel de la teoría de Ausbel, Vygotsky y Piaget, desarrollada desde enseñanza virtual ‘blender learning’ o aprendizaje mixto que brinda la posibilidad de utilizar modelos y metodologías que combinan varias opciones, como clases en aula, y e-learning. También permite desarrollar habilidades cognitivas y actitudinales a través del análisis y síntesis de información y trabajo colaborativo. La metodología es un elemento importante ya que en el diagnóstico de los conceptos previos y las capacidades cognitivas de los alumnos, se construye la retroalimentación de aquellos principios en que muestran debilidades. Los resultados de la investigación demostraron que la metodología de enseñanza EFBAS tiene una tasa de aprobación para la unidad del 100%, en cambio la metodología tradicional se mantiene muy debajo del 50% y en cuanto a aprendizaje significativo, se determinó que las actividades realizadas presentaban alto índice de aprendizaje significativo dentro del enfoque propuesto y según las habilidades cognitivas propuestas por el autor. A manera de conclusión el aporte de esta investigación para el ambiente propuesto, corresponde a la implementación de actividades que tendieron a generar aprendizajes significativos partiendo de tener en cuenta las ideas previas y la realimentación constante para aquellos estudiantes que mostraban debilidades. También cabe destacar que la metodología implementada es importante ya que propone tener en

cuenta que cada estudiante tiene unas capacidades y habilidades que se deben tener en cuenta para la planeación y el éxito de cualquier estrategia pedagógica.

Una de las principales fuentes en esta investigación fue el análisis, desarrollado por Cabero & Llorente (2005), en el que se presenta un estudio realizado en la Universidad de Sevilla con estudiantes universitarios en relación con el uso de las TIC y sus posibilidades en el campo de la educación ambiental. En él se presentan los aportes de tres experiencias de enseñanza con herramientas TIC en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El primero es el video como transmisor de conocimiento y de información. El segundo construcción de material multimedia donde se presentó las problemáticas medio ambientales. Y la tercera identificar internet como un dispositivo con gran potencial para el trabajo medio ambiental, debido a las redes, búsqueda de temáticas, organizaciones, aplicaciones, cursos virtuales, portales ambientales, defensores del medio ambiente entre otros.

Este artículo muestra cómo los recursos TIC se constituyen en un elemento fundamental en la enseñanza- aprendizaje de contenidos medioambientales, que deben ser movilizadas con pertinencia por el docente que es quien, a partir de, los contenidos, los objetivos, la población y el contexto los convierte en elementos didácticos y de comunicación a través de los cuales se logra conocimientos y actitudes. La propuesta del autor es pertinente para esta investigación al considerar las TIC como herramientas de transmisión, movilización y como generadores de conocimiento en donde los estudiantes no sean simples receptores y puedan interactuar con ellas incidiendo dentro de su propio contexto. Esto para esta propuesta es vital, puesto que la temática medioambiental será el eje de trabajo con los estudiantes.

Por su parte De Pinto (2003) expone la necesidad de una alfabetización ambiental, que requiere: a) el conocimiento de la realidad ambiental y la identificación de sus problemas, b) la comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos. c) el desarrollo de una sensibilidad ambiental y d) la búsqueda de soluciones y medios de acción disponibles. Se plantea fomentar una conciencia ciudadana mediante el desarrollo de una cultura de valores ambientalistas. La educación ambientalista desde una visión humana, sentada en las bases de una relación hombre-naturaleza equilibrado y coherente. Las bases para esto, se deben dar en un plano ético y científico.

Este estudio muestra la escuela como escenario preponderante en alfabetización ambiental fundamentada en valores humanos que busquen transformar la realidad logrando una conciencia ambientalista pero fundamentada en el desarrollo del pensamiento crítico. El aporte de esta investigación radica en cómo al fundamentar unos valores ambientalistas, con el apoyo del conocimiento de los procesos y conceptos científicos, se puede trabajar con los estudiantes en una formación ciudadana que entienda su entorno. Lo cual posibilita generar responsabilidad ambiental y un mayor grado de acciones amigables con el entorno.

Para así, no sólo concientizar de lo importante que es el medio en sus características físicas y biológicas, sino también en la incidencia que tiene para la salud de sus habitantes. Cuestión importante, en el entorno de los niños del colegio San Bernardino y sus familias, que soportan altas cargas de contaminación y desechos a su alrededor.

Por otra parte Sánchez y Gómez (2013) abordan la problemática que subyace en las aulas para propiciar desarrollo de competencias científicas. Según los autores, dentro de los aspectos que dificultan el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, están los siguientes:

La falta de recursos educativos, que permitan desarrollar capacidades como la curiosidad, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas; lo que ha dificultado el desarrollo de competencias científicas que permitan la adopción de la ciencia y tecnología por parte de los estudiantes.

La pérdida de espacios que permiten la investigación, también constituye una causa para el bajo desarrollo de competencias científicas. El poco uso de laboratorios de experimentación y la mínima oportunidad de interactuar y explorar en un entorno natural reduce de manera considerable el desarrollo de capacidades científicas.(p11)

Importante aporte para la investigación propuesta ya que esto determina, la necesidad de ambientes de aprendizaje, que se desarrollen en el marco de las ciencias naturales, que potencien aprendizajes significativos, de manera innovadora, y que integren nuevas tecnologías que permitan un nuevo rol de los estudiantes, en donde sean partícipes y actores de los procesos. El uso de la tecnología aplicada en la resolución de problemas que potencie la capacidad de reflexión, de preguntarse y de enlazar los conceptos con su realidad, es de vital importancia para lo que se pretende conseguir en la presente investigación.

Furman(2008) en el ensayo presentado en el IV Foro Latinoamericano de Educación Argentina, expone la importancia de sembrar en los niños de primaria las bases del pensamiento científico, sin frustrar la curiosidad natural y el deseo de conocer el mundo. Es una etapa trascendental que deben aprovechar los maestros para educar y direccionar el pensamiento científico a través de la pregunta, de generar hipótesis, de responderse y comunicar a los otros sus ideas.

La autora reflexiona sobre la posibilidad, de que esta base fundamental, no se diera en los niños, que sin duda traería consecuencias funestas para una sociedad en la que somos

participes y en la que debemos decidir y encaminar nuestras acciones para transformar e incidir en ella.

Según lo anterior queda en evidencia que las competencias científicas entendidas como aquellas herramientas fundamentales que hacen en conjunto al pensamiento científico que deben alcanzar los niños, no se adquieren en modelos tradicionales, en donde las experiencias de laboratorio sean un mero hacer físico, los conceptos sean presentados sin sentido y coherencia y descontextualizados .

Finalmente, en el ensayo propone una alternativa para enfrentar la ciencia como un producto y un proceso que permita desarrollar competencias y conceptos, a través de las metodologías que permitan la elaboración del conocimiento. Por todo lo expuesto por Furman anteriormente, el aporte fundamental para esta investigación, fué el rol del estudiante como sujeto activo de su propio conocimiento en ambientes dinámicos, creativos y con fines pedagógicos definidos. Razón por la cual el ambiente de aprendizaje propuesto plantea al estudiante como centro del proceso, que va construyendo su saber a partir de desempeños contextualizados a la realidad y que le permite usarlos con un propósito y sentido para explicarse el mundo .

En la Tesis doctoral de Valeiras (2006), se desarrolla una concepción de ciencia centrada en la construcción social del conocimiento acorde con los principios de la Enseñanza de las Ciencias. Está basada en las Teorías pedagógicas de Vygotsky, Howard Gardner y Ausbel. Esta investigación relaciona la propuesta del autor con el conocimiento científico, el contexto social y las aplicaciones tecnológicas a través de materiales y actividades educativas flexibles que conciernen a diferentes disciplinas. La autora enfatiza como conclusión de la articulación de las TIC en la enseñanza de las ciencias que se presentaron como mediadoras para la construcción del conocimiento y como elementos intermediarios entre el docente y los estudiantes. Esta conclusión fue tomada como aporte

para la investigación aquí propuesta, para establecer el rol del docente dentro del proceso enseñanza aprendizaje y frente a los recursos TIC que se implementaron dentro de la estrategia del ambiente de aprendizaje. Es decir el docente como creador y diseñador de ambientes de aprendizaje que relacionen el contexto y realidad social con los conocimientos para aprendizajes significativos en los que la tecnología sea herramienta de y para el aprendizaje.

5.1.2. Contexto nacional

En el plano nacional a continuación, se exponen las principales investigaciones con sus aportes para el presente estudio.

Saez & Reyes (2013) realizaron una investigación con estudiantes de 5 y 6 de primaria y nueve docentes que vincularon las TIC a su práctica pedagógica en temáticas ambientales y sociales. Los autores concluyen que la inclusión de imágenes y vídeos ayuda a la comprensión de algunos contenidos, en relación a cuando éstos no se facilitan en solo clase expositiva y logran mejorar los resultados de los alumnos más reticentes debido a que la participación en la construcción del aprendizaje lo hace más profundo y participativo.

Los recursos TIC pueden ayudar en este sentido, según los autores, porque aportan más interactividad y riqueza visual con el uso de imágenes y vídeo . Lo cual resulta pertinente para la investigación que se propone, puesto que las sesiones del ambiente de aprendizaje planteado fueron mediadas por elementos visuales y creación de video en su etapa final. La mediación de videos como constructores y facilitadores del aprendizaje, unido a resolución de problemas usando programas tecnológicos es una propuesta para lograr fortalecer competencias científicas y posibilitar -lo que la autora resalta anteriormente- la comprensión de los conceptos. Y es lo que se esperó lograr en esta investigación.

Por otra parte el tema de las competencias surge dentro de las recomendaciones de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1995), y ha sido introducido al medio educativo colombiano, con el fin de fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación, desde una perspectiva de mejoramiento de la calidad. Arteta et al. (2006).p63. Esto permite vislumbrar la importancia que cobra en el ámbito de la educación nacional el desarrollo de competencias en los estudiantes; por lo que la revisión de la literatura a nivel nacional empieza por indagar sobre propuestas que desarrollen con estudiantes competencias científicas.

En una propuesta alternativa para el desarrollo de las competencias científicas, de Torres y Pantoja Burbano(2012) la investigación se desarrolló en torno a las competencias científicas de los estudiantes de 5 y 6 de Nariño, en instituciones educativas distritales, a través la enseñanza problémica y el desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la Indagación. La investigación da cuenta de cuáles son las competencias científicas desarrolladas en el proceso de aprendizaje a través del método de la indagación. Se formaron maestros de las instituciones en la metodología propuesta y se observaron sus clases. Importante aporte de esta investigación es el cuadro de clasificación de 7 competencias científicas que se trabajaron y sus indicadores de evaluación. Ante la evidencia de que los resultados demostraron que las competencias básicas (ICFES 2007): la argumentativa, la interpretativa y la propositiva, fueron las que se mostraron o evidenciaron rápidamente en el desempeño de los estudiantes; el autor recomienda trabajar las competencias más urgentes en el aula y no todas a la vez..

Estos hallazgos resultan importantes para la propuesta de investigación de este trabajo y se constituyó en un referente a tener en cuenta en las competencias a fortalecer debido a que los hallazgos sugieren trabajar una sola competencia, para lograr evidenciarla en su

totalidad. Por lo cual se hizo un recorrido buscando la problemática más compleja según lo planteado en la justificación de esta investigación. Y se propuso trabajar una sola competencia científica con los niños de San Bernardino. Es decir la que tuviera un desempeño inferior.

Es importante también destacar según los autores, que el método de resolución de problemas, usado es una estrategia didáctica que desarrolla habilidades y aptitudes de pensamiento científico, que llevan a crear un pensamiento creativo y crítico; importante para el desarrollo de este proyecto. No solamente porque se involucra el conocimiento científico sino, que se en la puesta en común del problema, les permite vincular dichos aprendizajes a situaciones reales de su contexto. Por lo cual en las sesiones del ambiente de aprendizaje de esta investigación se propusieron situaciones de la cotidianidad de los estudiantes, que debían problematizar usando conceptos científicos.

En la investigación de Arteta et al.(2006) se trabajó con once maestros de ciencias naturales con el objetivo de identificar qué prácticas de aula orientan a los docentes de ciencias naturales para formar competencias científicas en los alumnos y cuáles es posible desarrollar mediante esas prácticas. La conclusión fundamental, fue que los docentes desarrollan en los alumnos competencias en nivel inicial e intermedio, centrando su práctica en el manejo de información y que no privilegian el trabajo experimental. Los autores recomiendan la creación de ambientes de aprendizaje complejos que posibiliten la interconexión de elementos como la reflexión, autoconciencia, toma de decisiones, postura crítica y propositiva frente a su mundo natural y social. (P 77)

Esta recomendación del autor se tomó como elemento de aporte fundamental a esta investigación ya que la temática que se abordó en el ambiente propuesto involucró la reflexión sobre la relación existente entre naturaleza, sociedad y su impacto. Y permitió

generar posturas y propuestas en los estudiantes de San Bernardino frente a la situación que se analizaba de su entorno ambiental.

Es vital resaltar que la educación y la innovación en el aula ha vinculado hoy en día los aprendizajes significativos a partir del uso potenciador de las TIC, como un elemento que dinamiza y activa el proceso de enseñanza aprendizaje en situaciones en donde se detecta una necesidad educativa que puede ser solucionado con su integración.

En concordancia con lo anterior, una investigación importante es la realizada por Calderón D´martino (2012) sobre pensamiento científico mediado por TIC en alumnos de 5 en el área de ciencias naturales del colegio Nueva Granada. Se presenta como estrategia metodológica la formulación de preguntas de buena calidad, para potenciar el desarrollo del pensamiento científico, bajo unas premisas claras que las rigen.

Este trabajo aportó significativamente a esta investigación, dado que diferentes problemáticas medio ambientales y el impacto del hombre en el medio ambiente fueron el pretexto a través de cual se presentó y trabajó con los estudiantes, teniendo en cuenta los estándares y la definición sobre pensamiento científico que realizó el Ministerio de Educación. Se usó como estrategia la formulación de las preguntas de buena calidad como estrategia metodológica se puede formar en los niños las habilidades de pensamiento científico, que conllevan a mejorar su capacidad de pensamiento.

La autora destaca que el uso de las TIC en este proyecto es un medio facilitador para los aprendizajes, que constituyen un elemento innovador y enriquecedor del proceso de aprendizaje. La autora recomienda, sin embargo que los niños en esta edad requieren que se les guíe muy claramente en su participación dentro del proyecto. Esta recomendación fue un elemento importante para planear las sesiones del ambiente de esta investigación puesto que para los niños de quinto de San Bernardino la familiaridad con las TIC en el

aula no era tan evidente y se planteó un rol docente de permanente acompañamiento y guía, con TIC que centraran la atención en el concepto científico y no en el uso de la herramienta.

Por otra parte Parada, Palomares y Villareal (2009), elaboraron e implementaron un material educativo computacional para abordar la enseñanza de la química de las proteínas, para estudiantes de undécimo mediante la didáctica de la resolución de problemas ABP. El ABP es abordado aquí con un enfoque integral, en el que a través de trabajo colaborativo, se permite que el estudiante construya su propio conocimiento y desarrolle habilidades y competencias específicas y potencie el pensamiento crítico y creativo.

En esta investigación se trabaja en torno al método CTS, planteado como la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Es decir, la dimensión social de la ciencia, que involucra la participación de los ciudadanos, a través de los conocimientos desarrollados en ella, que le permiten la resolución de problemas de índole social y tecnológica conectados con la realidad. Gran aporte es que el MEC (material educativo computacional) fue creado con un enfoque constructivista mediacional, con ambientes ricos en situaciones que permitió a los estudiantes durante el proceso, resolver, crear y proponer situaciones problémicas. Es importante resaltar de este proyecto que las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad se vincularon gracias a la creación de un software de corte heurístico, que permitió la creación de competencias científicas a partir del aprendizaje por experimentación y descubrimiento, la construcción de conceptos y el desarrollo de habilidades a partir de la actividad crítica del estudiante, mediante la enseñanza por resolución de problemas. La propuesta de los autores demuestra porque es fundamental abordar problemas que los estudiantes relacionen con su cotidianidad y que les permita desarrollar habilidades y competencias importantes para el momento social en

el que están inmersos, y que respondan a sus intereses. Lo cual está de acuerdo con lo que se pretendió hacer en esta investigación.

Otra investigación importante es la de Lara vega (2012) desarrollada en el colegio Japón, donde plantea una unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje (OVA) y en los conceptos de ecología y los principios de la educación para un futuro sustentable de la UNESCO. La autora presenta hallazgos en su investigación, que permiten establecer que, aunque los niños trabajen las temáticas medio ambientales en clase y en las pruebas Saber muestren un promedio medio alto, no se evidencia la conciencia ambiental en sus acciones. Existe una desarticulación de los programas curriculares de ciencias y los proyectos ambientales. Esto sugiere en el contexto institucional de varios centros educativos, que se presentan proyectos descontextualizados de la realidad y que no generan interés, ni competencias debido a su poco impacto en la comunidad. El objetivo de esta investigación fue plantear una estrategia de aprendizaje virtual, que permitiera llevar a los estudiantes a un aprendizaje significativo de los principios de sostenibilidad ambiental del planeta.

Este objetivo permitió visibilizar que el uso de las TIC, va más allá de una mera herramienta tecnológica, y la posiciona como un elemento potenciador de los significados conceptuales que el estudiante puede dar a su entorno. El planteamiento de los usos de las TIC en el ambiente en esta investigación responde a lo que la autora propuso: no es un herramienta tecnológica meramente sino potencializador del conocimiento que permite al estudiante establecer conexiones con su realidad. Dada la problemática ambiental anteriormente expuesta, se usó como punto fundamental para lograr comprensiones en los niños.

En la tesis, de Hernández y Acuña (2013) se presenta un trabajo con niños, padres y estudiantes de preescolar, donde la buena disposición de estos autores en el trabajo en

internet y el software educativo para la página web, se constituyó en uno de los elementos para lograr la implementación. El software fue basado en la pedagogía del juego, lo que consiguió la motivación de los niños, por las actividades ambientales, a partir del uso contextualizado que se le dio a las herramientas TIC empleadas y a la pertinencia según su adecuación, de acuerdo con los estadios de pensamiento de Piaget; para la edad de los niños. (ver población y muestra).

Con estas estrategias no solo se fortalecieron los aprendizajes sino también, el proyecto PRAE (Proyecto ambiental escolar), dado que la institución cuenta con una reserva medioambiental. Este proyecto presenta la viabilidad del uso de los nuevos entornos de aprendizaje para que los estudiantes de una manera innovadora, relacionen la ciencia y su contexto directo lo cual fue tenido en cuenta para plantear no solo la temática en el ambiente propuesto, sino su pertinencia a la hora de establecer conexiones con el entorno ambiental de los estudiantes de san Bernardino, cuya necesidad de fortalecimiento implica un contexto ambiental difícil como ya se planteó anteriormente.

Otro estudio importante es el de Saavedra (2011) sobre ambientes virtuales de aprendizaje para la asignatura de química que tuvo como población objeto estudiantes de grado once, y presentó un valioso aporte teórico y bibliográfico a los ambientes virtuales de aprendizaje, metodologías de educación virtual, diseño en educación y enseñanza virtual.

Estadísticas de ingreso y niveles académicos en correspondencia con la resolución de las actividades del aula, indicaron que el aula virtual fortaleció y apoyó los aprendizajes de los estudiantes en los meses previos a la presentación de la prueba del ICFES. El método de trabajo se basó en un modelo híbrido que propone el trabajo con los métodos sincrónico y asincrónico, que hace referencia a lo presencial y virtual, en el que el maestro es mediador y el aprendizaje colaborativo y significativo cobran vigencia. Es importante

destacar que el maestro hace uso de todas las posibilidades que le ofrece la Plataforma donde se encuentra alojado el entorno virtual educativo, atendiendo a tutorías que facilitan el desempeño del estudiante e integrando el currículo de química con las TIC, facilitando el aprendizaje mediado, en donde el estudiante es sujeto activo de su aprendizaje. Este aspecto enriquece la presente investigación en cuanto a la planeación, que se constituyen en espacios innovadores, donde se da el aprendizaje posibilitando nuevos roles de maestros y estudiantes gracias a la mediación de la tecnología.

Este recorrido por los principales aportes de investigaciones en la temática para este proyecto, responde a las desarrolladas en torno al enfoque pedagógico enseñanza para la comprensión. En este ámbito encontramos importantes aportes, que se reseñan a continuación:

Valbuena(2012) en la investigación que realiza sobre desarrollo de comprensiones de los niños de transición en la temática de las plantas. El enfoque utilizado fue enseñanza para la comprensión (EPC), y el tópico generativo vinculó desempeños que permitían la conexión del mismo con la vida cotidiana de los niños. La estrategia que siguió fue las rutinas de pensamiento. La autora afirma que el análisis del proceso permitió determinar que los niños avanzaron en niveles de comprensión cada vez más complejos una vez terminaban cada desempeño. El planteamiento de la valoración continua que hace el marco metodológico de la EPC, se constituyó en un aporte valioso para los niños pero también para la docente, puesto que le permitió conocer el pensamiento de los niños y planear los siguientes eventos enmarcados en los cambios que se necesitaran. En la planeación de desempeños, concluye que los individuales, en grupo y en plenaria aumentan las posibilidades de lograr mejores comprensiones, lo que se presenta como un aspecto relevante para la investigación aquí propuesta. En la planeación de las sesiones del ambiente propuesto fue fundamental tomar el trabajo en plenarias que Valbuena(2012)

señala como excelente estrategia para la construcción comprensiva del conocimiento científico que hicieron los niños con sus pares. Y se planearon desempeños que involucraban plenaria y reflexiones grupales.

Otro aporte fundamental para esta investigación, para lograr la comprensión de tópicos en los estudiantes, lo hace Velásquez(2012), en la investigación que propone alrededor del tópico generador de la energía en alumnos de grado once de cuatro instituciones educativas. Para lo cual construyó una propuesta metodológica alrededor de la EPC para lograr comprensión en los estudiantes. Para esto diseñó una unidad didáctica con desempeños y metas de comprensión entorno al tópico. A partir de los conocimientos previos, que arrojaron poco manejo científico de los conceptos, y bajo nivel de comprensión, la unidad didáctica se configuró como una herramienta de apoyo para los docentes de las cuatro instituciones educativas para planear aprendizajes usando los elementos de la EPC y logrando comprensiones en los estudiantes. La unidad que plantea el autor, sirve de pauta para la creación del ambiente propuesto aquí, en cuanto a los elementos que configuran la enseñanza para la comprensión, y la estructuración de las metas que son indispensables para lograr comprensión en los estudiantes.

La siguiente investigación, vincula las TIC y la EPC en un contexto pedagógico en el que se abordan todos los planteamientos de la escuela de Harvard sobre enseñanza para la comprensión usando un MED.

Sosa (2013) plantea la integración del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula de clase con lo que se logra mejorar el nivel de comprensión de los estudiantes y por ende contribuir al fortalecimiento de las competencias ciudadanas relacionadas con la seguridad vial. El autor plantea que para que se logre una verdadera comprensión de determinado tópico generativo se hace necesario dividir la comprensión en dimensiones.

Una conclusión importante del estudio es que ningún material digital, logra fortalecer o construir comprensiones por el solo hecho de incluirlo en el aula. Esto ratifica, que la inclusión de tecnología en el aula, por sí sola no logra mayor efectividad en los procesos de aprendizaje. Se necesita contextualizar los materiales a situaciones creadas con un fin pedagógico que responda a una problemática detectada. Es por esto que en esta investigación la inclusión de las TIC parten del estudio de la población y de la necesidad detectada, así como de los recursos que se tenían a disposición. Esto significó la construcción de la comprensión de los conocimientos científicos usando la mediación de la tecnología para la elaboración de significados del tópico trabajado con la orientación del docente.

En la investigación hecha por el Colectivo Educación Infantil y TIC (2014) se plantean las herramientas TIC para promover el desarrollo de las competencias científicas, comunicativas y matemáticas de los niños de transición en preescolar y primer grado de primaria. Aunque la población es diferente, resulta muy interesante el aporte frente a la orientación que le brindan al docente de cómo usar las TIC a su favor y en pro del proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, en ambientes para el desarrollo de un aprendizaje significativo. Frente a esta investigación el aporte que se tomó para la investigación aquí propuesta, fue la inclusión de las TIC como herramientas que el docente debe usar en los procesos educativos, teniendo en cuenta directrices especiales y bases teóricas suficientes para que estas no sean confundidas con distractores o presenten consecuencias desfavorables en el desarrollo de los niños. Por tal razón al crear el ambiente de aprendizaje, se tuvo en cuenta que las sesiones de este, respondieran a objetivos claros y delimitados y apuntaran a las metas de comprensión, sin que se desbordara el trabajo en solo aprender a manejar la herramienta o centrarse solo en ella.

Otra investigación importante es la de Espinel (2010) que plantea un aula virtual para niños de grado quinto en ciencias naturales con la que se generaron procesos de autonomía y aprendizaje significativo. Una conclusión importante que fue tomada en cuenta del trabajo de la autora para esta investigación es que las TIC permiten diferentes formas de expresión y potencian habilidades, al permitir el uso de diferentes recursos y generan procesos de autonomía en los estudiantes al permitir que estos interactúen con el conocimiento. Este aspecto es un referente importante que se tuvo en cuenta en la propuesta aquí planteada en la que se crearon desempeños que generaban interés y permitieron la creatividad y el cuestionamiento de los estudiantes para potenciar las diversas habilidades al usarlos de forma flexible en diferentes situaciones y con la mediación de los programas tecnológicos.

Por último Hernández A (2009) planteó la capacitación de docentes en estrategias pedagógicas mediante la enseñanza por proyectos, mediadas por TIC para crear ambientes de aprendizaje que desarrollaran las capacidades científicas de los estudiantes entre los 9 y 12 años. Hallazgo importante que se usó para plantear el ambiente en esta investigación, es el recogido por el autor según el cual a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, apoyado en el uso comprensivo de las TIC, se obtiene la profundización y ampliación del tema seleccionado. Como también mejorar en los estudiantes las capacidades científicas de plantear preguntas y generar hipótesis; seleccionar información y generar productos para comunicarlos. Así, el ambiente se planteó cuidando que las TIC respondieran para afianzar y comprender los conceptos trabajados dándoles un uso comprensivo.

En las anteriores investigaciones consultadas, se observan diferencias con respecto a la investigación que se plantea aquí, como lo son el contexto, población, enfoque, ambientes mediados por TIC y virtuales, competencias científicas trabajadas; y por ende se puede

considerar que lo planteado es pertinente y coherente con los hallazgos, sugerencias e indicios de estos trabajos para los proyectos de investigación en educación. Aunque algunos proyectos proponen el trabajo de competencias o conocimientos científicos, en el marco de esta investigación el fortalecimiento de competencias científicas en un ambiente mediado por TIC para el desarrollo humano, fue un aspecto innovador dada la población y el contexto. Esto permitió que los estudiantes construyeran su propio conocimiento, consolidarán sus comprensiones y fortalecieran las dimensiones cognitiva-fisicocreativa y socioafectiva para un desarrollo integral. También les permitió a los estudiantes a partir de los recursos que se tenían, consolidar sus aprendizajes por medio de herramientas TIC, para que su apropiación fuera igualitaria y acorde con las exigencias de la actual sociedad de la información.

6. MARCO TEÓRICO

Los referentes teóricos que se usaron en esta investigación, son los extraídos después de un recorrido bibliográfico ajustado a los objetivos de la misma. Se usaron los pertinentes para dar soporte conceptual y definiciones en un ámbito académico a lo planteado. Primero se recorrieron varios autores en su definición y luego, se tomó posición desde lo más apropiado a las definiciones que se trabajaron en toda la investigación. Se partió de definir el concepto de competencia científica, desde los autores más pertinentes y aproximarlos a lo más adecuado para esta investigación.

Por ser eje fundamental en el proyecto, posteriormente se describieron la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento científico, sus alcances, definición y principales componentes. Así mismo, se analizó y se caracterizó la temática que se trabajó en el ambiente como fundamento conceptual para desarrollar la competencia en los estudiantes.

Se expusieron los fundamentos conceptuales del enfoque pedagógico que se manejó dentro de la estrategia del ambiente: la EPC enseñanza para la comprensión y se expuso finalmente los elementos que soportan el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano planeado y la función del uso de TIC en él, para el desarrollo del proyecto de investigación.

6.1. Competencia Científica

El MEN y autores como Vasco(1993), Arteta(2002), Chona(2004) y Escobedo(2001) plantean definiciones de las competencias científicas, desarrolladas desde diversas posturas que involucran habilidades, destrezas, capacidad, saberes, actitud, hacer en contexto, habilidades cognitivas y procedimentales. Como es un término bastante polisémico que ha

cochado gran relevancia en la sociedad del conocimiento, se tomaron las definiciones relevantes para este trabajo.

En Colombia, la ley 115 de 1994 establece la formación científica básica como fines de la educación en diversos artículos. Y para alcanzar este fin que plantea la ley, se empieza a hablar de competencia en el ámbito de la educación.

El término competencia científica nace hacia los años 90, la materialización de la reforma educativa que introduce el término competencia científica acontece durante 2002 – 2010 en el gobierno de la Revolución Educativa. Según Vallejo (2014) las competencias científicas se concibieron desde los lineamientos curriculares (1998) en el marco de la demanda de lo que para ese entonces era la “nueva sociedad del conocimiento” y de la responsabilidad de la educación como motor de desarrollo nacional y de las personas, al tener la misión de identificar la potencialidades de las personas (lo que son capaces de ser y hacer), así como de fomentar la capacidad de identificar opciones de lo que puede hacer y ser.

Sin embargo esta mirada de la competencia se queda corta, pues la pone en un rango netamente utilitarista para conseguir un fin, que se ceñiría únicamente a la producción que los ciudadanos deberían hacer al país para su crecimiento y desarrollo económico en el campo laboral. Actor importante en las definiciones en el ámbito nacional de competencia científica es el profesor de investigación de la Universidad Nacional, Carlos Hernández, quien hace gran aporte al considerar la parte social integrada al área científica.

Para Hernández (2005) “Las competencias científicas se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos..... a enriquecer y cualificar la formación ciudadana”. (p12). Como ya se había mencionado este autor considera que los conocimientos científicos los debe adquirir todo ciudadano como un

bien cultural que le permite accionar con valores propios de las ciencias dentro de la sociedad que se desenvuelve para participar en la construcción de una sociedad mejor.

Esto se traduce en que la ciencia posibilita la educación en ciudadanía, lo que permite usar los conocimientos científicos para entender el mundo y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. De allí la importancia de generar ambientes de aprendizaje que potencien las competencias científicas.

En el contexto del desarrollo humano los conocimientos científicos se enmarcan como sistemas culturales que Hernández (2005) refiere, incide en los diversos modos de vida de la sociedad y sus relaciones y forman ciudadanos con altos valores científicos como la solidaridad, la comunicación honrada, la cooperación eficaz, la voluntad de saber, la disposición a comprender y la ampliación permanente del horizonte de la reflexión. Valores ideales que inciden en las relaciones con el mundo, dentro y fuera de la escuela; que le dan significado a su actuar para establecer compromisos personales, locales, nacionales y globales sobre la humanidad y los diversos problemas que lo afectan.

En este sentido las competencias científicas propuestas por Hernández, aludirían a la capacidad de reflexión del uso que del conocimiento científico se hace, desde su humanización, y uso en la explicación y solución de problemáticas que afectan el entorno y con las cuáles pueden relacionarse mejor con él.

El MEN (2010) propone que las competencias científicas deben ser adquiridas por todos los estudiantes como unas de las competencias básicas del sistema educativo colombiano y que deben permitirle insertarse de manera efectiva en la sociedad del conocimiento en la que estamos y responder a los retos que esta le propone.

“Pretenden que las generaciones que se están formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para

solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. ..partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación de entorno y de su capacidad para analizar lo que observa ... se apropien de los métodos y técnicas que propician la comprensión y resolución de problemas sobre los fenómenos observables y no observables del universo y de los seres humanos y su acción social.(p12)

En concordancia con lo anterior, lo que se espera que el estudiante pueda realizar en el ambiente propuesto es que a través de los desempeños movilice comprensivamente los conocimientos científicos en situaciones de su cotidianidad. Que aprendan a usarlos en su vida cotidiana, viéndole una funcionalidad y aplicabilidad dentro de lo que observan a su alrededor. Que resulta coherente con lo que propone y evalúa el ICFES y las pruebas PISSA, en lo cual se detectaron falencias en los estudiantes. (ver planteamiento problema).

Para la SED (2013) en el marco de la apuesta que hace desde la RCC reorganización curricular por ciclos, las ciencias naturales dejan de ser consideradas como un saber disciplinar abstracto y se convierten en un área de desarrollo humano que influye en los comportamientos individuales y colectivos, reconociendo a los estudiantes como sujetos que interactúan, en el marco de la cotidianidad, consigo mismos y con la comunidad desde escenarios que involucran, en términos de Ávila, “sistemas de comunicación y de significados que la sociedad reconoce como propios”. (p5)

Desde esta óptica las ciencias se circunscriben en lo que ya proponía Hernández(2005) como un bien cultural de la humanidad que debe ser adquirido por todos los ciudadanos de hoy, como derecho fundamental. Esto cambia la perspectiva de la enseñanza tradicional de las ciencias como simple sistema de información de los conceptos científicos enmarcados en un método científico y la pone en la línea del uso reflexivo y comprensivo de los

conocimientos del área, dentro de la realidad, para beneficio no solo propio sino de los otros; entendidos como su comunidad.

Otro referente teórico importante corresponde a la SED (2001) citada por Vallejo(2014): que plantea el desarrollo de competencias científicas desde lo que se llamaría “pensar sobre el mundo y hacer sobre el mundo”(p50) Lo cual apoya lo planteado en esta investigación para lograr fortalecer las competencias científicas, que corresponde a reflexionar con los conceptos dentro del reconocimiento de la problemática del entorno. Lo que conlleva a formar una responsabilidad en el cuidado y protección del medio y de sí mismo, haciendo pero entendiendo porque se hace de una forma y no de otra.

Por último se recoge la propuesta hecha por el grupo de investigación BER en Amaya et al (2006): “la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar los mundos naturales y sociales, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias. Se caracteriza por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación muestre las actitudes, principios y los procedimientos propios de la ciencia”.(p66)

Esta propuesta constituye el referente teórico sobre el cual se comprenderán las competencias científicas en esta propuesta de investigación, ya que involucra aspectos destacados de los diferentes autores antes expuestos y que propone no solamente el componente actitudinal, cognitivo y procedimental, sino que recoge lo cultural, lo ético y la relación que se establece con los fenómenos sociales y la transformación que de estos puede hacer el sujeto y a su vez involucra también el actuar con valores y principios propios de una formación integral, ceñida al desarrollo humano .

Desde las pruebas SABER se evalúan tres tipos de competencias científicas, que son uso comprensivo del conocimiento científico, indagación y explicación de fenómenos. Para esta investigación debido a las falencias que presenta la población en el uso comprensivo del conocimiento científico se abordará en el siguiente capítulo su definición y alcances.

Competencias científicas en esta investigación.

La educación en ciencias en Colombia se estructura de acuerdo con la apropiación de competencias, configuradas en niveles de complejidad; siendo el punto de partida el acercamiento cotidiano a los conceptos, transitando a la construcción compleja de conceptos elaborados de la ciencia, sus leyes y teorías; en los niveles más avanzados, en donde se requiere pensamiento abstracto y generalización de estos conceptos.

Según ICFES (2007) “el nivel de desempeño es el grado de complejidad y abstracción de los procesos que el niño y la niña debe realizar en el momento de dar respuesta a una determinada pregunta.” (p34)

A través de las competencias específicas de la disciplina se da cuenta cómo estas, a los estudiantes desde los niveles de enseñanza inicial, les permite tener un orden de adquisición de los conocimientos que requieren para ir formando o adentrándose en otras competencias más complejas que les aseguren interactuar en contexto, ante situaciones nuevas.

En el contexto escolar, la ciencia, maneja lenguajes propios que deben ser evaluados desde competencias específicas que dan cuenta de estos saberes propios del área.

Se construye el aprendizaje sobre la base de tres competencias básicas que citándose al documento del ICFES (2013) son: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos, e indagación. (p98).

En el contexto de la problemática de esta investigación, se evidenció una debilidad en la población de los niños de grado quinto en el uso comprensivo del conocimiento científico, por lo cual se definen los alcances de dicha competencia según el ICFES (2013): “Capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia”(p.101)

En el ambiente de aprendizaje propuesto en esta investigación, los niños trabajaron esta competencia en desempeños creativos con la mediación de las TIC, como herramientas para potenciar el uso de los conocimientos científicos de manera flexible e innovadora, teniendo como tópico principal la situación ambiental de su comunidad. Los estudiantes establecieron relaciones y pudieron usar los conceptos de forma comprensiva para entender y propiciar acciones responsables con su entorno.

Para que los estudiantes pudieran usar los conceptos comprensivamente, el ambiente de aprendizaje se desarrolló dentro del enfoque pedagógico EPC enseñanza para la comprensión; que propone unos elementos puntuales, que se desarrollan en el siguiente apartado.

6.2. Enseñanza para la comprensión EPC

La investigación se sustentó en el enfoque pedagógico Enseñanza para la comprensión, que en el colegio donde se realizó la investigación es el que está estipulado en el PEI (proyecto educativo Institucional) y con el cual se enlazan comunidad educativa, sociedad y conocimiento.

Para contextualizar la estrategia planteada es necesario exponer el modelo de la EPC; lo que significa comprender sus elementos metodológicos dentro del ambiente de aprendizaje propuesto.

La EPC es propuesta en el proyecto cero de Harvard por autores como Gardner(1999), Perkins(1994), Stone(1999), Blythe(1999) y responde a lo que realmente comprenden los estudiantes, las estrategias de los docentes para que alcancen esa comprensión y qué es lo que necesitan comprender los niños y cómo saber lo que comprendieron.

Según Perkins, citado por Velásquez (2012), afirma que comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe, ser capaz de desempeñarse flexiblemente en relación con el tópico: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria.(p10)

Blythe & Coll (1999) plantean que “incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar, establecer analogías, volver a presentar el tópico de una nueva forma”.(p39).

Esto, en el proceso de enseñanza, se traduce como la búsqueda de aprendizaje significativo en contexto, que permita que los estudiantes sean parte activa del proceso y que posibilite usar el conocimiento en diversas circunstancias y de formas diversas en su vida diaria. Para esta investigación el concepto de comprensión será el presentado por los anteriores autores y se evidenciará en los diversos desempeños que trabajarán los estudiantes que les permitirá explicar, demostrar, argumentar, crear y exponer de diversas formas los conceptos científicos.

Este modelo responde a “¿Qué debemos enseñar?, ¿Qué vale la pena comprender?, ¿Cómo debemos enseñar para comprender?, ¿Cómo pueden saber estudiantes y maestros lo que comprenden los estudiantes y cómo pueden desarrollar una comprensión más profunda?” (Andes, s.f., párr. 3). Es por ello que el modelo propone cuatro elementos conceptuales que se constituyen en el eje para una planeación encaminada a alcanzar la

comprensión y que son claves en el desarrollo del ambiente planteado en esta investigación.

Los elementos metodológicos que los autores propusieron en el modelo de la EPC, para alcanzar dicha comprensión son los siguientes, según Blythe & Perkins(1999) :

Los tópicos generativos que en la planeación desglosan las temáticas y obedecen a parámetros, como que deben ser del interés del alumno, que susciten curiosidad, que permitan múltiples conexiones y que permitan diversas comprensiones. Según Perkins (1994) “por regla general debemos buscar tres características en un tópico generativo: su centralidad en cuanto a la disciplina, el que sea asequible para los estudiantes y la forma en que se relaciona con diversos temas dentro y fuera de la disciplina”. (p4)

Los tópicos seleccionados son fundamentales ya que pueden fomentar o desalentar el interés y las habilidades del niño. Por lo que para la propuesta de esta investigación resultó de suma importancia, buscar el tópico a partir de una lluvia de ideas.

Los hilos conductores : los hilos conductores son los guían la comprensión. Según Gray &Unger (1997) “Son preguntas fundamentales que ayudan a tejer unas ideas con otras y a darle sentido a lo que se está haciendo...Están relacionados con cada tópico y meta”(p75).

Las metas, según Stone, (1999) “afirman explícitamente lo que se espera que los alumnos lleguen a comprender. Mientras que los tópicos o temas generativos delimitan la materia que los estudiantes investigarán, las metas definen de manera más específica las ideas, procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de su indagación”.(p101)

Para Gray &Unger (1997) “Se centran en los conocimientos, métodos y propósitos centrales de las disciplinas. Se enfocan en lo que el maestro quiere que aprendan los estudiantes en la clase.”(p71)

Las metas están directamente relacionadas con la temática ya que para el tópico propuesto debe crearse su respectiva meta, que será la que se logre desarrollar en cuanto a capacidades, habilidades, conceptos o actitudes en los estudiantes. En el ambiente planteado se creó un tópico y cuatro metas. Ver cap. Diseño de la estrategia del ambiente de aprendizaje.

Los desempeños de comprensión no son puramente actividades inconexas o enlistadas; responden a acciones y pensamientos en lo que Gómez & Suarez (2012) plantean como : “le ayudan al estudiante a desarrollar y demostrar la comprensión, son actividades en donde se exige que los alumnos usen sus conocimientos previos de maneras nuevas o en situaciones diferentes para construir la comprensión del tópico de la unidad” (p.77)

Los desempeños de comprensión al ser el elemento fundamental para alcanzar la comprensión en los estudiantes, según Stone(1999) deben responder a:

Se vinculan directamente con metas de comprensión. Esto es planeados en torno a trabajos que apunten a progresar en las metas de comprensión de la unidad a trabajar.

Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica. Es decir diseñados de tal forma que desarrollen los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar la comprensión. Pudiendo ser revisados varias veces.

Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión. Esto es “Los desempeños de comprensión deben estar diseñados de tal forma que los estudiantes aprendan por medio de múltiples sentidos y formas de inteligencia” (Stone Wiske M. 1999, (pág. 114).

Promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar. Su diseño debe estar encaminado a que el estudiante piense y amplíe su mente al igual que sean abordados por todos los estudiantes.

Demuestran la comprensión. Esto se percibe cuando demuestran su comprensión al grupo o a la comunidad a la que pertenecen.

De conformidad con lo anterior, las actividades o desempeños que se plantearon en esta investigación, respondieron a las características antes mencionadas, buscando lograr que cada estudiante construyera comprensión alrededor del tópico usando de manera flexible los conceptos.

Estos desempeños responden a tres fases según Stone (1999):

De exploración donde se conocen las ideas previas acerca del tópico, y se le permite explorar de diversas formas la temática. Estableciendo conexiones entre sus intereses, lo que desean aprender y lo propuesto.

De investigación guiada que corresponde a la fase en donde los estudiantes a través de diversas formas ponen a prueba su comprensión para resolver situaciones nuevas planteadas para llegar a la meta planteada.

De proyecto de síntesis. Son desempeños que se presentan al final del curso, y donde el estudiante demuestra con claridad su dominio sobre las metas planeadas. El estudiante sintetiza las comprensiones alcanzadas en la unidad.

Estas fases fundamentales demuestran ser un pilar fundamental para que el estudiante avance en uso comprensivo del conocimiento, dado que los desempeños son planeados dentro de ellas de manera progresiva, buscando llegar a que se posibilite lograr avanzar en niveles de comprensión. A continuación se exponen dichos niveles que el estudiante puede alcanzar:

6.3.Niveles de Comprensión

La comprensión de un tópico está relacionada directamente con el uso flexible del conocimiento para resolver los desempeños. De acuerdo con esto los estudiantes pueden ubicarse en niveles que muestran el manejo del conocimiento.

Los niveles de comprensión se mueven dentro del carácter global de la comprensión para lo cual se plantean cuatro niveles, en los que se pueden ubicar los estudiantes y que se definen así según, Boix & Gardner(1999) citados por Stone (1999):

En el nivel de Comprensión Ingenua los conocimientos están basados en lo intuitivo. Describen la construcción del conocimiento como un proceso no problemático que consiste en captar información que está directamente disponible en el mundo. En estos desempeños, los estudiantes no ven la relación entre lo que aprenden en la escuela y su vida de todos los días; no consideran el propósito y los usos de la construcción del conocimiento.(p.239)

En el nivel de Comprensión de principiante los usos del conocimiento están predominantemente basados en los rituales y mecanismos de prueba y escolarización. Y los desempeños empiezan destacando algunos conceptos o ideas disciplinarios y estableciendo simples conexiones entre ellas, a menudo ensayadas. Describen la naturaleza y los objetivos de la construcción del conocimiento, así como sus formas de expresión y comunicación, como procedimientos mecánicos paso por paso. La convalidación de estos procedimientos depende de la autoridad externa más que de criterios racionalmente consensuados desarrollados dentro de las disciplinas o dominios. (p240)

En el nivel de comprensión de aprendiz los usos del conocimiento se basan en conocimientos y modos de pensar disciplinarios. Los desempeños demuestran un uso flexible de conceptos o ideas de la disciplina. La construcción del conocimiento se ve como una tarea compleja, que sigue procedimientos y criterios que son prototípicamente

usados por expertos en el dominio. Con apoyo, los desempeños en este nivel iluminan la relación entre conocimiento disciplinario y vida cotidiana, examinando las oportunidades y las consecuencias de usar este conocimiento. Los desempeños en este nivel demuestran una expresión y comunicación de conocimiento flexible y adecuado.(p241)

En el nivel de comprensión de maestría los desempeños son predominantemente integradores, creativos y críticos. En este nivel, los estudiantes son capaces de moverse con flexibilidad entre dimensiones, vinculando los criterios por los cuales se construye y se convalida el conocimiento en una disciplina con la naturaleza de su objeto de estudio o los propósitos de la investigación en el dominio.(p241)

En el ambiente propuesto los desempeños se configuran en grado de complejidad para posibilitar avanzar en los niveles de comprensión y adecuados a los elementos del contexto poblacional. Es decir que el estudiante pudiera ir construyendo su propia comprensión, a partir de lograr las habilidades y conocimientos necesario que se requerían para las diferentes etapas.

Estos desempeños en el ambiente propuesto se configuran dentro de la temática planteada y enmarcados en el tópico seleccionado con los estudiantes. Teniendo en cuenta estos desempeños y lo que pueden lograr hacer los estudiantes en cada etapa, se configuró la rúbrica de evaluación para realizar el seguimiento al proceso y poder enmarcar a cada estudiante en un nivel de comprensión. Ver cap. Ambiente.

Dentro de la metodología de la EPC se habla de las cualidades de la comprensión, que buscan darle sentido a lo aprendido moviendo el conocimiento en forma global de manera que se transite de una a otra cualidad. Estas son las dimensiones que abordaremos a continuación.

6.4. Dimensiones de la comprensión

Según lo planteado por la EPC, para que ocurra una verdadera comprensión en los aprendizajes, se deben trabajar cuatro dimensiones de la comprensión, que son las herramientas que permiten planear en los ambientes de aprendizaje la construcción de la comprensión y lo que con lleva a establecer los elementos que permiten se enlacen los conocimientos al propósito e interés propios y a la pertinencia en su comunidad, lo que posibilita una comprensión desde la flexibilidad que plantea Perkins. Y que para Gray(sf) “ Es sólo a través de una visión global de la comprensión que verdaderas comprensiones profundas y flexibles pueden ser desarrolladas”. (sp)

Según Gray (sf) del colegio canadiense , estas dimensiones son las áreas de contenido/conocimiento, método, propósito y formas de comunicación que están interactuando a medida que los aprendices construyen comprensiones ricas y reflexivas. Estas responden según Gray(sf) a “contenido o conocimiento (el qué), métodos (el cómo), unos propósitos (el por qué y para qué) y unas formas de comunicación”. (sp)

La dimensión de Conocimiento según Stone (1999), “evalúa el nivel hasta el cual los estudiantes han trascendido las perspectivas intuitivas escolarizadas y el grado hasta el cual pueden moverse con flexibilidad entre ejemplos y generalizaciones en una red conceptual coherente y rica.”(p233). De acuerdo con lo anterior esta dimensión se centra en el uso de los conceptos- para esta investigación- científicos de forma disciplinaria dentro de los diversos desempeños planeados.

La dimensión de Método: según Boix & Garnerd(1999), citados por Stone (1999), evalúa la capacidad de los estudiantes para mantener un sano escepticismo acerca de lo que conocen o lo que se les dice, así como su uso de métodos confiables para construir y validar afirmaciones y trabajos verdaderos, moralmente aceptables o valiosos desde el

punto de vista estético.(p234) Esta dimensión permite que el estudiante use estrategias, métodos, técnicas y procedimientos para construir un conocimiento confiable.

La dimensión de Propósitos:“ Esta dimensión evalúa la capacidad de los estudiantes para reconocer los propósitos e intereses que orientan la construcción del conocimiento, su capacidad para usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo. La dimensión de propósito se basa en la convicción de que el conocimiento es una herramienta para explicar, reinterpretar y operar en el mundo.”(Boix &Garnerd(1999), citados por Stone (1999 p235)

Esta dimensión explicita la conexión que realiza el estudiante de forma reflexiva con el conocimiento adquirido y su mundo. El interés que le suscita conocer lo que está aprendiendo y su cotidianidad.

La dimensión de comunicación: Responde a la pregunta ¿Cómo puedo compartir con otros mi conocimiento? Según Boix &Garnerd(1999), citados por Stone (1999)”, evalúa el uso, por parte de los estudiantes, de sistemas de símbolos (visuales, verbales, matemáticos y cinestésicos corporales, por ejemplo) para expresar lo que saben, dentro de géneros o tipos de desempeños establecidos, por ejemplo: escribir ensayos, realizar una comedia musical, hacer una presentación o explicar un algoritmo”(p237)

Esta dimensión proporciona elementos que el estudiante aprovecha para exponer de acuerdo a múltiples desempeños su comprensión a un público o comunidad.

A manera de resumen, cada elemento de la metodología de la EPC anteriormente expuesto se tuvo en cuenta en la planeación de la estrategia del ambiente propuesto. Con lo cual se buscó fortalecer la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico para avanzar en niveles que dieran cuenta de la efectividad de los desempeños dentro de las etapas de exploración, investigación y proyecto de síntesis. Los conceptos científicos

usados en cada dimensión les permitieron encontrar un propósito, un enlace con su cotidianidad, una forma de explicarse el mundo y de construir su propio conocimiento como también la forma de comunicar a los otros lo aprendido.

El último elemento se expone a continuación y responde a ¿cómo sabemos que comprendieron?

6.5.Evaluación continua.

Es el cuarto elemento fundamental dentro del marco de la EPC. “Para aprender para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el principio, y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción. A este proceso lo llamamos “evaluación continua”. Es la definición desde la EPC brindada por (Perkins & Blythe ,1994.p4)

Blythe, Bondy y Kendall citados por Velásquez (2012) afirman que “la evaluación diagnóstica continua consta de dos elementos principales: establecer criterios de evaluación diagnóstica y proporcionar realimentación”.(p13)

Según esto, debe darse durante todo el proceso y no como un simple informe al final. Debe ser clara, pertinente y pública. Lo que implica una reflexión constante sobre los desempeños, no solo para el alumno, sino para que el docente en su papel de orientador del proceso, reoriente según lo que se necesita para que todos tengan la oportunidad de comprender.

El marco conceptual de la EPC resulta una herramienta importante para que los docentes integren los cuatro elementos que formula en su práctica educativa, porque según Stone(1999) “No importa cuál sea el contexto, los estudiantes, o el contenido o las metas si el centro del esfuerzo es el desarrollo de la comprensión, entonces el marco conceptual de la EPC es una forma útil de estructurar el diálogo y los diseños para aprender...Los

participantes ganan cuando estudiantes, docentes y organizaciones están aprendiendo de manera complementaria.”(p126)

Este marco conceptual fue integrado en esta propuesta como elemento fundamental para la estrategia del ambiente de aprendizaje que se implementó ya que es un modelo constructivista que permite establecer el rol del profesor como un orientador y guía del proceso. Hecho fundamental dadas las características antes señaladas de la población. Desde el acompañamiento permanente, los estudiantes a través de la realimentación de sus desempeños, pudieron hacer procesos metacognitivos que les llevó a reflexionar sobre cuánto y qué tienen que comprender, para autorregularse permitiendo aprendizajes significativos.

En esta investigación, la estrategia didáctica de la EPC, se planteo para lograr niveles de comprensión de los estudiantes a través de los tópicos generativos, desarrollados frente a una problemática diagnosticada y con estrategias metodológicas que permitieran poner al estudiante en situaciones de aprendizaje permanente de manera significativa y flexible.

El uso de diversos desempeños apoyados por las TIC, permite alcanzar niveles de comprensión independientes del ritmo de aprendizaje que tenía cada estudiante al dársele la oportunidad de expresión personal y creatividad para usar sus habilidades al máximo, usando conocimientos que tenían de otras áreas para hacer conexiones. El avance gradual de complejidad posibilita que poco a poco los estudiantes se adentren en las dimensiones de la comprensión. La creatividad en las tareas diseñadas en los desarrollen las habilidades y conocimientos necesarios para alcanzar las metas planeadas.

Las diferentes fases de la EPC, en el ambiente se acomodaron al uso de conceptos científicos, y se desarrollaron a través de las metas, utilizando elementos potenciadores

del aprendizaje como lo son las TIC, con las que los estudiantes resolvieron desempeños que les permiten navegar hacia los diferentes niveles de comprensión.

Las cuatro dimensiones de la comprensión, aseguran que usando su realidad, el estudiante desarrolle habilidades, actitudes, y capacidades para usar los conocimientos científicos de forma comprensiva, y con ellos poder problematizar y entender el entorno ambiental y asumir la responsabilidad que se tiene con él.

Los ambientes de aprendizaje pueden tomarse desde la mirada de varios autores, dependiendo de la intención pedagógica que se persiga y los roles que se necesiten desarrollar, por eso para esta propuesta nos ceñiremos a los ambientes de aprendizaje, propuestos desde el desarrollo humano, en el marco de la reorganización curricular por ciclos de la (Secretaría Distrital de educación) SED.

6.6. Ambiente de Aprendizaje para el Desarrollo Humano

Son diversas las disciplinas que han buscado definir la palabra ambiente a lo largo de historia, entre ellas están la geografía, la psicología y por supuesto la pedagogía, que ha creado el concepto de ambiente de aprendizaje o como suele encontrarse en diferentes textos académicos: ambiente educativo. Según (A.C. CEP Parras 1997.p15) citado por Duarte(2003) este se puede definir como: “escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores”.

Desde la Reorganización Curricular por Ciclos (RCC.vol1.) de la SED(2011) un ambiente de aprendizaje se concibe como un proceso pedagógico y sistémico en el que se tiene en cuenta sujetos, las necesidades y el contexto, utilizando diferentes estrategias didácticas que promuevan el interés por la construcción de nuevos aprendizajes, la

reflexión y la creatividad. Teniendo en cuenta el trabajo individual y grupal, además involucrando las situaciones de vida y experiencias significativas de los individuos (p.27).

Por ello al reflexionar sobre la RCC se pueden ver como pilares fundamentales la calidad y la pertinencia en la educación, que se manifiestan en la propuesta creada por la SED, la cual se inició desde el Plan Sectorial de Educación 2008-2012, que tomó los fundamentos para esto de la Constitución Nacional de 1991 y la Ley 115 de 1994. Esta propuesta busca una transformación pedagógica basada en el desarrollo humano y según la SED (sf) está “centrada en el reconocimiento de los sujetos como seres integrales, con capacidades, habilidades y actitudes que deben ser desarrolladas para la construcción del proyecto de vida tanto individual como social” (p. 17).

Esta estrategia de organización curricular se funda en la pedagogía constructivista y sus estrategias apuntan a la superación de la atomización de saberes, la desarticulación con las necesidades sociales y la falta de integración de las áreas para el trabajo integral de los contenidos. Por ello la presente investigación busca implementar una propuesta de ambientes de aprendizaje que se articule con la Reorganización Curricular por ciclos donde la definición de ambiente de aprendizaje se construye desde la concepción del desarrollo humano, permitiendo así entender el ambiente de aprendizaje como el proceder pedagógico que favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje de una manera diferente; donde se adquieran conocimientos, capacidades, habilidades, y actitudes que van a fortalecer a los estudiantes para enfrentarse e intervenir positivamente en su contexto. Es importante resaltar la participación del estudiante como un sujeto activo, reconociendo sus necesidades e intereses desde tres componentes importantes en el marco del desarrollo

humano; lo cognitivo, lo socio-afectivo, y lo físico recreativo. En el siguiente esquema se condensan los elementos de la propuesta.



FIGURA 1 Desarrollo humano desde la RCC.Fuente: Reorganización Curricular por Ciclos. Secretaría de Educación de Bogotá (2011, p. 20).

Desde lo **cognitivo** se busca que el estudiante sea partícipe en la creación de su propio conocimiento a través de sus saberes, orientado por el docente quien genera estrategias pedagógicas para estimular el conflicto cognitivo y potenciar así la construcción de aprendizajes más significativos. En este sentido la presente investigación permite el uso flexible de los conceptos científicos dentro de problemáticas cotidianas.

La dimensión **socioafectiva** del desarrollo integral de los estudiantes en los Ambientes de Aprendizaje (AA) desde la SED RCC (sf):

“presupone el fortalecimiento de una serie de habilidades necesarias para su crecimiento personal y social, las cuales se relacionan con la identificación y control de las propias emociones, el reconocimiento de los aspectos más relevantes del comportamiento humano, el hecho de ponerse en el lugar del otro, el manejo de los problemas, la actuación con sentido ético y la capacidad de comprender las emociones de quienes los rodean”.(p22)

El desarrollo de esta dimensión dentro, del marco de RCC de la SED(sf) en un ambiente también involucra: “la formación de sujetos críticos, capaces de definir una falla como error y no como ‘falta’, de asumir una actitud propositiva ante los problemas, de intercambiar ideas, exponer puntos de vista, discutir, debatir, reflexionar y trabajar en equipo”.(p24)

En este sentido la planificación del ambiente de aprendizaje propuesto involucra potenciar el efecto de afianzar conductas, valores y fortalecer los lazos con los otros, desde las dinámicas propias de la interacción en el aula; buscando espacios de sana convivencia, que posteriormente redundará en la formación de ciudadanos preparados para: convivir con el otro, tolerar frustraciones, tomar decisiones responsables, con él y con el medio ambiente. Esta dimensión se buscó fortalecer a través de los desempeños planeados que posibilitaron escuchar al otro y debatir respetando la palabra; en el trabajo en equipo y la coevaluación.

Según la SED en su cartilla de RCC, Ambientes de Aprendizaje para el Desarrollo Humano (vol 3) los aprendizajes dispuestos en un ambiente deben, potenciar que se desarrolle la **dimensión físico-creativa** del estudiante, buscando orientarlo para que sus destrezas intelectuales, manuales y corporales le conduzcan hacia la transformación y creación de su mundo personal. Las habilidades señaladas tiene características muy diversas en cada persona y pueden verificarse de tres formas: con la verbalización o comunicación de lo enseñado, mostrando un buen nivel de comprensión; con la creación de algo a partir de la destreza enseñada y haciéndola suya al eliminar o agregar pasos para obtener un producto terminado que difiera en un algún grado de lo enseñado; con la innovación al crear sus propios productos e idear sus propios procedimientos para la transformación de su entorno.

En la dimensión físico-creativa el ambiente de aprendizaje aquí propuesto tuvo en cuenta lo anterior al trabajar desempeños que involucraron la creatividad para resolver con las TIC diversas tareas permitiéndole al estudiante innovar en sus propios productos. También se consideró en esta dimensión desempeños que les permitiera verbalizar y discutir con sus pares sus ideas en torno a los conceptos científicos.

Los ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano desde esta propuesta, buscan la transformación pedagógica de los espacios de aprendizaje, desde el docente en su rol como dinamizador de la propuesta y orientador de los procesos, que fomenta la participación de los estudiantes en un rol activo por medio del cual se dan aprendizajes significativos que contribuyen en su formación integral. También desde los acuerdos institucionales, la caracterización de ciclo y la base de cada institución plasmada en el PEI, como fundamento para materializar la propuesta, se busca que los estudiantes logren un desarrollo integral basado en los tres aspectos puntuales expuestos en líneas anteriores: aspecto socioafectivo, fisicocreativo y cognitivo.

Estos entornos de aprendizaje, planeados con una intencionalidad pedagógica permiten adquirir las herramientas con las cuales los estudiantes interactúan en ellos y posibilitan las habilidades, conocimientos y actitudes fundamentales para la vida dentro de la actual sociedad del conocimiento. Resumiendo se puede citar la siguiente definición que condensa los elementos más importantes que se expusieron anteriormente y que son fundamentales para el ambiente a implementar en esta investigación:

"Un ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por las TIC, es un escenario donde se llevan a cabo experiencias de aprendizaje, cuyo propósito formativo es el desarrollo de las tres (3) dimensiones de la persona: cognitiva, socio-afectiva y físico-creativa. En este escenario debemos plasmar los fundamentos pedagógicos y didácticos del Proyecto Educativo Institucional (PEI), orientados por los principios de la formación integral. En este escenario

interactúan personas, asumiendo diferentes roles (estudiante, profesor, otro), según la experiencia de aprendizaje diseñada por el profesor. Y se puede desarrollar, tanto dentro como fuera de la institución educativa, utilizando las TIC como un recurso de o para el aprendizaje." (Almenárez-Moreno, 2015, sp)

Desde la SED (2013) en la RCC para ambientes de aprendizaje en ciencias naturales, estos espacios pedagógicos deben “perseguir la vinculación del contexto”.(p11)

Para esta propuesta de investigación esto es fundamental ya que los estudiantes a partir de su propia realidad, y problemática ambiental potencian sus saberes y fortalecen el uso de conceptos científicos, aplicándolos de forma flexible a la cotidianidad reconociendo las características ambientales, culturales y sociales del mismo. Entender el entorno significa que pueden usar los conceptos científicos para explicar las dinámicas e interacciones que se dan allí. Por lo cual el ambiente de aprendizaje planteado partió del reconocimiento del territorio a través de una caminata, y en desempeños posteriores se analizó usando conocimientos científicos con los que se construían explicaciones y se avanzaba en niveles de comprensión.

El ambiente de aprendizaje enmarcado en al área disciplinar de las ciencias naturales, desde las orientaciones curriculares de la Reorganización Curricular para fortalecer la ciudadanía (2014) , vincula: “formar ciudadanos y ciudadanas que contribuyan al avance de la cultura, la protección ambiental y la vida sostenible”.(p15-16)

Esta propuesta enriquece esta investigación ya que en la planeación de la estrategia del ambiente de aprendizaje, se tuvo en cuenta que el tópico y los desempeños se configuraran en torno a que se hiciera posible una reflexión constante de la transformación del entorno, gracias a la intervención del hombre y que a través del uso de conceptos científicos se comprendiera que existe una responsabilidad ambiental que conlleva a ser más amigables con el ambiente desde las acciones. También se seleccionaron videos que mostraran no

sólo los conceptos científicos sino que permitieran un acercamiento real a la situación ambiental y posibilitaran discusiones enriquecedoras.

A continuación se exponen los referentes conceptuales que fortalecieron la investigación en la temática de las herramientas TIC, implementadas en el ambiente propuesto.

6.7.Tic y Educación en Ciencias

Los nuevas exigencias de la sociedad del conocimiento en todos los campos y en cuanto a procesos educativos, en lo que se ha llamado la educación en la era de la informática, abocan a la estructuración de un nuevo paradigma en torno a cómo se aprende, en dónde se aprende, y cómo se relacionan los actores que participan en este proceso. En este sentido, el cumulo de información, la velocidad con que se trasmite y se cambia, los múltiples formatos que ofrece (sonido, imagen,video, texto), han cambiado la forma en que se estudia, se conoce y se enseña. Según Vidal(2006) “desde la aparición de las TIC en los años 70 se forjo el despegue de los medios de comunicación de masas como un factor de gran influencia social”.(p540). Lo que provoco de ahí en adelante una gran revolución en las formas de comunicarse dada su gran influencia sobre miles de personas, que cambiaron no sólo la forma de interacción social, sino las costumbres, la forma de negociar, de hacer política, de trabajar, de divertirse, entre otras.

Las múltiples aplicaciones de las TIC hicieron que se incorporaran vertiginosamente a la vida de los ciudadanos. Lo cual provocó también a comienzos y mediados de los ochenta de la inclusión de la tecnología en las escuelas. Según Martín Laborda(2005) “Algunos autores, como Seymour Papert o David Cavallo, consideran que las TIC son no sólo, una oportunidad sino también la excusa perfecta para introducir en la educación nuevos elementos que realicen una transformación profunda de la práctica educativa”(p4) Lo que significa para las escuelas adaptar los currículos, conocer las herramientas TIC, proponer actividades y ambientes formativos que las involucren, capacitarse, y generar aprendizajes significativos a partir de su uso.

La inclusión de la tecnología en los múltiples campos de la sociedad, exige que la educación permita a los estudiantes tener acceso a esta. Y en esta medida la escuela debe asegurar que los estudiantes tengan acceso a esta tecnología, superando barreras de tiempo, lugar y espacio; esto en palabras de Trejo(2000) es :

“La modernización de la educación tiene que incluir las nuevas tecnologías. Tiene que modernizarse por muchas razones: para una enseñanza más moderna de las matemáticas, del lenguaje y de la historia, pero junto a todas estas cosas, es indispensable incorporar el uso reflexivo de las nuevas tecnologías. En segundo lugar, la utilidad de las nuevas tecnologías no puede pensarse sin aplicación en el terreno educativo”(p. 202).

A partir de esto, la escuela debe estar a la vanguardia de las exigencias de la sociedad, y el uso de la tecnología debe darse, no solamente como herramienta tecnológica sino como apoyo pedagógico con intensión formativa, que el maestro conozca e implemente en el proceso enseñanza aprendizaje. Para esta investigación, las TIC que se usaron respondían a una intensión abierta del docente de formar específicamente para la comprensión de conceptos del medio ambiente que se fueron complejizando a medida que avanzaban las sesiones, con trabajos más elaborados que involucraban mayores procesos de pensamiento propiciando su comprensión.

Con la introducción de la tecnología a las aulas, según Martínez Sánchez(1996) : “Se modifican los clásicos roles del docente y los libros de texto como transmisores de información y del alumno como receptor de ésta; se establecen nuevos códigos y lenguajes por medio de los cuales los alumnos interactúan con los computadores, el conocimiento contextualizado se construye en la interacción del sujeto con la máquina”. (p101)

De acuerdo con esto, el estudiante es protagonista de su propio proceso de aprendizaje en la dinámica de interacción directa con el conocimiento y el computador, a partir de las actividades que el docente planifica para lograr, en este caso la comprensión de los

conceptos científicos. Al procesar, organizar, apropiarse, utilizar y confrontar dichos conocimientos, les pudo dar sentido y significados propios. Aspecto que en los desempeños se llevó a cabo, al planificar cada sesión con objetivos claros, (ver sesiones). Y siguiendo una línea en la planeación de desempeños sencillos a los más complejos.

En esta investigación se plantea la potencialidad de las TIC para el aprendizaje desde la definición de Coll(2004) “a partir de la integración de los sistemas simbólicos clásicos (lengua oral, lengua escrita, lenguaje audiovisual, lenguaje gráfico, lenguaje numérico, etcétera), las TIC crean condiciones totalmente inéditas para operar con la información, representarla, procesarla, acceder a ella y transmitirla. Son estas condiciones, atribuibles al *entorno semiótico* que conforman más que las características concretas de los sistemas simbólicos con los que operan, las que confieren a las TIC potencialidades específicas como instrumentos psicológicos en el sentido vigotskiano.”(p 8)

Para el ambiente de aprendizaje planteado en esta investigación, esto se configuró en la planeación de las sesiones a partir de la selección de videos cortos que posibilitarán trabajar un concepto científico del entorno con claridad e integrarán imágenes que acercarán a la realidad de la problemática a los estudiantes. Esto con el fin de llevar a cabo una discusión y reflexión para que pudieran construir los desempeños que se planteaban.

Ampliando el término vigotskiano, que emplea Coll (2008): “..cuando su potencialidad semiótica es utilizada para planificar y regular los procesos psicológicos propios y ajenos.. Y en consecuencia su potencial como instrumentos psicológicos mediadores de los procesos intra e inter mentales”(p87)

Por lo anterior en esta investigación el video se configura como elemento semiótico o simbólico que tiene unas características y propiedades que regula la actividad y procesos mentales, no sólo del grupo, sino la interacción entre estudiante – estudiante y estudiante-docente . En la planeación de las sesiones del ambiente a partir de la reflexión sobre las representaciones o simulaciones o ilustraciones del video se posibilitó la construcción de

conocimiento con el otro, partiendo de reflexiones que orientó el docente investigador. Y a la vez el estudiante reguló sus procesos de atención, creó sus propias ideas e incorporó nuevos aprendizajes apoyados en las herramientas tecnológicas con las que construyó los desempeños propuestos.

Las relaciones entre estudiante -estudiante y docente también se pusieron de manifiesto en las sesiones donde se procesaba la información emanada del video mediante plenarios y reflexión grupal.

Por otra parte es importante aclarar que no todos los entornos simbólicos basados en las TIC operan de igual forma. Para Coll(2004) “se puede combinar herramientas para resaltar una u otra potencialidad o para poner en juego determinadas exigencias cognitivas poniendo en juego unos u otros procesos mentales”.(p8)

Por lo cual el autor crea una clasificación de las características de los entornos simbólicos basados en las TIC y sus potencialidades para el aprendizaje de la cual se destacó la herramienta multimedia y las bondades que expone el autor sobre esta, por ser un elemento fundamental en la planeación de las sesiones del ambiente de aprendizaje realizado.

Según Coll(2004):

“La característica *multimedia* se refiere a la capacidad de los entornos basados en las TIC para combinar e integrar diversas tecnologías específicas y los sistemas y formatos de representación propios de cada uno de ellos. Pero las TIC permiten no sólo combinar e integrar diferentes sistemas simbólicos (lengua oral, lengua escrita, imágenes fijas y en movimiento, lenguaje matemático, sonido, sistemas gráficos, etcétera) en la representación y transmisión de la información sino también transitar con facilidad entre uno y otro”(p12)

A este respecto el video como elemento multimedia es facilitador entre el contenido y el estudiante por lo que le permite, pasar de ver (en su ambiente), cómo un contaminante actúa en el medio ambiente, a escribir o representar en un mapa conceptual o en una

caricatura una propuesta para frenar el uso de este elemento que está causando contaminación en su propio contexto. Pasar de un lenguaje visual o auditivo a uno gráfico, implica el uso de procesos mentales diferentes que ayudan a obtener comprensión de los conceptos. Que es lo que se ha buscado aplicar en las sesiones del ambiente pasando del recurso semiótico a un procesador de texto, o a un creador de mapas conceptuales.(ver sesiones del ambiente). Con el uso del video en esta investigación se ha perseguido también aprovechar las ventajas que señalan Gallego y Alonso (1997),citados por Cabero(2005) para mejorar el aprendizaje, mejorar la retención de la información, aumentar la motivación y reducir el tiempo de aprendizaje.(p 25)

Cabero (2005), puntualiza sobre el uso del video como herramienta TIC usada como instrumento de conocimiento: “... analizar la realidad circundante y a crear de esta forma mensajes expresivos. En concreto es considerarlo como un instrumento de trabajo por el grupo clase, persiguiendo con su utilización que el alumno deje de ser un receptor pasivo de mensajes verboicónicos para convertirse en emisor de mensajes didácticos”.(p17)

Para la investigación propuesta los estudiantes realizaron un video en la etapa final de proyecto de síntesis donde muestran a su nivel y de forma creativa un mensaje a través de roles, con lo cual se buscó que el estudiante dejará de ser sólo un receptor, para ser sujeto activo de su aprendizaje. También que expusiera de forma creativa su conocimiento acerca del tópico en la dimensión de formas de comunicación.

Los nuevos lenguajes y las formas de construcción y representación del aprendizaje a partir de una construcción activa del estudiante son un elemento importante para que según Tamayo et al (2003) las TIC puedan permitir una aplicación sobre la realidad. Posibilidad que para este trabajo de investigación se definió, en que los estudiantes

podieron usar el computador con sus herramientas básicas de edición, imágenes y audio, con los programas conocidos como Power Point, Cmap Tolls, Word; que se tenían a disposición para representar las construcciones y comprensiones del tópico planteado. Es decir como un recurso para presentar lo que saben y contribuir a la construcción de su comprensión. Esto se hizo a partir de los desempeños planteados en cada sesión del ambiente, con los que pudieron crear y construir de forma novedosa sus propias representaciones del conocimiento e ir avanzando en complejidad para avanzar también en niveles de comprensión.

Ante la posibilidad de involucrar las nuevas alternativas que ofrecen las TIC al aula y sus nuevos lenguajes Tamayo(2003) indica:

La utilización de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje puede agregar valor a la construcción de conocimiento, en la medida en que apoyan al individuo y al colectivo en la construcción de representaciones mentales y sociales respectivamente. Asimismo, aportan al desarrollo de competencias para la toma de decisiones y para la solución de problemas y, a la vez, facilitan el intercambio de conocimientos y experiencias dadas las sinergias propias de las redes de aprendizaje mediadas por tecnología. (p 3)

En concordancia con lo anterior, en el ambiente planteado las TIC fueron facilitadoras para que los estudiantes pudieran solucionar problemas y se acercaran a la problemática de su entorno intercambiando ideas con sus compañeros.

En el campo de los conceptos científicos Sanchez (2000), citado por Castillo (2006), resalta la importancia de las TIC como herramientas que facilitan la integración de lo conocido y lo nuevo, extensores de la mente y la memoria y facilitadores de construcción de aprendizajes significativos. Estos elementos son fundamentales desde la propuesta que se originó en esta investigación para el uso de TIC en ambientes mediados por la tecnología ya que proveyó al maestro los lineamientos sobre los cuales debía escoger las

herramientas tecnológicas a usar en el aula, de acuerdo con las características de la población, el contexto, los recursos, el nivel de desarrollo de los estudiantes y la intencionalidad pedagógica que se perseguía.

Para el ambiente planteado, cada desempeño fue planeado para que le permitiera al estudiante usar sus conocimientos previos, incorporar lo nuevo e ir articulando lo ya visto en función de lograr el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas que permitieran aprendizaje significativo. Por lo cual el planteamiento de las herramientas de Tamayo son puntos de gran relevancia en el desarrollo de las sesiones .

De acuerdo con esto, las TIC en esta investigación buscaron a partir de los recursos que se tenían, fomentar habilidades, comprensiones, capacidades y el desarrollo integral de los estudiantes. Como se expuso en el problema, la población de estudiantes de grado quinto, no tenían acceso a computadores con conectividad y sus competencias son principalmente en ofimática básica, por las escasas horas en el pensum y el énfasis de la institución en gestión. Esta situación se convirtió en un reto para ofrecer a los estudiantes el acceso al conocimiento mediado por TIC, usando las que se tenían a disposición, para construir comprensiones y ponerlos en sincronía con lo que la sociedad actual requiere.

Por esta razón el diseño de los desempeños que los niños desarrollarían no se centró en el manejo de la herramienta sino en el proceso cognitivo, las habilidades y destrezas que necesitarían desarrollar para alcanzar el objetivo en cuanto al desarrollo humano y la comprensión de las metas. Se puso especial énfasis en que el estudiante fuera de lo simple a lo complejo- que sintiera seguridad en el manejo del programa que iba conociendo, para que no desistiera por el manejo de la herramienta. Esto es, que se centrará en la idea a desarrollar, para lo cual se les propuso actividades divertidas con las que reflexionaran frente a la problemática- Se expuso (sobre todo para los niños menos aventajados) que lo fundamental era la construcción que haría y no los elementos de diseño. Sin embargo los

que quisieran podían, usarlos con total libertad. Y finalmente el docente estuvo todo el tiempo orientando y guiando el proceso de cada estudiante poniendo especial énfasis en que el estudiante fuera de lo simple a lo complejo- que sintiera seguridad en el manejo del programa que ya conocía para que no desistiera.

Para la adopción y selección de las TIC en este ambiente se partió de los fundamentos teóricos que se expresaron anteriormente, y el contexto tecnológico y poblacional, buscando no solo su pertinencia sino su eficacia para el logro de las metas propuestas.

6.8.Evaluación de las Competencias Científicas

La evaluación se puede considerar desde dos perspectivas: como una manera de comprobar lo que los alumnos han aprendido, que sería la forma tradicional de evaluación para tomar una decisión en su promoción; o como un proceso continuo y formativo en el que los estudiantes “conocen los objetivos del aprendizaje y son los escolares quienes regulan qué y cómo están aprendiendo, quienes detectan sus errores y regulan su acción, es decir, se autorregulan. Así, se consigue que aprendan a aprender y adquieran autonomía e iniciativa personal”. (Márquez &Sarda, 2010, p 13).

En esta última forma de evaluación, se privilegian los procesos metacognitivos, que desde el aula, se debe dar para instaurar una cultura de la autoevaluación constante, en la que se propicie la reflexión continúa sobre lo que está fallando, lo que se debe redireccionar y lo que se aporta al grupo. Este tipo de evaluación es pertinente porque, según Tobón (2010): “considera el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, indaga sobre sus estrategias de aprendizaje, toma en cuenta la cultura de los jóvenes y, con base en ello, busca escenarios, ambientes y actividades para que los alumnos desarrollen competencias a

partir de la construcción de un proyecto ético de vida, buscando que se superen cada día en torno a las metas vitales”. (p115)

Este tipo de evaluación considera tres dimensiones: auto, hetero y coevaluación.

Respecto a estos Tobón (2010) establece:

“Autoevaluación: Es realizada por el estudiante mismo con pautas entregadas por el facilitador (mediador). La autoevaluación también se aprende y los alumnos deben ejercitarse en esta práctica. Es importante que se realice sobre los instrumentos y las estrategias.

Coevaluación: En este sentido, la coevaluación trasciende la mera opinión de los pares sobre las actividades, actuación y productos de un estudiante; al contrario, la coevaluación debe ser un juicio sobre logros y aspectos a mejorar basado en argumentos, que tengan como referencia criterios consensuados.

Heteroevaluación: Consiste en un juicio sobre las características del aprendizaje de los estudiantes, señalando fortalezas y aspectos a mejorar; tiene como base la observación general del desempeño en las sesiones de aprendizaje y evidencias específicas”. (p131).

Estos autores se constituyeron en referentes a tener en cuenta en esta investigación por estar acordes a lo que plantea la EPC y a los criterios que el docente investigador aplicó en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en su proceso. Buscando que la evaluación sea un proceso formativo y cualitativo que le permita al estudiante observar sus logros, fortalezas y también sus debilidades se tomaron los tres elementos de forma reflexiva para que le aportaran al reconocimiento de sus capacidades y como elementos motivacionales que le posibilitarán avanzar.

A continuación se describe la estrategia del ambiente de aprendizaje implementado en la investigación.

7. AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO HUMANO MEDIADO POR LAS TIC

El ambiente de aprendizaje mediado por TIC que se propuso, partió del estudio del contexto de la población y sus necesidades en los aspectos cognitivos, de aprendizaje, de desarrollo y formación integral y de los recursos tecnológicos con que se cuenta. Se planteó sobre la base del enfoque pedagógico que tiene la institución, consideró al estudiante como centro del proceso, al maestro como orientador y tuvo en cuenta las dimensiones del ser humano, como ejes articuladores para lograr el fortalecimiento de la competencia científica de forma integral en el estudiante. A continuación se presenta los elementos que resumen esta propuesta.

7.1. Objetivo del Ambiente Aprendizaje

Fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en situaciones ambientales del entorno en los niños de grado quinto del colegio San Bernardino jornada mañana.

7.2. Enfoque Pedagógico del Ambiente de Aprendizaje.

El enfoque pedagógico correspondió al adoptado por la institución, EPC, enseñanza para la comprensión y para este trabajo se tomó como referente la propuesta de los investigadores del proyecto cero de Harvard. La EPC se fundamenta en la propuesta de Harvard por autores como Gardner, Perkins, Stone, Blythe(1999) y responde a lo que realmente comprenden los estudiantes, las estrategias de los docentes para que alcancen esa comprensión y qué es lo que necesitan comprender los niños y cómo saber lo que comprendieron. (ver cap. marco teórico). Este enfoque está acorde con el planteamiento de los ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano que plantea la SED y que es un referente para este trabajo de investigación. Según el cual la identidad institucional debe reflejarse en el diseño del ambiente de aprendizaje, contemplando los elementos que

constituyen el PEI tales como enfoque, plan curricular, filosofía y necesidades de la comunidad.

A partir de lo expuesto en el marco teórico, sobre los autores que fueron pertinentes y que adoptó este trabajo, se partió de un tópico generativo que se refiere al tema interesante y potenciador que guió los conceptos científicos abordados. Se plantearon cuatro metas de comprensión que responden a las respectivas dimensiones de la comprensión para conseguir que los estudiantes lograran niveles de uso comprensivo de los conceptos trabajados y que permitieran que los desempeños planteados en ellas, se fueran complejizando a medida que avanzará el proceso. Estas metas fueron :

DIMENSIONES			
de contenido	de método	de propósito	de Formas de Comunicación
¿Qué son los factores abióticos y bióticos de un ecosistema?	¿Cómo se afecta un ecosistema si se alteran los factores bióticos y abióticos?	¿Para qué nos sirve saber de los factores bióticos y abióticos de un ecosistema?	¿Cómo comunicar representar o expresar lo que hemos aprendido sobre los factores bióticos y abióticos que afectan un ecosistema?

TABLA 1 Metas en las cuatro dimensiones para el ambiente propuesto. Fuente: creación propia 2015.

7.3. Proceso a Desarrollar

Para lograr aplicar la implementación del ambiente mediado por TIC en el colegio San Bernardino en los alumnos de grado quinto, y lograr la comprensión de los tópicos propuestos en torno a temáticas ambientales, que respondieran al fortalecimiento de la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento se propuso la estrategia

basada en los momentos para un ambiente de aprendizaje de la SED, las tres dimensiones del desarrollo humano y los componentes didácticos de la EPC.

Las sesiones planeadas son: dos por semana, una de 45 minutos y un bloque de 90 minutos. El ambiente tendrá una duración de 18 sesiones ya que la comprensión como la plantea la EPC es un proceso que posibilita una variedad de acciones (desempeños) en los que sea posible tomar un concepto y analizarlo, explicarlo, comunicarlo y presentarlo de formas diferentes de manera novedosa, en un contexto determinado. Dentro de las cuatro dimensiones que se necesitan para verificar comprensión, resulta necesario planear los desempeños en las tres fases y en las cuatro dimensiones de la comprensión. Si se exceptúa cualquiera de las dimensiones o de las fases el proceso perderá jerarquización en complejidad y en relación con respecto al uso de los conceptos en niveles o etapas básicas que conlleven a adquirir habilidades que le permiten usar los conocimientos y comprenderlos aplicándolos en situaciones de su entorno. Las evidencias que se realizaron en hoja y papel, se guardaron en una carpeta, que cada niño tenía durante todo el proceso, junto con una memoria, en donde guardó todas sus elaboraciones digitales.

Este ambiente de aprendizaje se planteó como respuesta a las necesidades de la población de acompañamiento permanente, debido a la escasa formación en competencias digitales y ofimáticas; y los pocos recursos en infraestructura TIC con que se cuenta. Y es por esta razón que el diseño se planteó sobre la realidad concreta de competencias digitales de los niños, los recursos de infraestructura TIC disponibles y la problemática evidenciada desde el recorrido por el contexto de los niños de grado quinto de la institución. Desde el desarrollo humano que propone esta investigación no es solamente poner en el centro de todas las preocupaciones al ser humano, sino ampliar sus posibilidades no solo adquiriendo conocimientos, sino mejorando su calidad de vida y disminuyendo la brecha tecnológica, que frenan las oportunidades sociales que pueden tener en su comunidad. Las TIC con que

se cuentan son recursos básicos pero con ellos se ha trazado lo que desde la PNUD (1999) citado por Orduna & Naval (2000) se ha planteado para la educación: “el desarrollo no es otra cosa que la optimización de los recursos para solucionar las carencias vitales”. p 10

Teniendo en cuenta lo anterior se propone para este ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano lo que Orduna & Naval (2000) resumen: “ un aprendizaje de nuevas técnicas y distintos modos de hacer; idear soluciones novedosas; adquirir nuevos conocimientos y ensayar comportamientos diferentes a los habituales, poner en funcionamiento maneras sociales para el trabajo en grupo”. (p 12). En coherencia con esto, los recursos TIC en esta investigación, no tienen un valor por su sofisticación o última tecnología sino por los aprendizajes y posibilidades que crearon en la población trabajada.

7.3.1. Fases basadas en la EPC

El siguiente diagrama resume las fases del proceso que se implementó en el ambiente diseñado; como se ve en el diagrama se estructuran cuatro metas de comprensión, y se plantean la fase de exploración de ideas, la de investigación guiada y la de proyecto de síntesis. La estrategia se resume así:

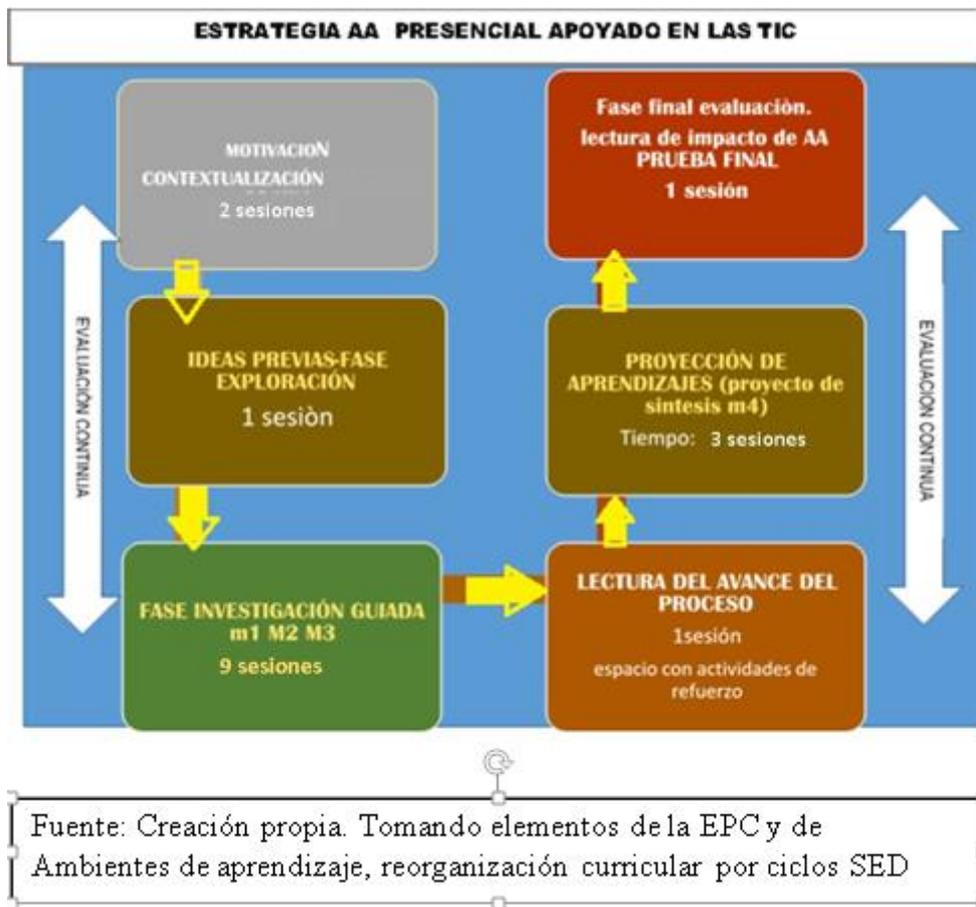


FIGURA 2 Resumen de la estrategia.2015

- Dentro de todas las fases se dará :

Acompañamiento presencial: Las sesiones grupales fueron una estrategia para acompañar el desarrollo de los procesos de trabajo colaborativo, direccionar y realimentar constantemente los procesos que se desarrollaron y permitir el rol del docente como orientador. Se dio constantemente a lo largo de todo el proceso en todas las fases.

- **Fase 1 de motivación:**

Corresponde a un momento clave que solo se realizó al iniciar la implementación del ambiente que permitió captar el interés de los estudiantes para que participarán en las dinámicas, temática y actividades propuestas dentro del ambiente. Se partió de escuchar

sus intereses para darles participación orientando la temática del tópico generativo alrededor de una lluvia de ideas.

La estrategia principal para la incorporación de las TIC como mediadores en la adquisición de los conocimientos se dio de acuerdo con los recursos que poseía la institución (ver contexto infraestructura) y a las competencias ofimáticas de los estudiantes. Buscando con ellas motivar, innovar y hacer partícipes a los estudiantes en la creación de su propia estructura cognitiva en la comprensión de los conceptos.

Se realizó sesión de acompañamiento con actividades en el aula, como plenarias, o trabajo grupal, en donde se realimentó y orientó el proceso que fueron llevando los alumnos en cada desempeño en las tres fases (de Exploración de ideas, investigación guiada y proyecto de síntesis). Estas actividades de aula, siguieron la continuidad del ambiente, estuvieron inmersas en el proceso y tuvieron objetivos definidos para apoyar el proceso en el campo de las dimensiones del desarrollo humano.

Acuerdos para las sesiones presenciales: En esta sesión se planteó que en todos los trabajos se debía generar un clima de participación, respeto por la palabra del otro y posibilidad de construir a partir de los resultados que todos propongan. Estos acuerdos se escribieron en una cartelera visible al grupo y salieron de la propuesta de los niños direccionada por el maestro.

Para posibilitar la metacognición, se propuso al iniciar la sesión presencial, que cada niño realizará la reflexión sobre el trabajo anterior y lo hiciera también con sus compañeros. Se les explicitó los parámetros para la evaluación formativa que realizaron (ver evaluación en el ambiente). Este ejercicio de reflexión, se realizó al inicio de cada sesión grupal, revisando lo consignado en la evaluación anterior.

. Recursos: carpeta de evidencias y formato de evaluación (ver anexo 2).

Según Avilés (2010) “el facilitador y el alumno gestionan conjuntamente la enseñanza y el aprendizaje en un proceso de participación guiada”. La gestión conjunta del aprendizaje y la enseñanza es un reflejo de la necesidad de tener siempre en cuenta las interrelaciones entre lo que aportan el profesor, el alumno y el contenido”.sp . Estas sesiones presenciales partieron de la base de que las características de la población requerían acompañamiento y direccionamiento del facilitador, con lo que se buscó ir logrando pautas para tener cada vez un mejor clima de trabajo y avanzando en el trabajo autónomo tanto en los grupos de trabajo como individualmente.

- **Fase de exploración de ideas y motivación:**

En esta fase se realizó la exploración de ideas previas, en cuanto al tópico y las metas 1 a la 4. Se presento un video motivador para involucrar a los niños en el proyecto. Los recursos TIC que se implementaron en esta fase contextualización del proyecto y motivación a través de la imagen, problematizándola y permitiendo formas de comunicación entre pares. También creación en Word de logotipo y tópico a trabajar apartir de lluvia de ideas (recopiladas por docente y presentadas en video beam).

- **Fase investigación guiada:**

Tiempo 9 sesiones.

La expresión de las ideas de los niños en cuanto al tópico y las cuatro metas, se hizo en un formato que permitió que lo hicieran de forma escrita o con dibujos y que se aplicó al inicio y al final también de las sesiones en esta fase.

Se pusieron en marcha todas las estrategias, recursos TIC y condiciones para que los estudiantes pudieran consolidar la comprensión y fortalecer el uso del conocimiento científico en torno al tópico propuesto desarrollando los desempeños para alcanzar las metas planeadas. Las TIC implementadas en esta fase giran en torno al uso de fotografías

del entorno, problematización de videos con debates , elaboración de mapas conceptuales (Cmap Tools), diagramas o tablas de comparación (Word), caricaturas (Power Point), y creación de video campaña.

Los desempeños que se desarrollaron fueron los planteados para la M1, M2 y M3. (ver tabla No 2 de metas de comprensión del apartado Tópico generativo).

Los conceptos científicos que se trabajaron se planearon desde los estándares curriculares que plantea el MEN(1998) en el componente entorno vivo y atendiendo a la necesidad del entorno ambiental de la comunidad.

Actividades de refuerzo. Lectura del avance del proceso. Tiempo 1 sesión. Trabajo en Word, con estudio de casos.

Terminado el proceso en la meta 3, se realizó a todos los niños independiente de su nivel, unas actividades que le permitan reforzar y aclarar su conocimiento posibilitando, que logaran el desarrollo de lo propuesto.

De acuerdo a la observación del proceso y resultados recogidos en la fase de evaluación, se realizó una lectura de cómo iba el proceso en torno a la consolidación de aprendizaje.

- **Fase de proyecto de síntesis. Consolidación de los aprendizajes.**

En esta etapa los estudiantes, pusieron a prueba su comprensión en torno al tópico para desarrollar una actividad que les exigía extrapolar, explicar, y analizar en forma novedosa sus conocimientos adquiridos durante el proceso. Esta actividad fue un video en forma de campaña ambiental por su entorno.

Se realizó en grupo y los niños construyeron un libreto, que orientó el docente, para posteriormente grabar su noticiero- campaña. Esta actividad se socializó con los compañeros de ciclo.

Tiempo: 3 sesiones.

7.3.2. Estrategia de evaluación continua:

Se buscó realimentar el proceso para que todos los estudiantes pudieran alcanzar la meta de comprensión. En la EPC la evaluación es permanente es clara, pertinente y pública, por lo cual debe hacerse de forma integral y encaminada a reorientar y a dar la oportunidad de seguir aprendiendo. Se explicitó a cada estudiante cómo iba su proceso y se le orientó para seguir aprendiendo, se consignó en el formato. Este portafolio se define como una carpeta que el profesor organiza para cada estudiante y que contiene el formato para evaluación y las evidencias. Al finalizar cada sesión el estudiante consignó la evaluación y a la siguiente sesión verificó su heteroevaluación.

La evaluación se llevó en un formato consignado en el portafolio, que constó de tres aspectos: Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Este se diligenció al terminar cada sesión. Y en la siguiente sesión al inicio se revisó.

Criterios de evaluación: La evaluación se convirtió así en un instrumento en manos del estudiante para tomar conciencia de lo que había aprendido, de los procesos que le permitieron adquirir nuevos aprendizajes, así como para regular dichos procesos.

El portafolio que llevaron los estudiantes según Bordas (2001) “prevé la oportunidad de involucrarnos en una experiencia de autoanálisis con tres preguntas básicas: ¿qué he aprendido de nuevo con esta tarea o después de esta sesión de clase?, ¿cómo lo he aprendido? y ¿qué sentimientos me ha despertado el proceso de aprendizaje? Es un diálogo con nosotros mismos en el que aprendemos de nuestros propios procesos mentales. El diario es también una estrategia excelente para la transferencia dentro de los aprendizajes”.

(p32)

Esta estrategia metacognitiva se plantea como respuesta a la caracterización de la población puesto que son niños que necesitan ‘aprender a aprender’ y autorregularse, dada los bajos resultados académicos que presentan en los resultados de cada periodo.

Como lo sugiere Bordas(2001), los criterios de valoración algunas veces pueden ser espontáneos e informales y otras veces en una tarea concreta, deben estar enmarcados dentro de tres niveles: autorregulación, control de la acción y del conocimiento. Así para esta investigación y acorde con la EPC los criterios se enmarcaron en estos tres aspectos con preguntas que definían cada nivel según lo expuesto por Bordas(2001):

“AUTORREGULACIÓN (examen de las actitudes, dedicación y atención que se pone al efectuar una tarea). Responde a la pregunta: ¿Qué aprendí hoy?

CONTROL DE LA ACCIÓN (análisis de la planificación, curso de acción y evaluación)
¿Qué necesito para aprender mejor?

CONTROL DEL CONOCIMIENTO (analizar el conocimiento que se tiene y el que se necesita y las vías de acción)”. (P33) Responde a la pregunta: ¿Cómo he aprendido?

Estas preguntas en los tres aspectos permitieron a los niños, reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje para tener conciencia de él. Y dirigieron el proceso de autoevaluación que consignaron en el formato de evaluación.

7.3.2.1.Fase final de evaluación, lectura y ubicación de cada niño en un nivel de comprensión

La rúbrica que se propuso para establecer los niveles de comprensión en el uso del conocimiento científico, se diseñó a los niveles que se pueden alcanzar según Stone(1999) y a las dimensiones de Gray (sf). La ponderación en valor cuantitativo se realizó teniendo en cuenta la misma escala que se maneja en el colegio, dado que se facilita el trabajo con los niños. El valor máximo fue 25 puntos.

Se realizó la lectura con los niños de todo el proceso, consignado en el portafolio de evidencias y se permitió que reflexionaran sobre su desempeño en las diferentes metas.

Cada niño se ubicó en un nivel de comprensión de acuerdo con la rúbrica siguiente planteada desde los niveles de comprensión de la EPC de Boix y Gardner(1999) y de acuerdo a lo que le pide cada dimensión de la comprensión según Gray (sf) y Stone (1999).

Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos (el qué)	Teorías, conceptos	EL estudiante define los factores bióticos y abióticos de forma folclórica e intuitiva Sus conceptos no se han transformado.	El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno mezclando conocimientos intuitivos y disciplinarios.	El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. aporta sus propios conceptos	El estudiante hace uso de los conocimientos científicos sobre los factores bióticos y abióticos y con ellos resuelve diferentes situaciones que se le proponen en diversos contextos de forma flexible. Aporta variedad de ejemplos.
Propósitos el por qué y para qué. Conexiones con su cotidianidad.	Conciencia de los propósitos del conocimiento. Usos del conocimiento	El estudiante no establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno. No se evidencia interés por el trabajo.	El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno en algunas situaciones vinculadas únicamente a la tarea escolar sin aplicarlo a su cotidianidad.	El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación.	El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas evidenciándose conexiones con su vida diaria y resolviendo situaciones de manera novedosa.

Método Utilizar, poner en practica. ¿Cómo construyo esa comprensión?	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.	El estudiante usa los conceptos científicos pero de forma mecánica no los valida en diferentes situaciones.	El estudiante interpreta el conocimiento respecto a los factores bióticos y abióticos y construye explicaciones, aún un poco mecánicas.	El estudiante se cuestiona, contextualiza y utiliza diversos procedimientos aplica a la realidad los conceptos científicos sobre los factores bióticos y abióticos.
Formas de comunicación Uso efectivo de sistemas de símbolos	El estudiante comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.	El estudiante expresa sus comprensiones alrededor del tópico de forma básica, no utiliza todos los recursos disponibles.	El estudiante expresa su comprensión alrededor del tópico con detalles, y demuestra un dominio flexible y fácil de un sistema de símbolos: hace uso de diversos recursos para expresarlo correctamente.	El estudiante expresa su comprensión alrededor de los conceptos usando variados símbolos con conexiones ricas de su entorno, detalle, estética y con todos los recursos disponibles.

TABLA 2 Rúbrica de evaluación en el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC. Fuente: creación propia basada en Gray (sf). 2015.

Después de reconocer las fases que se llevaron a cabo como estrategia, en el siguiente apartado se mostrará la secuencia didáctica que se puso en marcha.

7.4. Descripción del Desarrollo del Diseño de la Intervención Mediada por TIC

A continuación se presenta la planeación usando los elementos fundamentales de la enseñanza para la comprensión cuyos formatos han sido propuestos desde Harvard y tomados con autorización, del trabajo de grado del profesor Andrés Sosa de la maestría en Informática Educativa, realizada en el Centro de Tecnologías para la Academia de la Universidad de la Sabana, bajo la dirección de la profesora Tutora Fanny Almenarez Moreno, permiten ver globalmente la propuesta.

Organizador de unidad enseñanza para la comprensión en la estrategia mediada por TIC

Nombre de la Unidad: **SAN BERNARDINO, TIENE UN ECOSISTEMA QUE ESTA ENFERMO, NECESITA DE TI Y DE TU AYUDA”**

Este tópico se orientó para darle sentido a enmarcar el entorno y la temática. Los niños lo complementaron con la última frase.

Nombre del equipo/individuo: **CECILIA MORA**

Fecha: **noviembre 07 de 2014**

Asignatura: **Ciencias naturales**

Grado: **Quinto**

Número de estudiantes: **34**

Duración aproximada de la unidad: **Aproximadamente 17 Sesiones con una duración de 45 minutos cada sesión y otra de 90 minutos, 2 por semana.**

Recursos necesarios: **Material preparado para el ambiente de aprendizaje mediado por TIC, y sala de TIC. Breve resumen:**

Con el desarrollo de esta unidad se pretende lograr que los estudiantes trabajen los conceptos científicos a cerca de los ecosistemas y los factores abióticos y bióticos que afectan su entorno, y posibilitar preguntarse: **qué son, cómo se clasifican, cómo los afectan y cómo darlos** a conocer a la comunidad. Para esto se propone una estrategia de trabajo en un ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC.

Hilos Conductores

Responden a las grandes preguntas que guían el aprendizaje disciplinar a largo plazo.

Son centrales a la disciplina. Tienen en cuenta las dimensiones de la comprensión (conocimiento, método, praxis y formas de comunicación)

Hilos conductores			
de contenido	de método	de propósito	de Formas de Comunicación
¿Qué debemos conocer de un ecosistema?	¿Cómo se afecta un ecosistema si se alteran los factores bióticos y abióticos?	¿Qué impacto produce las acciones humanas en el entorno?	¿Cómo puede mostrar lo que ha aprendido ?

TABLA 3 Hilos conductores del ambiente. Fuente creación propia 2015.

7.4.1. Tópico generativo

El tópico que se escogió con los niños como resultado de una lluvia de ideas fue:

SAN BERNARDINO, ESTA ENFERMO, NECESITA DE TI Y DE TU AYUDA”

Dentro de la planeación de área y los estándares del MEN, para trabajar en el grado quinto en ciencias naturales, se encuentra la temática de los ecosistemas y los factores que los afectan y componen. Este tema pertenece a la dimensión del entorno vivo que plantea el MEN, y que deben trabajar todos los colegios, para cumplir con los mínimos establecidos, en el marco de lo que deben saber los niños en este entorno.

Este tema se propone como tópico dado que la población de niños de quinto, según las pruebas saber, tienen una debilidad en este entorno como se expuso en la problemática. Por lo que se pretende que en esta unidad el estudiante comprenda qué son, cómo se clasifican, cómo los afectan y por qué es importante dar a conocer nuestro conocimiento en la comunidad educativa.

El t3pico se escogi3 con los ni1os, en la primera sesi3n de implementaci3n, a trav3s de una lluvia de ideas, y se orient3 para que fuera motivante e interesante, para lograr despertar la curiosidad de los estudiantes por qu3 es un tema que est3 presente en la cotidianidad y a trav3s de los diferentes recursos y actividades que se proponen en la unidad se busca que el estudiante logre pasar de un conocimiento intuitivo a uno disciplinar, a trav3s del uso del conocimiento cient3fico de manera flexible. Esto es que al comprender los conceptos cient3ficos, los pudieran usar en diferentes situaciones, para dar soluci3n a problem3ticas de su cotidianidad.

El t3pico generativo permiti3 enlazar conceptos de diferentes disciplinas ya que las actividades planteadas le permitieron usar informaci3n y habilidades que hubiesen desarrollado en 3reas como matem3ticas espa1ol, y arte. Tambi3n gener3 expectativa en los ni1os, debido a que lo relacionan directamente con el territorio donde viven.

Para la comunidad y los docentes es un tema que se constituye como abanderado, ya que fortalece el respeto por el entorno, por sus ra3ces, y gener3 sentido de pertenencia y protecci3n hacia su territorio. Pudiendo establecer relaciones para problematizar el entorno.

Para trabajar el t3pico generativo y lograr la comprensi3n en el tema se dise1aron los desempe1os de comprensi3n en donde se desarrollan los conceptos cient3ficos necesarios para alcanzar la comprensi3n y las metas planeadas. En la estrategia planeada, se busc3 que el estudiante aplicar3 en los desempe1os, tareas para lograr el uso de las dimensiones de la comprensi3n, a trav3s de las diferentes fases propuestas por la EPC.

7.4.2. Metas de comprensión

MC 1	MC 2	MC 3	MC 4
Pregunta:	Pregunta:	Pregunta:	Pregunta:
¿Cuáles son los factores abióticos y bióticos en el ecosistema de San Bernardino y cuál su importancia?	¿Cómo se afecta el ecosistema de San Bernardino si se alteran los factores bióticos y abióticos ?	¿Para qué nos sirve saber de los factores bióticos y abióticos de San Bernardino?	¿Cómo comunicar representar o expresar lo que hemos aprendido sobre los factores bióticos y abióticos que afectan el ecosistema de san Bernardino?
Dimensión de Conocimiento.	Dimensión de Método.	Dimensión de propósito.	Dimensión de Formas de Comunicación

TABLA 4 Metas y dimensiones de comprensión para el ambiente de aprendizaje propuesto. Fuente creación propia 2015.

7.4.3. Desempeños en cada fase

A continuación la planeación de la primera fase.

PRUEBA DIAGNÓSTICA	
El diagnóstico se realizó al inicio de la aplicación mediante una prueba escrita tipo test (anexo 3), que se utilizó también al final de la realización de todo el trabajo planteado para el ambiente. 1.sesión.	
Objetivo: Caracterizar las dimensiones de la comprensión e identificar el nivel de desempeño en la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico en el entorno vivo, de los niños de grado quinto.	
DESEMPEÑOS DE EXPLORACIÓN. FASE DE MOTIVACIÓN	
<p>Duración: 1 sesión de 90 minutos</p> <p>Recursos: Computador, procesador.</p> <p>Objetivo: Motivar al grupo para involucrarlo de manera que sientan propio el proyecto.</p> <p>Dimensión: Fisicocreativa- socioafectiva</p>	<p>Heteroevaluación: cualitativa del grupo en general, parte de la observación de la actitud de trabajo y el aporte de cada estudiante al tópico. Según criterio.</p>
<p>1. Corresponde a un momento clave que solo se realizará al iniciar la implementación del ambiente que permitirá captar el interés de los estudiantes para que participen en las dinámicas, temática y actividades</p>	

<p>propuestas dentro del ambiente. A partir del video http://youtu.be/IRXt8HQSGC0 de you tube se buscará cautivar la atención y motivar interesando a los estudiantes en la temática que se propone.</p> <p>2. En un segundo momento se escucharán los comentarios y aportes de los niños al video, para darles participación orientando la temática del tópico generativo. Se definirá el tópico a trabajar. Mediante una lluvia de ideas que escribirán en Word.</p> <p>Al final de la sesión se definirá el tópico y cada estudiante lo escribirá en forma creativa usando la herramienta Word.</p>
--

TABLA 5 Diseño del ambiente Fase Inicial. Fuente creación propia 2015.

Desempeños de Exploración		
<p>Duración: 1 sesión de 45 minutos</p> <p>Recursos: Tablero, colores, esfero, lápiz, borrador, carpeta de evidencias y computador, video beam.</p> <p>Evidencias: Fotográficas. Cuestionario para exploración de metas y tópico.</p> <p>Instrumento diseñado para la co y heteroevaluación que siempre estará en el portafolio de cada niño.</p>		
<u>METAS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>VALORACIÓN CONTINUA</u>
MC1, MC2, MC3 y MC4	<p>Secuencia primera sesión. Objetivo: Motivar la participación del grupo. Explorar ideas previas del tópico. Dimensión: Físico-creativa- cognitiva(conocimiento)-Socioafectiva</p>	
	<p>1. Presentar el Tópico Generativo y las Metas de Comprensión a los estudiantes, para esto se va a presentar de forma escrita donde los estudiantes van a escribir sus opiniones sobre el tópico y las metas de la unidad propuesta, para esto se utiliza un diagrama llamado “Presentación del tópico generativo y las metas de comprensión”</p>	<p>Autovaloración Se hace a través de las opiniones e ideas que tienen los estudiantes y que van a permitir mejorar la unidad. La realimentación de este desempeño es inicialmente para el docente realizar cambios en la unidad. El maestro presentará en una cartelera visible los criterios de evaluación de las sesiones y permitirá que anexas sugerencias a este trabajo.</p>
	<p>Se les pregunta mediante un instrumento tipo cuestionario, creado por el docente, lo que saben acerca de que son, como se clasifican, porqué se deben conocer y cómo comunicar a la comunidad la importancia de los factores que afectan el ecosistema de san Bernardino</p>	<p>Autoevaluación: Cada estudiante escribirá como se sintió, lo que aprendió del tópico. Coevaluación: Cada estudiante del grupo escribirá acerca de cómo se desarrolló el trabajo y si el dibujo de su compañero se acerca a lo explicado en la sesión. Según criterios explícitos que conocen los estudiantes, creados por ellos y el docente. Heteroevaluación: El docente a través de la observación evaluará cualitativamente la actividad y le entregará a cada estudiante su respectiva realimentación del cuestionario en su carpeta de evidencias. Este análisis individual de los estudiantes permitirá obtener las ideas previas sobre las metas y el tópico</p>

TABLA 6 Diseño del ambiente. Desempeños de exploración. Fuente: creación propia 2015.

Lectura del avance del proceso : En cada sesión el docente analizará con los estudiantes su desempeño en esta primera fase y revisará la carpeta de evidencias con ellos, buscando reflexionar sobre lo individual y el rendimiento con respecto al grupo. Se busca lograr crear una dinámica de la evaluación, en torno a los criterios establecidos ya previamente. Esto se realiza al inicio de cada sesión de trabajo.

Desempeños de Investigación Guiada		
<p>Duración: 9 sesiones (en el colegio se trabaja un bloque de 90 y otra clase de 45 minutos) Recursos: carpeta de evidencias, hojas, esferos, cinta, tablero, marcadores. Cámara, Registros del diario. Evidencia Presentación en power point. Fotos</p>		
<u>METAS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>VALORACIÓN CONTINUA</u>
MC1	<p>Secuencia Primera Sesión media jornada Objetivo: Observar y Reconocer el entorno inmediato hasta el humedal de la zona. Interactuar con los compañeros para hacer las observaciones de la salida. Dimensión: físico-creativa. Cognitiva y socioafectiva.</p>	
	<p>:</p> <p>2. Realizar un recorrido por los alrededores del colegio (hasta el humedal campo verde) y tomar fotografías sobre su entorno (10 fotos). Esta actividad la realizaran en dúo, para que los niños puedan tomar las fotos del entorno.</p>	<p>Heteroevaluación:</p> <p>Cualitativa. Observación de la actitud e interés.</p>
	<p>Segunda sesión secuencia: Objetivo: Conocer los preconceptos a cerca del ecosistema y los factores bio y abióticos. Dimensión : cognitiva</p>	<p>Autoevaluación: Los estudiantes en su carpeta escribirán el concepto de ecosistema y seres biótico y abiótico. Y Extraerá elementos del entorno como ejemplos. Cada estudiantes escribirá lo que aprendió. Coevaluación: La presentación de los estudiantes serán evaluados por los compañeros. Heteroevaluación: El docente entregará a cada estudiante el diagnóstico de acuerdo con los criterios establecidos.</p>
	<p>Se orienta una charla en torno a un video sobre los Ecosistemas y sus generalidades. El video permite ir obteniendo complejidad en los factores bióticos y abióticos. http://youtu.be/Lbc-WfixURY Tomado de you tube</p> <p>1. Mediante este video el estudiante tiene la oportunidad de realizar una conexión del tópico con sus intereses.</p> <p>2. En los mismos grupos que trabajaron en la salida de campo en power point construir las descripciones detalladas, en una presentación con el material fotográfico, utilizando como mínimo 5 fotos de los dos ambientes y haciendo énfasis en los seres y detalles de los elementos, que componen el paisaje. Las</p>	

	<p>fotos deben venir con la clasificación de lo observado en factores.</p>	
<p>MC2</p>	<p>Sesión 3 Objetivo: colaborar y asumir un rol activo con sus compañeros aportando ideas, en un debate. Relacionar los factores abióticos con las necesidades de los seres vivos. Concreta acciones que favorecen al grupo, en su trabajo. Realiza nivelación. Establece el uso del conocimiento científico resolviendo casos. Dimensión: socioafectiva, Cognitiva. fisicocreativa.</p> <p style="text-align: center;">cuarta sesión</p> <p>1. A partir del video http://youtu.be/xAgaiodZsBs y http://youtu.be/Z87mszH4ld4 de you tube el estudiante trabaja en grupos sobre las necesidades de los seres bióticos en un ecosistema y las relaciones que establecen entre ellos. Se entrega a cada grupo unas preguntas diseñadas por el profesor sobre el video para orientar el trabajo: debatirán sobre los aspectos importantes que el docente consigna en las preguntas orientadoras sobre la relación de los seres vivos y los factores abióticos con su entorno.</p> <p>Quinta sesión Después de debatir en la anterior sesión los estudiantes elaboran un mapa conceptual con los conceptos relevantes. Elabora un mapa conceptual, en cmap tools, a partir de lo construido en su comprensión del tópico con las palabras orientadoras. Las preguntas anteriores servirán de guía para el mapa. Al final de la sesión el docente presentará un mapa conceptual que comparará con los niños. Y se observará un video con fotos del contexto que el profesor expone para aclarar las relaciones de los factores y seres vivos en su territorio. Para realimentar el proceso. Con el que los niños podrán hacer su autoevaluación.</p>	<p>Autoevaluación: Se presentará el criterio sobre el que se debe evaluar. (conocimiento y</p> <p>Coevaluación: usará el criterio de participación e interés para evaluar a su compañero.</p> <p>Heteroevaluación: el docente realimentara el proceso teniendo en cuenta los criterios señalados.</p>

	<p>6 sesión Seguimiento proceso</p>	<p>Autoevaluación El estudiante evalúa su trabajo durante todo el proceso y define su desempeño. Propondrá estrategias para su aprendizaje, dependiendo de las evaluaciones anteriores. Deberá analizar: autorregulación conocimiento, y control de la acción. Coevaluación: Los compañeros consignarán su diagnóstico al trabajo de dos compañeros, discutiendo sobre el progreso de cada uno. Heteroevaluación: El docente revisa las carpetas y los mapas, consigna la realimentación de cada estudiante para ser revisada al inicio de la sesión. De forma oral expresa a cada estudiante su progreso.</p>
MC3	<p>M3 Objetivos: Analizar el impacto de los factores sobre el ecosistema actual. Enlazar los conceptos comprendidos con lo aprendido en otras áreas Discutir en grupo la transformación del ambiente hasta la actualidad. Cognitiva-fisicocreativa-socioafectiva</p>	
	<p>Séptima sesión</p> <ol style="list-style-type: none"> Se muestra video http://youtu.be/wJKaaFoWiSg y http://youtu.be/PpHYEdeCvxM http://youtu.be/WFGfZCrey1g sobre el territorio ancestral en el que se encuentran y su problemática. Se evidencia el rompimiento del equilibrio. Realizarán un diagrama en Word plasmando los aspectos aclarados y trabajados, sobre el equilibrio en su propio entorno y cómo se ha roto. Se busca claridad en la definición de los factores contaminantes y cómo afectan la salud de los seres bióticos. Esto lo harán a partir de las fotos tomadas en su entorno. 	<p>Autoevaluación: El estudiante revisa su desempeño en el grupo y lo comenta con sus pares. Coevaluación: El estudiante evalúa el aporte de cada par que trabajo con él, en el grupo y determina su progreso.. Heteroevaluación: El docente revisa la carpeta y entrega realimentación del proceso. Heteroevaluación La plenaria sirve para evidenciar la comprensión de los conceptos al ser comunicados por ellos a otros compañeros. Este instrumento va en la carpeta de evidencias.</p>

MC4	<p>Octava sesión Objetivos: Exponer con creatividad usando los conceptos científicos sus aprendizajes entorno a estudio de casos ambientales. Enlazar conocimientos de otras áreas para analizar la situación actual de la contaminación en su entorno. Dimensión: fisicocreativa- sociafectiva</p> <p>1 Los estudiantes crearán en un formato de caricatura las explicaciones y textos correspondientes a una situación ambiental de su entorno planteada como dilema para explicar desde la mirada de: abogado, presidente, estudiante y empresario contaminador.</p>	<p>Autoevaluación: El estudiante revisa su desempeño en el grupo y lo comenta con sus pares</p>
	<p>Novena sesión</p> <p>1. Los estudiantes verán el siguiente video titulado: La contaminación en Bosa: http://youtu.be/WFGfZCrcy1g tomado de you tube. Realizaran una hoja estilo gaceta en el programa Word para aplicar los conceptos aprendidos y enlazar con otras áreas.</p>	<p>Coevaluación El docente y los estudiantes valorarán el trabajo de uno de sus compañeros a través de unos criterios establecidos por el docente.</p>

TABLA 7 Diseño del ambiente. Fase de investigación guiada. Fuente: creación propia 2015.

Lectura del avance del proceso: se realiza una revisión con los estudiantes de su desempeño, logros y comprensión, sobre el tópico. A los estudiantes que no lograron ir al mismo ritmo por diversas circunstancias, se les aplicará una actividad de completar sobre las cuatro metas trabajadas. El docente orientará la temática vista hasta el momento y reforzará. Las dudas que se presenten se aclararán y presentará actividades de estudio de casos.

Las actividades se aplicarán a todos los estudiantes, por cuestión de refuerzo y logística.

Desempeños Finales y o de Síntesis		
Duración: 3 sesiones		
Recursos: Tablero, colores, esfero, lápiz, borrador, carpeta de evidencias, papel craft, marcadores. Video cámara.		
<u>METAS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN</u>	<u>VALORACIÓN CONTINUA</u>
MC1, MC2, MC3 y MC4	<p>Secuencia: Primera Sesión Realizar el libreto y grabación del video noticiero ambiental.</p>	

<p>Trabajar en grupo exponiendo sus ideas a los otros.</p> <p>Exponer de manera creativa los conocimientos utilizando un personaje.</p> <p>Cognitivo- socioafectivo- fisicocreativo</p>	
<p>Como resultado final se les pedirá a los estudiantes lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes empezaran a organizarse por roles, y en grupos para realizar un video campaña por el entorno. 	<p>Autoevaluación</p> <p>Realizado el video los niños evaluaran su desempeño en el grupo y su aporte.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. En grupo los estudiantes deben planear y desarrollar la campaña los factores que afectan los ecosistemas y afectan la salud. Para esto el docente coloca unos parámetros para empezar a planear la campaña en la siguiente sesión. 3. Se reúnen los estudiantes y desarrollan un libreto para el video noticiero. 	
<p>Secuencia: Segunda Sesión</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez los estudiantes se ponen de acuerdo deben pasar un documento al docente de cómo se va a realizar el video. 2. se realiza la grabación del noticiero, video 	<p>Heteroevaluación:</p> <p>El docente crea unos criterios para valorar el documento y el video. Revisa y orienta los libretos.</p>
<p>Secuencia: Tercera Sesión y cuarta</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta a los compañeros del ciclo 	<p>Heteroevaluación:</p> <p>El docente crea unos criterios para valorar el documento y el impacto del noticiero.</p>

	<p>2. Los estudiantes resolverán nuevamente el cuestionario que se aplicó en la exploración.</p>	<p>Heteroevaluación:</p> <p>El docente valora el cuestionario y ubica al estudiante en el nivel de comprensión en cada dimensión trabajada y lo contrasta con la primera clasificación para mostrarles a los estudiantes su avance en la comprensión del tópico generativo.</p>
--	--	--

TABLA 8 Diseño del ambiente. Fase de proyecto de síntesis. Fuente: creación propia 2015.

Lectura resultados y clasificación según rubrica.

En esta última parte se leen los resultados de todo el proceso con los niños y se les permite reflexionar sobre sus logros y los de sus compañeros. Se reflexiona sobre las comprensiones alcanzadas por cada niño.

7.5. Función de las TIC

En el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC el uso de TIC se constituye como un elemento potenciador de las habilidades de aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo y que incide en la motivación de aprender a aprender, aportando innumerables posibilidades desde la educación ambiental para propiciar espacios de reflexión, de intercambio, creación y de representación de lo que el estudiante logra comprender sobre el mundo que lo rodea; evidencia de que sus competencias científicas le permiten hacer apropiación de las teorías y fenómenos de la naturaleza en forma significativa, para resignificarlo y ser más amigable en sus acciones con este.

Las TIC que se implementarán son herramientas que tienen a su disposición y que permiten en el tópico según Sosa (2013) “buscar, obtener, procesar y comunicar información y convertirla en conocimiento”(p3)

Esto en el ambiente planteado, se evidenció en el trabajo en torno a los desempeños. Donde los niños realizaron una gama de actividades con herramientas TIC que cobraron

significado dentro de su propio contexto y que les llevaron a adquirir habilidades y conocimientos en torno a las metas que configuran el uso comprensivo de los conocimientos científicos. El diseño de las actividades TIC permitieron poner en juego la creatividad, enlazar otros conocimientos y potenciar las habilidades de socialización.

Según UNESCO (2013) las TIC “no son sólo herramientas simples, sino que constituyen sobre todo nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo”(p16) En esta investigación la construcción de identidad, los vínculos y la mirada que tienen los estudiantes sobre su entorno inmediato se problematiza gracias a las TIC propuestas que permiten que el estudiante comprenda elementos conceptuales de la ciencia en su propia realidad, con los que se puede explicar situaciones del entorno. Pudiendo explicarse la situación ambiental puede hacer conexiones con su responsabilidad y actuar y genera una forma más crítica de ver y entender su territorio. Resignificar ese territorio permite valores ambientales de identidad que posibilitan acciones amigables con él. Esto lo hace el estudiante en las sesiones, en donde crea narrativas, caricaturas, diálogos y relaciona conceptos, propone soluciones, discute y reflexiona, usando diversos formatos como mapas conceptuales, que potenciados con las herramientas TIC usadas, crea nuevas formas de ver la problemática que lo rodea generando así en el estudiante su propia perspectiva o reconocimiento de esta, al razonar usando los conceptos científicos.

El ambiente planteado proporcionó formas pertinentes de planeación de las temáticas de aula en torno al conocimiento científico, que tuvo en cuenta elementos pedagógicos apoyados en elementos tecnológicos que potenciaron el proceso de aprendizaje, y por lo tanto permitieron partir de actividades simples que se complejizaron, buscando crear capacidades, habilidades, y actitudes enfocadas a lograr el uso flexible de estos en diversas situaciones principalmente contextualizadas a su realidad.

7.6. Aspectos que se Esperaban Mejorar con el Ambiente

Para el docente investigador, el proceso de reflexión durante todo el proceso de diseño e implementación del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC, pretendió lograr una revisión constante de la práctica pedagógica, para lograr como orientador del proceso permitir mejores comprensiones en los niños junto a un desarrollo integral y de alta calidad educativa, adecuado a las exigencias de la sociedad, de las políticas educativas y del contexto.

También se buscó mostrar a los docentes la pertinencia de la aplicación de la EPC en desempeños planeados con TIC en ambientes que buscaban desarrollar comprensión en los conceptos de la ciencia pero que pueden ser aplicados a otras áreas del conocimiento. En la institución resultó innovador aplicar este enfoque, pues no se realizaba su aplicación en las unidades didácticas que trabajan los docentes y además tiene un gran valor, por la utilización de la tecnología como mediador en los procesos de adquisición de conocimiento.

El ambiente planteado buscó aportar a la integración de las TIC a las prácticas pedagógicas de la institución al constituirse en un referente, de planeación y de innovación en el aula para apoyar los procesos de comprensión que se daban en los estudiantes. Se constituyó como un espacio de construcción de conocimiento usando TIC, que permitió la participación activa del estudiante en la comprensión del conocimiento científico y donde los procesos de evaluación fueron continuos, no unidireccionales sino de formación y de reflexión y respeto por la opinión del otro. Y en donde se posibilitó la reflexión sobre el propio aprendizaje y sus estrategias para lograrlo.

Al ser una institución con muy pocos recursos tecnológicos, el ambiente permitió establecer un parámetro de trabajo, con los recursos tecnológicos que se tienen y adaptado a la problemática real, que contempló planear para aprovechar dichos elementos al

máximo y obtener resultados positivos, buscando siempre favorecer a los estudiantes en su aprendizaje dándoles la oportunidad de aprender dentro de las exigencias de la sociedad del conocimiento en la cual estamos insertos.

También buscó realizar cambios en las actitudes y procesos de los estudiantes frente al uso del conocimiento científico en sus propias realidades y posibilitar mayor motivación con menor apatía en los desempeños, que al involucrar tecnología configuran formas interesantes, agradables y que generan expectativa en el proceso de aprendizaje. El uso del conocimiento científico en contexto permitió que los estudiantes problematizarán su entorno y lo resignificarán para emprender acciones amigables con este.

El ambiente de aprendizaje se planteó como un espacio pedagógico que posibilitó el desarrollo de las dimensiones del desarrollo humano en los aspectos cognitivo, fisicocreativo y socioafectivo, aportando así al desarrollo integral de los estudiantes al considerarlos centro del proceso. Con ello cual se buscó que el estudiante articulará el conocimiento (dimensión cognitiva), con su realidad, y a través de la problematización de esta en forma creativa (dimensión fisicocreativa) reflexionará y se cuestionará con sus pares y orientador (dimensión socioafectiva) sobre sus acciones y el significado de su entorno ambiental.

8. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este apartado se exponen los aspectos relevantes del diseño metodológico de la investigación, el enfoque, la población y muestra, así como los instrumentos y técnicas de recolección de datos, que permitieron responder a la pregunta de investigación y cumplir los objetivos planteados.

8.1. Sustento Epistemológico

La presente investigación se enmarcó dentro del enfoque cualitativo, que para Hernández, Fernández & Baptista(2010)

“Se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto... se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. También es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico”.

(p364)

En esta investigación este enfoque es pertinente, ya que partió de una problemática definida en un área de estudio y contexto específico, que tiene importancia en la disciplina correspondiente a las ciencias naturales y que posee las características representativas de la investigación cualitativa; como son la flexibilidad en su diseño, el uso de diversos instrumentos y la perspectiva interpretativa de los hechos que se van captando como un todo.

La investigación se apoyó en la metodología cuantitativa para analizar datos obtenidos, pero es cualitativa ya que “su preocupación no es medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes”, (Bernal, 2010. p. 60.). Al ser integrados el

componente cualitativo -que en esta investigación conforma la mayor parte-, al componente cuantitativo se obtiene en el análisis de los datos una mayor profundidad en una visión integral y holística del problema estudiado.

Lo que se apoya en lo que expresa Arias: “[...] el uso de datos cuantitativos en un estudio cualitativo (como datos de frecuencia para mejorar la descripción) no constituye un estudio cuantitativo” (Arias, V., M., 2000, p. 13).

Las fases o etapas propuestas por Hernández, Fernández y Baptista (2010) en una investigación cualitativa y que se siguieron en esta investigación fueron :

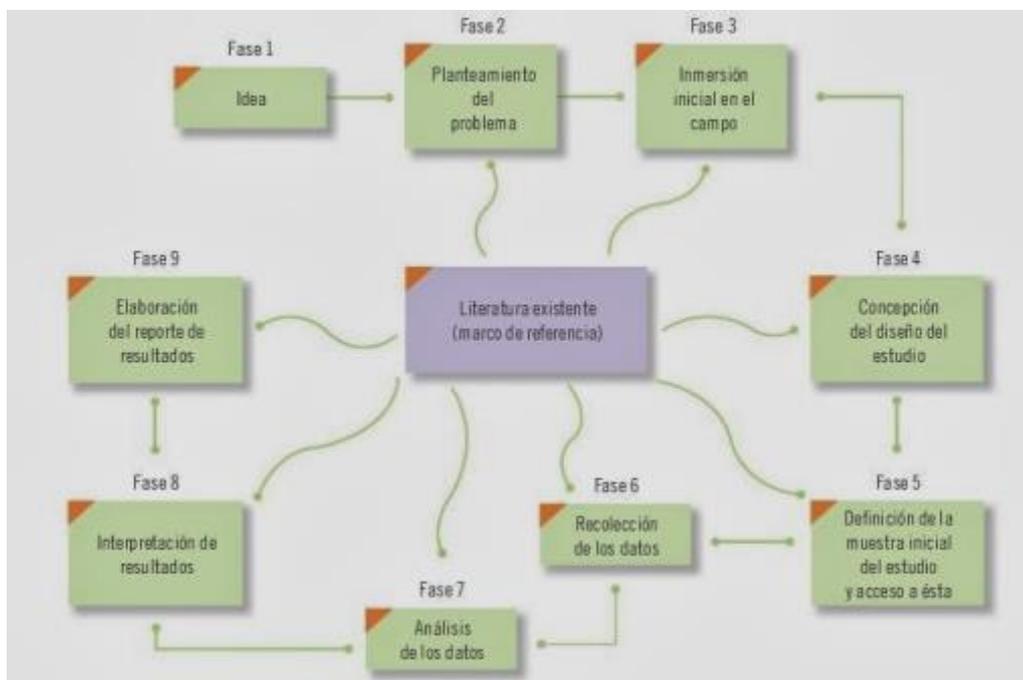


FIGURA 3 Proceso cualitativo. Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2010).p.8

La figura 3 muestra las nueve etapas que desarrollo el investigador dentro de la investigación: estas abordaron todo el proceso que partió del problema, permitió la familiarización con el contexto y actores; que prosiguió con la construcción teórica la recolección de datos y su interpretación a la luz de los autores que posibilitó la escritura del informe final con las comprensiones que los hallazgos permitieron construir.

8.2. Diseño de la Investigación

La estrategia metodológica que se usó fue la investigación acción(IA) puesto que uno de los fundamentos de está, “es la búsqueda de la intervención social a través de la investigación”(CEPAL,2012,p67).

En esta investigación esto se refirió a que la acción permite cambiar una práctica, en este caso la del docente, lo cual redundo en una mayor calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. Mientras que la investigación genera comprensión y conocimiento al ahondar en las problemáticas estudiadas del contexto y su correspondiente reflexión, también permite que el estudiante tenga mejores procesos de aprendizaje y este inmerso en un proceso de calidad educativa en donde él es protagonista.

Suárez Pazos(2002) refiere que la investigación acción(IA) es “una forma de estudiar, de explorar, una situación social, en nuestro caso educativa, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como “indagadores” los implicados en la realidad investigada. La investigación-acción se presenta en este caso, no solo como un método de investigación, sino como una herramienta epistémica orientada hacia el cambio educativo.” (p42)

Para la Investigación acción propuesta, Stringer (1999) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2010) señala las siguientes características:

- “a) Democrática, puesto que habilita a todos los miembros de un grupo o comunidad para participar.
- b) Equitativa, las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad.
- c) Es liberadora, una de sus finalidades reside en combatir la opresión e injusticia social.
- d) Mejora las condiciones de vida de los participantes, al habilitar el potencial de desarrollo humano.” (p 511)

Estas características constituyeron una opción de gran importancia que enriqueció la acción metodológica en esta investigación, ya que durante todo el ciclo que se va dando, los participantes intervienen activamente y en cada ciclo se realizan reflexiones constantes que permiten ir planteando respuestas concretas a la problemática. La IA permite que los sujetos se sientan críticos en el momento en el que se desenvuelven y tomen conciencia de su papel frente a la situación problemática en la que están inmersos, yendo hacia la construcción de soluciones que mejoren su calidad de vida, en este caso de su entorno ambiental.

Fases de la investigación Acción

El diseño metodológico contempló las siguientes fases, planteadas por Cardoza (2012) para una investigación IA:



FIGURA 4 Fases de la IA en esta investigación, Fuente: Cardoza (2012.p62)

Etapa 1. Planteamiento del problema : nació de la observación que se hizo de la institución y de la práctica pedagógica, en la cual se detectaron problemáticas cotidianas. A partir de

las cuales se identificó el problema, se planteó y sustentó desde referentes internacionales, nacionales y locales.

Etapa 2. Corresponde a una reflexión desde la práctica pedagógica (antes), la construcción de los fundamentos teóricos y el diseño del ambiente de aprendizaje. Esto permitió la construcción de un plan de acción con objetivos delimitados y concretos.

La Etapa 3. Esto correspondió al 3er semestre donde se realizó el proceso de intervención o **implementación** del ambiente de aprendizaje y recolección de la información de la investigación.

La etapa 4. Es una etapa que se dio durante el 3 semestre en la implementación, ya que se fue valorando todo el proceso en sus resultados. En cuarto semestre se realizó la **reflexión** sobre la práctica pedagógica (después), se concluye el proceso de implementación del ambiente de aprendizaje y recolección de información de la investigación y se realiza todo el proceso de análisis de resultados.

La Etapa 5. Permite dar a conocer los resultados como aporte a la mejora educativa y como punto de partida para continuar la espiral de la investigación acción. Se divulgan los resultados, se sustentan y se entrega informe asequible a toda la comunidad educativa.

Espiral porque según Cardozo (2012) “en la investigación acción se da constantemente la acción, observación, reflexión, planificación y la acción... Ofrece un diseño de investigación que vincula estrechamente el proceso de investigación con el contexto y se basa en la idea de que la investigación tiene un objetivo práctico que conduce a un cambio o mejora”..(p55)

En el cierre de la investigación, y al haber recolectado los datos necesarios llegando a la saturación teórica planteada por Johnson & Christensen(2008) en la que los datos recolectados no aportan más a las categorías de la investigación; dichos datos se

segmentan, categorizan, se relacionan, se sistematizan y generan aproximaciones al problema.

Este estudio tuvo en cuenta el trabajo con una población de 34 niños de grado quinto, y una muestra de 7 niños, cuyas características que la describen se presenta a continuación.

8.3. Población y Muestra

La población se define como: “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” Selltiz (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010.p 174). De acuerdo con lo anterior la población con la que se desarrolló esta investigación correspondió a los estudiantes de grado quinto del colegio San Bernardino jornada mañana de la localidad de Bosa. Son estudiantes entre los 9 y 12 años, de estrato 1 y 2. , según lo planteado por Piaget (1976) se encuentran en la etapa de operaciones concretas quienes están cerrando su infancia e iniciando su juventud.

A continuación se resaltan varias características de los niños de esta edad, según la dimensión cognitiva, socioafectiva y físico-creativa:

DIMENSIÓN COGNITIVA	DIMENSIÓN SOCIO-AFECTIVA	DIMENSIÓN FÍSICO-CREATIVA
<ul style="list-style-type: none"> ○ Utiliza las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos. ○ Hace inferencias respecto a la naturaleza de las cosas. ○ Puede construir relaciones entre los objetos. ○ Son imaginativos, propositivos, argumentativos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Intentan ser reconocidos y tratados con afecto y necesitan de cuidado y protección . ○ ha dejado el egocentrismo ○ Deben crearse espacios para que se de en el niño desarrollo del sentimiento del deber y del respeto. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Son muy dinámicos. les gusta realizar ejercicio ○ Requieren de actividades para desplegar sus habilidades físicas y a su vez divertirse. ○ El aprendizaje debe ir encaminado a prevenir hábitos y costumbres nocivos.

<p>y muestran cierto nivel de independencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se evidencia su curiosidad por el entorno y su capacidad para asimilar información sobre hechos y experiencias concretas y avanzan en la construcción de conceptos más elaborados de manera coherente para plantear hipótesis sobre muchos fenómenos. ○ Jerarquiza, elabora criterios de clase y describe características. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Viven el ahora, lo importante ocurre en ese momento y no después. ○ Rechazan el trato que los incluye como jóvenes o adultos o los trata como niños y niñas de primera infancia 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Para esta edad es necesario trabajar el juego de reglas estableciendo pactos de convivencia y reglas de juegos que median sus relaciones.
--	--	---

Tabla 9 Características de los niños de 8-11 años de edad según la dimensión cognitiva, socioafectiva y físico-creativa
Fuente : creación propia basada en RCC por ciclos. Referentes conceptuales(sf). Piaget(2015).

Cómo se planteó en el apartado del planteamiento del problema y la justificación, esta población presentaba bajo desempeño en la competencia del uso del conocimiento científico, lo cual se evidenció en el poco manejo de conceptos que empleaban comprensivamente para problematizar, solucionar y dar respuesta a diversas situaciones planteadas de su propio contexto. Esto permitió considerar el trabajo de investigación con esta población para fortalecer dicha competencia en un ambiente mediado por las TIC.

Otro aspecto de la caracterización de la población a tener en cuenta, es que según la encuesta de PLANESTIC (2014), los niños del colegio San Bernardino del grado quinto, son de estrato 1 y 2 no poseen acceso en sus casas a internet y muy pocos poseen aparatos tecnológicos como Tablet, ipod, cámaras o pc. Sus padres en algunos casos son iletrados y

de oficios humildes. No todos pueden acceder a computadores o correos, dependen del dinero de sus padres y su acompañamiento que es muy escaso.

Académicamente estos solo tienen acceso a sala de informática 2 horas semanales y el maestro de tecnología no es especializado, sino el mismo docente de todas las materias. Las horas se destinan según el plan de estudios en conceptos de emprendimiento más que a informática, debido al énfasis en gestión empresarial de la institución. Lo que ha redundado en que tienen muy pocas habilidades en el manejo de las herramientas tecnológicas y escasas competencias digitales.

Los niños de San Bernardino según, caracterización realizada por los docentes del ciclo de la institución, tienen aptitudes para la expresión corporal y artística; facilidad de socialización y creatividad ; les falta concentración y atención, no tienen hábitos de estudio y se interesan muy poco por sus resultados académicos. Varios de ellos presentan necesidades educativas transitorias. Son una población que en su mayoría son hijos de desplazados y su condición económica no es solvente.

Muestra:

“Un subconjunto limitado, extraído de la población que sea representativo de acuerdo a las características o cualidades que se desean estudiar, se denomina *muestra*” (Del Pino, S.B., 2008).

La muestra que se tomó fueron 7 niños. Conformada por estudiantes de bajo rendimiento, de buen rendimiento académico y niños con dificultades en el área de ciencias naturales. Esta muestra es representativa de la población por ser extraída del total y conservar las características propias de esta.

Con esta muestra se propuso dar respuesta a la pregunta de investigación, y si bien por su tamaño y lo específico del contexto y el diseño de la investigación, no se pueden hacer

generalizaciones, emanadas al analizar los resultados obtenidos desde lo arrojado por el universo de la muestra después de aplicar el ambiente mediado por TIC, sí se puede dar respuesta a una problemática específica, detectada en la práctica educativa.

8.4. Técnicas de Recolección de Datos

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación y lograr los objetivos de esta, describiendo y comprendiendo profundamente como los estudiantes de grado quinto pueden fortalecer la competencia científica a través de la planeación de una estrategia en un ambiente de aprendizaje, mediado por TIC, se determinó usar las técnicas de prueba de entrada y salida, fotos, observación directa, diario de campo y documentos o artefactos de los estudiantes.

Prueba estandarizada de entrada y salida.

Esta técnica para la recolección de datos (Anexo No.4), se aplicó al inicio de la investigación a la muestra seleccionada y al finalizar el proceso de intervención en la misma muestra. Su finalidad fue recoger información sobre lo que los estudiantes pueden o no hacer con el conocimiento científico de forma flexible, es decir conocer su nivel de comprensión en dicha competencia al conocer el nivel de comprensión en las dimensiones de contenidos, propósitos, métodos y comunicación de cada niño de la muestra.

Los contenidos de las preguntas se estructuraron teniendo en cuenta conceptos científicos del plan de estudios de ciencias naturales para el grado quinto en el entorno vivo y aplicados a una situación problémica, que definiera un uso de ese conocimiento, según los niveles de la enseñanza para la comprensión (ingenuo, principiante, aprendiz y maestría).

Posteriormente se estructuró el cuestionario, es decir, se pensó en el contenido, el tipo de ítem a utilizar, el número de preguntas, que para la investigación se utilizó de múltiple respuesta en un total de 10, ítems.

En la categoría Dimensión de Conocimientos, o contenidos se buscó medir los conocimientos disciplinares o intuitivos que tenía el estudiantes sobre lo qué son los elementos bióticos y abióticos del entorno; en la categoría de Propósitos se buscó indagar si el estudiante sabía el impacto de las acciones humanas sobre el entorno; en la dimensión de método se verificó si validaba su conocimiento en torno al equilibrio de los factores bióticos y abióticos, y en la dimensión de comunicación como podían dar a conocer a la comunidad lo aprendido sobre dichos factores.

La aplicación final o prueba de salida permitió establecer, qué impacto tuvo el ambiente creado y mediado por TIC para el desarrollo humano en el fortalecimiento de la competencia trabajada y el nivel de comprensión alcanzada en sus diferentes dimensiones.

Tanto en la prueba de entrada como de salida se utilizó la rúbrica (Anexo No. 5) creada por el investigador para ubicar a los estudiantes después del análisis cuantitativo de la misma y poder hacer la interpretación cualitativa de los datos. De acuerdo con los objetivos propuestos en el proyecto este instrumento permitió realizar el análisis para el alcance de dichos objetivos. Y a nivel de las categorías permitió analizar el uso del conocimiento científico y la dimensión cognitiva del desarrollo humano.

La validación de este instrumento se llevó a cabo mediante la consulta a docentes especializados en el saber disciplinar de la biología, que proporcionaron un análisis de los mismos, permitiendo el ajuste pertinente.

Observación directa

La observación directa implica que el investigador necesita estar en contacto personal con el fenómeno a investigar, irrumpir en profundidad en la situación social, estando atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones y manteniendo un papel activo y una reflexión permanente (Evertson, C. M. J. L., & en Merlin, G., 2008).

Esto es para esta investigación, consignar de manera estricta y fiel los datos que emanan del estudio, y de una forma concreta y centrada en los aspectos que son importantes para resolver la pregunta de investigación, a partir de detallar todo lo que ocurre con la muestra objeto de ese estudio. Mediante esta técnica aplicada durante la implementación del AA, se buscó estudiar las características del contexto en el que se desenvolvía el AA (aula, sala, espacios libres), los comportamientos de los estudiantes (al interactuar en grupo y de forma individual), percepciones y aportes a nivel cognitivo, la reacción de los estudiantes frente al uso de la tecnología, el rol estudiante y las condiciones de trabajo de cada sesión.

Detallar la población de manera sistemática, permite de forma holística interpretar y comprender el fenómeno estudiado. La observación se reforzó con registro fotográfico como evidencia del trabajo y para detallar aspectos que podrían escapar a la percepción del investigador. El diario de campo permitió al investigador consignar de manera sistemática y organizada los aspectos relevantes para la investigación. A continuación se describe su alcance en esta investigación.

Diario de campo.

Definido como una herramienta cualitativa que permite llevar “un registro continuo y acumulativo de todo lo acontecido durante la vida del proyecto de investigación”.(Casilimas,p140) .Se utilizó en este estudio con el fin de consignar la observación de la información que se recogía en todo el proceso de principio a fin, ya que

contenía los registros de la observación hecha por el investigador y según Suarez(2002) “debe ir más allá de las descripciones superficiales de hechos o procesos; es necesario incluir también sentimientos, actitudes y percepciones de los implicados”.(p7)

Con este instrumento se pretendió consignar de manera fiel y sistemática las observaciones emanadas de la aplicación de instrumentos y de las sesiones del ambiente. Aspectos puntuales como: características del contexto en el que se desenvolvía el AA (aula, sala, espacios libres, tecnología disponible), los comportamientos de los estudiantes (al interactuar en grupo y de forma individual), percepciones y aportes a nivel cognitivo, la reacción de los estudiantes frente al uso de la tecnología, el rol estudiante y las condiciones de trabajo de cada sesión.

Los elementos del diario de campo que se tuvieron en cuenta para esta investigación fueron los propuestos por Cardoza(2012) :

a. Fase descriptiva: Se describe Datos de la sesión, objetivos, estrategias didácticas, recursos. Observaciones detalladas de la actividad.

b. Fase reflexivo- crítica: Anotaciones respecto a ideas, conceptos, significados, categorías e hipótesis que surgen del análisis.

c. Fase de intervención: Anotaciones en relación con el estudio. Cómo sugerencias para otra sesión.(p23)

En el diario de campo se consignaron aspectos importantes sobre las tres categorías que se tuvieron en cuenta para presentar los resultados: Uso comprensivo del conocimiento científico, ambiente de aprendizaje y desarrollo humano. En términos de los objetivos de la investigación permitió el análisis de los datos en cuanto a la implementación del ambiente Uso del conocimiento (reflexiones y aportes a nivel cognitivo), desarrollo humano(interacción entre pares, comportamientos, actitudes, capacidades), roles de los

participantes(actitudes y desempeño en las sesiones) y herramientas TIC (reacciones, comportamiento, concentración, habilidades, satisfacción) con lo cual se pudo establecer el alcance de los objetivos.

Documentos o artefactos:

Resultan de vital importancia para la investigación porque según Hernández et al.(2010) “Una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio”. (p433)

Estos aluden a los obtenidos de la implementación del AA, dependiendo de las sesiones planeadas con los estudiantes. Con los artefactos se pudo establecer información importante para el análisis de las tres categorías antes mencionadas que fueron extraídos gracias al estudio juicioso y pormenorizado en segmentos, unidades y categorías que llevaron a la interpretación del fenómeno estudiado.

Fotos: Tomadas durante las sesiones de implementación. Buscando tener con ellas evidencia del trabajo, y pormenorizar detalles de las sesiones de trabajo en cuanto a actitudes y trabajo con las herramientas TIC, los roles y la dinámica de interacción en el aula.

8.5. Métodos de Análisis

Para el análisis de la información recolectada a través de los diferentes instrumentos que fueron diseñados para esta investigación, y atendiendo a las recomendaciones realizadas por Hernández, Fernández y Baptista (2010) para el análisis de datos en investigación cualitativa, es importante destacar que por la naturaleza misma del proyecto, la recolección de los datos y el análisis de los mismos ocurren según estos autores “prácticamente en paralelo”.

Para el análisis de los datos cualitativos provenientes de las diferentes fuentes de información : artefactos, diario de campo y fotografías, se utilizó el software QDA Miner 4 Lite.

Para realizar el análisis e interpretación de los datos, y con el objetivo de darles sentido y comprenderlos a la luz del planteamiento del problema, se hicieron necesarios los siguientes pasos en el software y en los artefactos:

- Inicialmente se realiza una codificación abierta desde lo planteado, por Glaser & Strauss (2009) en los datos obtenidos gracias a los instrumentos: “implica separar los datos en segmentos, a continuación, colocar etiquetas a los segmentos, y luego agrupar los segmentos marcados o códigos marcados en una o más categorías conceptuales”p5. Esto significó identificar las categorías que guiaron la investigación.
- Segmentar, codificar y definir teóricamente las categorías a priori a trabajar. Esto significó agrupar los datos identificados y separados por el investigador para crear conexiones entre categorías y temas dentro de las definiciones de los autores del marco teórico.
- Registrar datos obtenidos en un mapa mental, con lo cual se establecieron las relaciones semánticas y se obtuvieron las jerarquías en los tópicos centrales.
- Se crearon subcategorías que iban emergiendo de las propiedades de las categorías y su detalle.

Después de tener identificadas las categorías a priori, se creó la unidad hermenéutica con los respectivos documentos de los cuales se realizó su codificación, al escrito, que describía el factor que buscaba la investigación. La categorización se realizó de manera inductiva, ya que se iba leyendo los artefactos y se iba segmentando y creando un código.

Con esto, se agruparon los documentos primarios, los códigos y los memos realizados que ayudaron al posterior análisis de la información.

El análisis de los datos estadísticos prueba diagnóstica y de salida, se llevó a cabo usando el programa Excel. Se utilizó una hoja de cálculo en Excel para diseñar las tablas de frecuencia, teniendo en cuenta número de respuestas, con su respectiva ponderación y posterior análisis cualitativo de acuerdo con los niveles de comprensión de la EPC en las cuatro dimensiones, guiadas por la rúbrica propuesta para esta investigación. La rúbrica permite tener una mirada objetiva de los datos obtenidos para cada estudiante, ya que establece puntualmente los criterios de evaluación.

8.6. Consideraciones Éticas

Todo proceso investigativo en que se involucren seres humanos, debe ser regido por unas consideraciones éticas y unos principios. Para esta investigación se tuvo en cuenta los principios morales que expone Smith (2001) citado por Sañudo (2006): “respeto por las personas y su autonomía, beneficio y no su daño, justicia, confianza y, fidelidad e integridad científica.” (p5)

Reconocer la importancia de las dimensiones éticas, que se deben tener en cuenta en todo proceso de investigación, que involucre seres humanos, permite considerar los derechos de las personas que hacen posible la investigación y las repercusiones a nivel institucional que se deben considerar a largo plazo. Esto también busca fortalecer el proceso investigativo, a través de vínculos efectivos de confianza en pro del trabajo colaborativo entre investigador y participantes, para en conjunto lograr esclarecer la investigación y producir conocimiento.

Para el desarrollo de esta investigación y para evitar problemas éticos que reseña Buendía y Berrocal (sf) , se solicitó a los padres de los estudiantes, firmar el formato de consentimiento informado ver anexo 1.

En cuanto a los daños a otros investigadores, que se referencia como plagio; en esta investigación, se consideran las normas APA, para evitar este problema ético. Por lo cual todos los textos irán dentro y al final del documento debidamente referenciados y no se utilizarán textos extraídos de internet, que provengan de sitios sin referencia de autor y de dudosa veracidad.

9. RESULTADOS

Con el objetivo de dar respuesta a la pregunta de investigación y de organizar el análisis de los datos recogidos, se utilizó la estrategia de triangulación planteada por Stasiejko, Tristany, Krauth & Pelayo (2009).

“La misma se comprende como una estrategia metodológica que permite validar internamente la investigación y enriquecer los resultados. Su uso no busca el contraste o el cotejo de resultados obtenidos por diferentes acercamientos metodológicos a la realidad social, sino el enriquecimiento de una comprensión única que resulta de la alimentación mutua de ambos acercamientos.” (sp)

Según esto, el análisis de los datos de investigación se realizó asignando categorías a priori que surgieron del estudio y análisis pormenorizado de la información y la comparación entre los instrumentos utilizados.

A continuación se expondrán las categorías de análisis a priori para esta investigación que se tuvieron en cuenta para determinar el uso comprensivo del conocimiento de los estudiantes y realizar el análisis de los datos:



FIGURA 5 Categorías a priori de la investigación Concientic-zando mi entorno. Fuente Creación propia, 2015.

Al estructurar las categorías con su definición académica en el software de análisis QDA, se pudo establecer que varias categorías se podían fusionar dadas características similares que lo permitieron hacer así: en el figura 4. se puede observar para las flechas que unen la dimensión de contenidos o conocimientos con la dimensión cognitiva. Y para la de formas de comunicación con la dimensión fisicocreativa y herramientas TIC y formas de comunicación. También la dimensión de método y de conocimientos.

A continuación se presentan los resultados siguiendo las categorías para la investigación:

9.1. USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Esta categoría permitió asociarle las subcategorías que se fusionan con ella, como son los niveles de comprensión ingenuo, aprendiz, principiante y de maestría; dentro de las dimensiones propuestas por la EPC de conocimientos o contenidos, propósitos, métodos y formas de comunicación. A partir de los instrumentos analizados como la prueba diagnóstica se ubicó a cada estudiante al iniciar la implementación y al finalizarla. Las evidencias obtenidas de los estudiantes en la implementación del ambiente y diario de

campo del docente investigador (Anexo 7) permitieron hacer un análisis de esta categoría, mostrando el proceso de avance que se dio en el uso comprensivo del conocimiento científico y los niveles que se iban alcanzando según la rúbrica diseñada para tal fin.

9.1.1. Análisis de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica (Anexo3) se aplicó a la muestra de 7 niños del grado quinto del colegio San Bernardino de la jornada mañana, en la primera sesión de implementación del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC. Para lo cual se realizó una prueba escrita de múltiple respuesta que hicieron en forma individual y durante la aplicación la docente estuvo atenta realizando el acompañamiento constante para solucionar dudas. Primero se analizan los datos individuales y después del grupo en forma comparativa usando el programa Excel. Esto tanto para el diagnóstico como para la prueba de salida.

Para la construcción de la prueba se determinó la función que debía cumplir para la investigación, que era de proporcionar el nivel de comprensión, según la rúbrica de la EpC : ingenua, principiante, aprendiz y maestría para cada dimensión: conocimientos, propósitos, método, y formas de comunicación en la temática del entorno vivo.



Foto 1 Estudiante resolviendo la prueba diagnóstica. Fuente: fotografía tomada por Cecilia Mora Mendieta . 2015

Los resultados de la prueba diagnóstica fueron los siguientes:

ESTUDIANT E	CONOCIMIENTO S	D.PROPÓSIT O	METODO	COMUNICACIÓ N
PIC	aprendiz	Aprendiz	Ingenuo	Ingenuo
CNN	aprendiz	Aprendiz	Ingenuo	ingenuo
SPD	aprendiz	Ingenuo	Ingenuo	ingenuo
NSP	ingenuo	Aprendiz	Ingenuo	principiante
GOJ	aprendiz	Principiante	principiant e	ingenuo
KSR	principiante	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ARY	principiante	Principiante	Ingenuo	Ingenuo

TABLA 10 Resultados de la Prueba diagnóstica Fuente: datos tomados de la prueba implementada. 2015

En el anexo 5 se encuentran las rúbricas obtenidas para cada estudiante que permitieron realizar el resumen de la tabla anterior según el nivel de comprensión obtenido.

En la tabla No.9 podemos ver los hallazgos para el nivel de comprensión en la fase inicial del diagnóstico para cada estudiante. Según esto:

Los estudiantes **PIC** y **CNN** manejan conceptos de forma disciplinaria y tienen conciencia de los propósitos del conocimiento en torno al impacto de las acciones del hombre en el medio. Esto implica su ubicación en un nivel de aprendiz en las dimensiones de contenido y de propósito. Mientras que se clasifican en el nivel ingenuo en método y comunicación al no evidenciarse que su respuesta demuestre que dominan el concepto y que entienden como expresarlo o darlo a conocer a los otros. Esto se pudo evidenciar en la rúbrica de evaluación anexo 5 .

- El estudiante **SPD** muestra un nivel de aprendiz en la dimensión de **conocimientos** puesto que maneja conceptos de forma disciplinaria. Y nivel ingenuo en las **dimensiones de propósito** ya que no hace uso del conocimiento estableciendo el impacto de este, dentro de una situación planteada. En la **dimensión de método** ingenuo ya que no muestra dominio de los conceptos y dentro de una situación que

le pide validarlo. Ingenuo en la **dimensión de comunicación** ya que no logra establecer como dar a conocer el conocimiento.

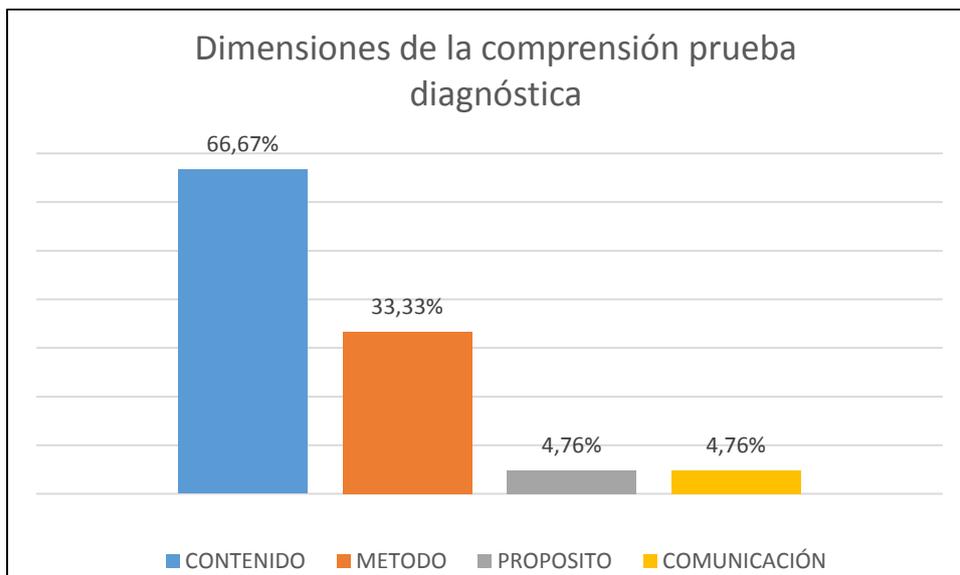
- El estudiante **NSP**: En la dimensión de **contenido** su nivel fue ingenuo dado que no identifico los conceptos científicos de forma disciplinaria. En las dimensiones de **propósito** su nivel fue de aprendiz ya que identifica el impacto que tienen las acciones humanas en el ambiente. Y en la dimensión de **formas de comunicación** principiante ya que no logra establecer como dar a conocer el conocimiento en diferentes situaciones.
- El estudiante **GOJ** Muestra un nivel inicial de aprendiz en la dimensión de **contenido** ya que demuestra que maneja conceptos de forma disciplinaria. En la dimensión de propósito principiante puesto que aunque establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno no logra identificarlas de forma constante en diversos casos planteados.. En la dimensión de método nivel principiante puesto que usan los conceptos científicos dados pero no logra vislumbrarlos en casos concretos que impliquen validarlos. En comunicación su nivel fue ingenuo ya que no logra establecer como dar a conocer el conocimiento.
- El estudiante **KSR** en la dimensión de contenidos partió de nivel principiante puesto que puesto que reconoce conceptos pero no los evidencia en todas las situaciones planteadas de forma disciplinaria. En las otras dimensiones partió del nivel ingenuo.

En comunicación su nivel fue ingenuo ya que no logra establecer como dar a conocer el conocimiento. En la dimensión de **método** ingenuo ya que no muestra dominio de los conceptos y tampoco los cuestiona. En **propósito** ingenuo ya que no hace uso del conocimiento estableciendo el impacto de este, dentro de una situación planteada.

- El estudiante **ARY** partió de un nivel de principiante en la dimensión de contenido puesto que reconoce conceptos pero no los evidencia en todas las situaciones planteadas de forma disciplinaria. En propósito del nivel principiante puesto que aunque establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno no logra identificarlas de forma constante en diversos casos planteados. Y en comunicación del nivel Ingenuo puesto ya que no logra establecer como dar a conocer el conocimiento. En la dimensión de método partió de un nivel ingenuo ya que no muestra dominio de los conceptos y tampoco los cuestiona.

En la prueba diagnóstica, las respuestas de los niños mostraron cómo cada uno navega de forma diferente en cada dimensión evidenciándose debilidades en algunas y fortalezas en otras.

A continuación se presenta el análisis y sistematización de los datos a nivel grupal para las dimensiones de la comprensión planteadas por la EpC:



GRAFICA No. 8 Dimensiones de la comprensión en la prueba diagnóstica en la muestra de 7 niños del colegio San Bernardino. Fuente: prueba aplicada.

Como se puede verificar en la gráfica No. 8 el grupo usa el conocimiento principalmente en la dimensión de contenido o conocimientos, esto significa que en una gran proporción conocen los conceptos científicos de los que se hablan, pero no se presenta un uso global del conocimiento en las otras dimensiones. El conocimiento en las dimensiones de propósitos y formas de comunicación tuvo bajo índice de uso, por lo cual se necesitaría trabajar en ellas para fortalecerlas dentro de la implementación.

Como ejemplo de esto se muestra en el estudiante **NSP** del 28/04/15 diagnóstico, en donde su respuesta ante las preguntas formuladas en la dimensión de contenido fue errónea al vincular los seres abióticos con factores: plantas y animales.

Mientras para **JGO** su repuesta fue acertada mostrando manejo de contenidos al vincular los factores influyentes sin involucrar los seres con vida: Bióticos y abióticos.

Verificamos también en la estudiante **SRK** 28/04/15 la respuesta correcta: Bióticos y abióticos.

Esto se puede corroborar también para las dimensiones de propósito en **PIC** del 28/04/15 la respuesta “fue el trigo muera”. Mientras para **JGO** la respuesta fue incorrecta al indagarle sobre la relación del saber con su cotidianidad: “Porque no tendrían alimentos los humanos”. Para **SRK** 28/04/15 en cambio existe una conexión del conocimiento con su mundo: Se altera el equilibrio del ecosistema.

En el mismo instrumento de diagnóstico en la dimensión de método se nota una desconexión entre el saber disciplinar y la construcción o revalidación que los niños pueden hacer para usar ese conocimiento; no realizan explicación de la imagen vista en una conexión con los saberes que valide y se cuestiona sobre la pregunta. Esto implica una debilidad en esta dimensión. Podemos validar en las respuestas de los niños, dicha debilidad: **SPD**28/04/15 “El uso de fertilizantes. En **NSP** “ la agricultura.”

Para esta misma dimensión en cambio **JOG** realiza un buen análisis de la pregunta y logra una forma de comprobar con su respuesta la validación del saber en torno al tópico trabajado. 28/4/15 “La deforestación”.

La dimensión de comunicación mostró que los estudiantes en su totalidad no usaban el conocimiento en esta dimensión en sus respuestas ya que no saben cómo dar a conocer lo comprendido y qué importancia tiene el usar diversos símbolos para comunicar los conocimientos a otros. Esto se puede verificar en la respuesta de **ARY** 28/4/15 pedir que trasladen las tuberías. Y en la de **RKS** y **CNN** el cambio climático afecta a los animales.

Después de ver el análisis de la prueba diagnóstica a continuación se presentan los resultados de la implementación del AA teniendo en cuenta las sesiones planeadas de acuerdo con las 3 fases y dimensiones de la EPC.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN GUIADA

Para la fase de los desempeños de investigación guiada en la sesión uno, se partió de hacer un recorrido por la zona hasta un humedal cercano, durante el cual los niños debían tomar fotos de todo lo observado en dúos. Esto se puede verificar en la foto No. 2 y 3.

El desempeño estaba articulado con las dimensiones cognitiva o de contenidos y las físico-creativa y socioafectiva. (Estas subcategorías se analizarán posteriormente dentro de la categoría de desarrollo humano). Estas fotos de la salida, se utilizaron en la siguiente sesión para que los niños empezaran a hacer el reconocimiento de los factores bióticos y abióticos en su propio entorno.

En esta salida, según anotaciones del diario de campo del investigador del 9 de febrero de 2015, (anexo 6) “ los estudiantes no dimensionan la problemática ambiental ni la relacionan con el bienestar o la salud de su comunidad. No encuentran relación de esta con los conocimientos científicos.”

En otras anotaciones que verifican lo anterior : “Los niños corren y juegan divertidos con la actividad, sus observaciones son muy concretas de lo que ven. Sin mostrar uso de conceptos científicos.”

“ Varios de los estudiantes dicen que pasan por allí todos los días, y que no les molesta el olor o la zona pues ya se acostumbraron.”



Foto 2 Reconocimiento territorio. Fase investigación guiada. Fuente: fotografía tomada por Cecilia Mora. 2015.

En la secuencia de **la segunda sesión de esta fase** construyeron en los mismos grupos de la salida una presentación con las fotos tomadas en el programa power point. En las que se buscó relacionen los conceptos presentados en el video <http://youtu.be/Lbc-WfixURYyy> orientados por la docente para que los niños aclararan sus conocimientos y pudieran aplicarlos en los desempeños planteados. Siguiendo la rigurosidad investigativa, los documentos se transcriben fielmente como los niños los hicieron, por lo cual algunos muestran errores de ortografía.

Según anotaciones del docente investigador en el diario de campo del 25-02-15 (anexo 6) : los estudiantes realizan muchas preguntas en torno al video: **DSR** “ ¿Qué pasaría si el sol se apaga?” **ARY** “ ¿Un ecosistema puede ser aéreo? ¿Un ecosistema puede ser el cielo?. **NSP**¿ El rio es un ser vivo? Es biótico.” **PIC** “resume cuales son los factores abióticos y bióticos”. **ARY** “reseña la película del Tornado como lo que puede ocurrir con el viento. El clima son los Pisos de los diferentes ecosistemas” Señala que cuando hay un

clima hay un ecosistema diferente. **GOJ** dice que “no es cierto que un compañero argumente que en donde él vivía habían tigres y leones.”

PIC relaciona un ecosistema con la finca donde va de vacaciones y vive su abuela, dice “hay un lago azul y se puede pescar”.

En torno al desempeño planteado para trabajar con las fotos, el investigador escribió que se dio una charla enriquecedora alrededor de las fotos del recorrido hecho que el docente inicialmente mostró a los niños. Algunas anotaciones fueron : “ los niños dicen que hay demasiados factores sin vida que llaman abióticos”. “Confunden los contaminantes como factores”. “Reseñan las experiencias vividas en los lugares vistos.”

ARY: dice que “a medida que nos acercamos al humedal se ve más verde. Hay más cosas vivas”

KSR : “ A medida que íbamos acercándonos al humedal del rio bogota hay más bichos raros”. A lo que **AYN** responde “ Especies.” **SPD:**”Cerca al rio Bogotá hay menos factores abióticos por la contaminación”.

Esto demuestra que la imagen, en este caso las fotos tomadas en el recorrido, ofrece innumerables posibilidades para identificar y ubicar conceptos en forma significativa y que como tal el desempeño planteado les permitió a los niños consolidar comprensiones de los conceptos científicos abordados directamente en su contexto.

Muestra de esto, se expone en el trabajo con las fotos, en donde hay un ejercicio de identificación en su propio entorno de factores bióticos y abióticos y que permite ubicarlos de acuerdo con el uso que dan a los conocimientos y a partir de la rúbrica en un nivel de comprensión. Por ejemplo para **PIC** comprensión de maestría en la dimensión de contenidos o cognitiva al relacionar de forma correcta los factores bióticos y abióticos en su propio entorno.

ESTUDIANTE PIC	ESTUDIANTE GOJ
<p>Comprensión de maestría en la dimensión de contenidos o cognitiva al relacionar de forma correcta los factores bióticos y abióticos en su propio entorno</p> 	<p>Comprensión de Principiante: para GOJ pues confunde algunos objetos con factores abióticos.</p> 
ESTUDIANTE KSR	ESTUDIANTE NSP
<p>Nivel aprendiz dado que aunque la imagen no tiene explicitos muchos elementos pero el estudiante logra establecer relación de forma correcta con lo que se le pide y no es evidente.</p> 	<p>Manifiesta aún dificultades para identificar los factores por lo cual esta en el nivel ingenuo</p> 

TABLA 11 . Análisis de conceptos dimensión de conocimientos. Fuente artefactos de los estudiantes.

SESIÓN CUATRO META DE COMPRENSIÓN 2

A partir del video visto, el docente entregó palabras orientadoras para guiar el trabajo de la sesión. Buscando visibilizar el pensamiento de los estudiantes para los desempeños planteados en la dimensión de método y cognitiva o de contenidos.

Para orientar el trabajo el docente entabla un debate con las palabras claves del video: Adaptaciones, poblaciones, factores, climas, medio y seres vivos. Según el diario de campo del investigador (anexo 6) del 21-03-15, los estudiantes se muestran motivados y realizan intervenciones muy enriquecedoras.

La dimensión de **método** exige que el estudiante se cuestione, aporte de otros documentos, reflexione y valide su conocimiento para ser participe en la construcción de ese conocimiento aplicado a su propia realidad. Esta dimensión es muy difícil de

evidenciar en los estudiantes, dado que implica una reflexión constante que muestre escepticismo y que lo lleve a usar métodos, técnicas que construyan un conocimiento confiable. Habiendo partido de que los conceptos en esta dimensión tienen baja frecuencia de uso en los estudiantes, en el diagnóstico, se pudo corroborar que en esta sesión se logró verificar un mayor uso de los estudiantes de la dimensión de método, al pasar de un nivel menor de comprensión a otro según las anotaciones del investigador:

El estudiante ARY dice: "Por la contaminación, humo sale hacia las nubes, y se vuelven grises y hace calor." Su nivel es de principiante, puesto que aunque usa un concepto científico y lo comprende, no logra hacer mayor construcción de este en su contexto.

Para el estudiante PNN su nivel fue aprendiz según la rúbrica en la dimensión de método, puesto que aportó "El ecosistema es importante para los seres vivos porque para un animal es importante el agua, y el sol. Sin el ecosistema no podríamos vivir por que sin el agua, sin luz, sin suelo no podríamos vivir. "Se relacionan seres vivos con los no vivos".

La estudiante GOJ no muestra uso de la dimensión de método dado que en respuestas como: "que debemos cuidar el medio ambiente", "proteger animales, "cuidar agua y plantas" no se evidencia que ponga el conocimiento en acción a su propio contexto. Sus frases son cortas y sin mayor construcción. Su nivel es ingenuo, según la rúbrica de esta investigación.

En las conclusiones muestra manejo de conceptos y relaciones entre ellos. Pueden explicar con ellos situaciones que afectan su entorno; e identifican cuáles son los factores abióticos con su importancia para los seres vivos.

Para apoyar el debate se planteó como estrategia realizar un mapa en Cmap Tools como , estrategia para pensar, comprender y organizar el conocimiento presentándolo de

forma gráfica. Estos son los hallazgos de varios de los estudiantes, que evidencian que en la dimensión de conocimientos los estudiantes tiene fluidez y manejan muy bien los conceptos trabajados.

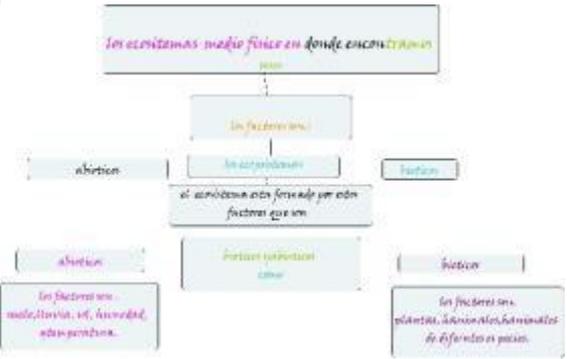
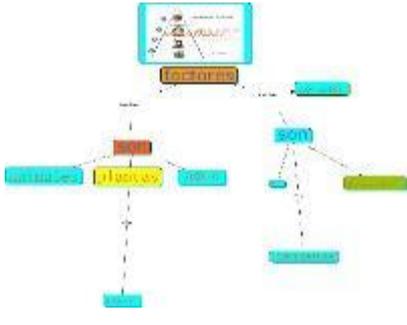
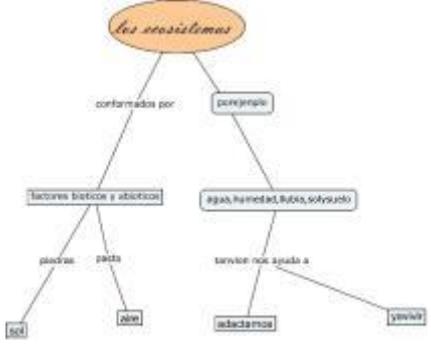
ESTUDIANTE PIC	ESTUDIANTE KSR
<p>La estudiante mostró buen manejo de la herramienta y organiza de forma sencilla pero coherente los conceptos científicos. Comprende cómo se estructuran. Nivel Maestría.</p> 	<p>A este estudiante le falta conectar las ideas pero muestra manejo fundamental de la ideas y las puede organizar de manera lógica. Su nivel es Aprendiz.</p> 
ESTUDIANTE PNS	ESTUDIANTE ARY
<p>El estudiante pudo organizar sus ideas en torno a los conceptos científicos y aunque no maneja conectores presenta, coherentemente organizadas las ideas. Comprende los conceptos. Nivel Aprendiz</p> 	<p>El nivel es ingenuo dado que le costó organizar sus ideas y plasmarlas gráficamente en torno a los conceptos científicos de los seres bióticos y abióticos.</p> 

TABLA 12 Análisis de resultados sesión cuatro. Fuente artefactos de los estudiantes.

Análisis sesión de refuerzo: detectives de la naturaleza

Este desempeño fue planeado para que todos los estudiantes, indistintamente de su nivel pudieran presentar un refuerzo. Se diseñó un caso del entorno real, (anexo 12) en

donde el estudiante pudiera contextualizar los conocimientos adquiridos y los usara de manera novedosa, como lo propone la EPC.

Los hallazgos del investigador en los documentos de los estudiantes del 14 de Abril, demuestran que la actividad fue pertinente y cumplió con el objetivo de reforzar y ayudar a los estudiantes a clarificar los conceptos.

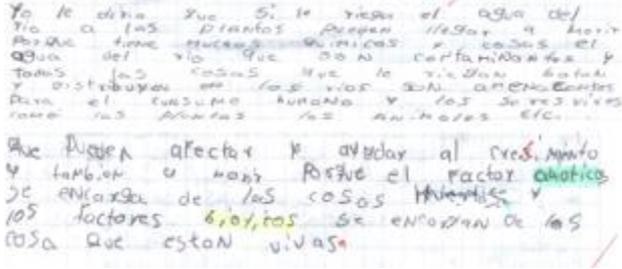
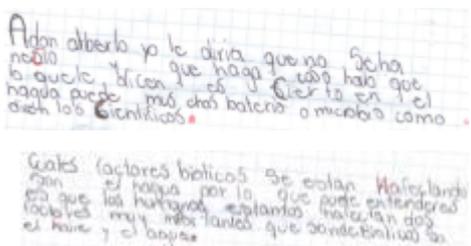
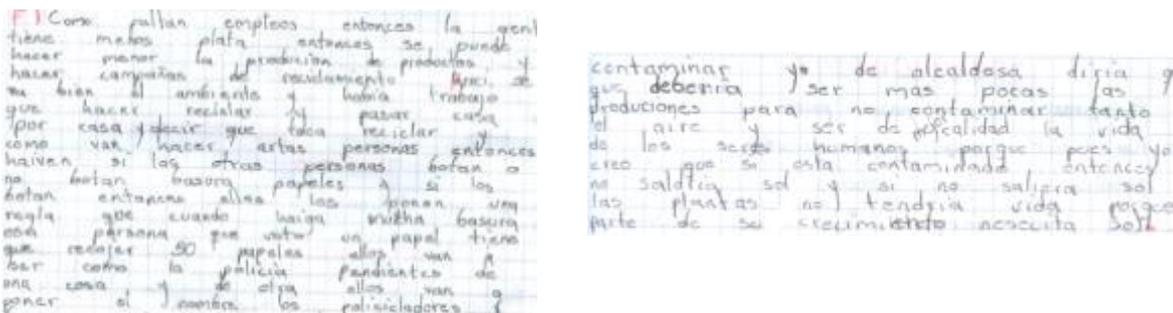
ESTUDIANTE ARY	ESTUDIANTE KSR
<p>En las respuestas se evidencia que la estudiante pasó al nivel de aprendiz, puesto que aunque usa conceptos y términos de forma disciplinaria, y los reconoce en su entorno, se ciñe al concepto aún.</p>  <p>Yo le digo que si le vienes el agua de/ Tio a las plantas pueden llegar a morir. Porque tiene muchos químicos y cosas el agua del río que son contaminantes y todos las cosas que se van a tirar ahí y distribuyen en las cosas son amoniacos para el crecimiento humano y los seres vivos como las plantas los animales etc...</p> <p>que pueden afectar y ayudar al crecimiento y también a hacer posible el factor químico de enzimas de las cosas humanas y los factores biológicos se encuentran de las cosas que están vivas.</p>	<p>Continúa en Principiante puesto que en sus dos respuestas no puede dar una explicación usando los conceptos más allá de la definición, es decir de conocerlos.</p>  <p>Adon aberto yo le diria que no se ha nacido que haga que no se ha nacido o que le dicen es que hay que hacer que sea más de los biológicos o microbios como...</p> <p>cuales factores biológicos se están hablando con el agua por lo que parte entender los factores muy más tanto que son biológicos el agua y el oxígeno.</p>
ESTUDIANTE PIC	
<p>En esta respuesta la estudiante PIC muestra una comprensión de maestría al usar los conceptos de forma flexible, proponiendo nuevas situaciones.</p>  <p>F! Como fallan empleos entonces la gente tiene menos plata entonces se puede hacer menor la producción de productos y hacer campañas de reciclamiento. Así se va bien al ambiente y habría trabajo que hacer reciclar y pasar cosas por casa y hacer que toda reciclar y como van hacer estas personas entonces hacen si las otras personas botan o no botan basura papeles a si los botan entonces ellos los ponen una regla que cuando haya mucha basura con persona que usen un papel tiene que reciclar 50 papeles al día van ser como la policía pendientes de que como la policía pendientes de poner el número los policialedores.</p> <p>contaminar yo de alcaldesa diria que debería ser mas pocas las producciones para no contaminar tanto el aire y ser de poca vida de los seres humanos porque yo creo que si esta contaminada entonces no saldrá sol y si no saldrá sol las plantas no tendrán vida porque parte de su crecimiento necesita sol.</p>	

TABLA 13 Análisis de resultados sesión 5. Fuente: artefactos de los estudiantes.

Análisis meta 3 : Dimensión de propósito:

Esta dimensión busca que el estudiante sea consciente del uso del conocimiento y se logre hacer reflexiones personales con este. En una palabra usar lo que saben y lograr una posición personal. En esta investigación se fortaleció esta dimensión, según las respuestas de los estudiantes que se presentan a continuación y que son tomadas del documento en Word que el docente preparo para la sesión (anexo 10) del 29-04-15.

Se nota un gran avance en las respuestas y una problematización del entorno que muestra como hacen uso del conocimiento no solo en la dimensión de propósito sino en las dimensiones de método y cognitiva para explicar y encontrar conexiones con su realidad.

ESTUDIANTE SPD	ESTUDIANTE NSP
<p>El estudiante usa de manera global las dimensiones, al usar conceptos científicos para explicar una problemática y mostrando como el conocimiento tiene un propósito. La dimensión de método se refleja, puesto que válida los conceptos con explicaciones.</p> <p>Su nivel en la prueba diagnóstica era ingenua, se evidencia fortalecimiento tras la implementación ubicándose en nivel de aprendiz, según la rúbrica de evaluación</p> 	<p>El estudiante tenía dificultades en la dimensión de método y en la cognitiva o de contenidos según la prueba diagnóstica, y en esta actividad muestra en su respuesta que su nivel se fortaleció puesto que usa estas dimensiones en un nivel de aprendiz, según la rúbrica.</p> 

TABLA 14 Análisis de datos de la sesión 6. Fuente artefactos de los estudiantes 2015.

ANÁLISIS META 4 : DIMENSIÓN DE FORMAS DE COMUNICACIÓN

Los desempeños planeados para esta dimensión que se fusionó con la fisicocreativa, fueron apropiados puesto que en primera instancia, los estudiantes crearon una caricatura en Power Point en donde se plasmó el dominio del conocimiento de manera global en donde hicieron uso de varias o todas las dimensiones, en la creación de las escenas y la construcción de los personajes. Y en el proyecto de síntesis se produjo y editó un video estilo noticiero en torno a la problemática.

El docente descargó a cada computador un formato en Power Point con los personajes. Los estudiantes le daban vida a cada uno de los personajes creando el diálogo y la situación en cada diapositiva, que llevaba una secuencia en forma de historia. En los hallazgos del investigador se puede establecer que los estudiantes pudieron hacer un uso creativo del conocimiento científico para explicar y reflexionar en torno a su cotidianidad, logrando hallarle un propósito y validando sus respuestas, en torno al análisis que ofrecieron de la situación que crearon.

Para estas últimas sesiones se evidenció que los desempeños planteados que les exigían creatividad y uso de los conceptos científicos, fueron efectivos puesto que los estudiantes lograron hacer un uso global de los conceptos, mostrando comprensión, al mejorar sus explicaciones y argumentos.

En los diálogos que crearon se evidencia uso de la dimensión cognitiva o de conocimientos cuando los estudiantes usan los conceptos para explicar o crear el contexto como para **PIC** en este diálogo que fue tomado de su caricatura en la sesión del 02-5-15 (Anexo 10) “No mal esa fabrica de plástico esta afectando mucho mis animales y los mas pequeños se están enfermando del humo tan contaminado y de que se encuentran basura

botada por todas partes oliendo a feo y my ambiente ya esta muy contaminado y esta faltando humedad en el suelo”. Para la misma estudiante en la **dimensión de método** “Mira don Manuel ese es el humo que nos esta afectando a todos si usted dispone un poco de su tiempo podemos ir a decir que hagan leyes por que ustedes tienen un derecho y no se esta cumpliendo”. En esta frase se evidencia que la estudiante sabe que el conocimiento dentro de su vida tiene una aplicación práctica y se cuestiona y aporta nuevos elementos.

En la **dimensión de propósitos** “Pero don Manuel tambien es por que usted tiene tantas vacas y esta criando mas vacas entonces ellas a tirar los jases que tiran entonces eso hace que le planeta se caliente por eso a los gases de las vacas se llaman gases invernadero”. La estudiante PIC sebe el impacto de las acciones humanas y lo conecta con su realidad.

En la **dimensión de formas de comunicación:** “QUERIDOS VESINOS SOY CAMILA Y LES PIDO QUE SE AYUDEN A USTEDES MISMOS A EXIGIR SU DERECHO HACIENDO ESTA PROTESTA” En este diálogo la estudiante sabe que existe una forma de dar a conocer sus ideas a la comunidad.

A continuación se presenta evidencia de dos estudiantes más

ESTUDIANTE GOJ	ESTUDIANTE SPD
<p>Su Nivel en las dimensiones de la EPC propuestas es de maestría. Dado que puede manejar con fluidez el conocimiento</p>  <p>y aplica las cuatro dimensiones en sus análisis.</p>	<p>Para el estudiante SPD se evidencia un uso multidimensional , en donde según la rúbrica podemos ubicarlo en un nivel de aprendiz.</p> 

TABLA 15 Análisis de datos de la sesión 8. Fuente artefactos de los estudiantes.

Otro artefacto que se trabajó de a dos estudiantes, es el de la sesión 5-05 -15 que fue la hoja de portada de estilo gaceta (anexo 9), la cual permitió que los estudiantes hicieran construcciones conjuntas de la comprensión de los conceptos, expresándolos de forma sencilla y en el cual pudieran hacer conexiones con el conocimiento de otras áreas. También se destaca que aunque no hay un manejo muy pulido del programa, los estudiantes se centraron en comunicar su conocimiento para otros, usando algunas imágenes adecuadas demostrando comprensión del concepto.

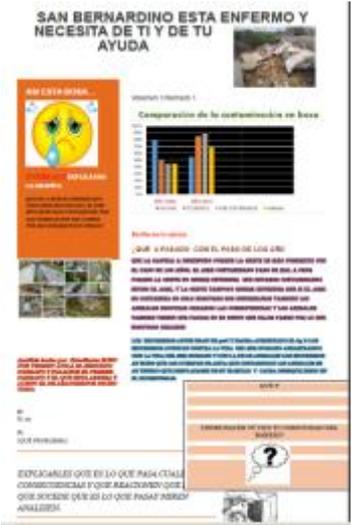
ESTUDIANTE ARY y PIC	ESTUDIANTE SPD y MCM
<p>Las estudiantes logran hacer un análisis básico de la información porcentual y muestran su comprensión de los conceptos en un contexto real. Establecen los propósitos de este cuando analizan su relación con las enfermedades y van más allá de un uso meramente mecánico de este. Resuelven situaciones con él. Nivel Aprendiz</p> 	<p>Los estudiantes analizan la información, mostrando comprensión de los conceptos y reflexionando en el uso de leyes como mecanismo para proteger su propio entorno ambiental entorno. Las imágenes que usan las estudiantes reflejan que comprenden que las imágenes apropiadas comunican respecto al tópico trabajado.</p> 

TABLA 16 Análisis sesión 9. Fuente artefactos de los estudiantes 2015.

En la segunda y última parte, los estudiantes crearon un video en una actividad de juego de roles en el que hicieron un libreto para crear personajes de forma colaborativa y exponer a la comunidad sus conocimientos en torno a la problemática para generar una reflexión.

Este trabajo se produjo en tres sesiones. En la primera el grupo de estudiantes produjo un libreto, en la segunda se revisó y retroalimentó por parte del docente el libreto. Y en la tercera se grabó el video, del que se observan algunas imágenes en las fotos 3, 4 y 5 que aparecen a continuación:



Foto 3 Video dimensión de formas de comunicación. Etapa de proyecto de síntesis. Fuente: fotos tomadas por Cecilia Mora

Este trabajo grupal permitió evidenciar, según las notas del investigador en el diario de campo del 22 de mayo, (anexo 6) que los estudiantes avanzaron en su nivel de comprensión de los conceptos científicos pues pudieron aplicarlo a resolver una situación novedosa y mostraron manejo de los conceptos ” la estrategia de entregar un libreto y organizar líder dentro del grupo permitió que los niños asumieran un papel activo dentro del proceso y pudieran expresar sus opiniones desde la mirada de un personaje alrededor del cual podían conceptualizar sus ideas frente al tópico”.

Cada estudiante asumió un personaje y se empoderó creando un diálogo corto frente a una nota para un noticiero ecológico. Esta actividad les permitió confirmar a los niños que existen maneras interesantes de expresar y comunicar sus ideas, frente a una temática.

En una sesión posterior se les ofreció un formato donde los niños consignaban sus aprendizajes en cada meta trabajada (anexo 11) y se puede observar que sus comprensiones en el tópico pasaron de ser intuitivas a disciplinarias, al usar conceptos científicos en sus explicaciones. Podemos corroborarlo en:

ESTUDIANTE PIC	Análisis
	<p>El estudiante demuestra comprensión en torno a la problemática ambiental en su entorno.</p>
<p>ESTUDIANTE CNN</p>	<p>El estudiante puede hacer uso del conocimiento en la dimensión de propósito y presenta problemáticas globales. Poniendo su posición frente al tema.</p>
<p>ESTUDIANTE GOJ</p>	<p>El estudiante hace una explicación clara. Enlazando conceptos para argumentar su conocimiento en la meta.</p>

TABLA 17 Análisis Exploración final de la metas Fuente: artefactos de los estudiantes.2015

9.2. CATEGORIA DIMENSIÓN DEL DESARROLLO HUMANO

El desarrollo humano es un proceso gradual que apunta a la integralidad de las personas. Por lo cual para alcanzarlo se contemplan tres dimensiones: fisicocreativa, socioafectiva y cognitiva que ya se analizó en el apartado anterior. Para poder alcanzarlas

en esta investigación se propusieron objetivos en cada sesión que apuntaban a dichas dimensiones.

A continuación se presentan los hallazgos y el respectivo análisis de las dimensiones fisicocreativa y Socioafectiva.

9.2.1. Fisicocreativa

Esta dimensión está directamente vinculada con la categoría de formas de comunicación, con el uso de la herramienta TIC, dado que apunta a que los estudiantes puedan usar la imaginación en soluciones creativas y críticas de problemas de su cotidianidad y que utilicen las herramientas tecnológicas para expresarlas. También a símbolos o formas verbales de expresión de lo enseñado y la comprensión que muestran de este.

El ambiente de aprendizaje mediado por TIC para el desarrollo humano diseñado se estructuró según las fases de la EPC. En la primera fase de Motivación se usó Word para que los estudiantes crearan las frases o lluvia de ideas para el tópico y se proyectó un video (ver planeación del ambiente) con el fin de crear expectativa e interés en el proyecto. Se permitió que los estudiantes expresaran sus ideas y se orientó por el maestro la actividad con el hilo conductor del medio ambiente correspondiente al entorno vivo.

Dentro de los hallazgos relevantes del investigador para la dimensión fisicocreativa según, el diario de campo del 12/2/15 (Anexo 12) se destaca:

- “Los niños muestran poca imaginación a la hora de lanzar ideas y no producen frases completas y muy pocos se desinhiben para hablar. Dicen sentir pena de hablar”
- “Los niños se demoran bastante en la creación de la frase puesto que sus competencias ofimáticas y digitales son incipientes.” les resulta difícil buscar imágenes.”

- El video genera impacto por sus imágenes, ríen, comparten sus ideas entre ellos y expresan admiración con gestos.”Las imágenes les provocan diversas sensaciones que expresan con sus compañeros y se ve bastante impacto.”
- Las reflexiones del profesor ayudan a direccionar el trabajo: los niños lanzan frases sueltas sobre el cuidado del planeta que han escuchado y que creen que va a pasar a lo largo del tiempo.”
- La niña **KSR** habla de “crear una propuesta desde nosotros mismos, un proyecto”. Estos hallazgos muestran uso de conocimiento intuitivo es decir, en nivel ingenuo y poca creatividad en sus ideas a la vez que les cuesta mucho expresarlas, lo que destaca bajo uso del conocimiento en la dimensión de formas de comunicación.

A continuación se muestra en la tabla la lluvia de ideas que se generó en la sesión de motivación

ESTUDIANTE	LLUVIA DE IDEAS. TÓPICO	ANÁLISIS
PNN	<p><i>sanbernandino cuidando el entorno...</i></p> <p>cuidemos nuestra naturaleza es nuestro hogar es nuestra forma de vivir, tenemos que cuidar los animales que nos rodean los que nos acompañan. Los que son fieles los que por muchas causas ingustas los emos maltratado</p> 	Según el objetivo de la actividad que se manifestaba en las dimensiones fisicocreativa y socioafectiva, el estudiante mostró creatividad y mostró su interés al proyecto creando un escrito que apoye su frase. Su interés fue total en la actividad al terminarla toda. Su actitud positiva según diario de campo del investigador del 12 /02/2015 Usa en su creación letras e intenta insertar una imagen para comunicar su idea.
NNP	<p><i>¡BEN PAZ CON LA NATURALEZA</i></p> <p>FRASE: CUIDA Y NO DESTRUYE</p>	El estudiante plasmó una frase sencilla, sin usar imágenes de apoyo y que muestra una vaga idea del conocimiento de su entorno.

		El estudiante mostró actitud positiva , se interesó y terminó toda la actividad. Esto según el diario de campo del 12 /02/2015.
KSR	La naturaleza es lo único que tenemos y la estamos destruyendo ayuda a cuidarla para que no se muera y nosotros al lado de ella y no tenerla más cuidémosla y pues así no la perdemos no	La estudiante construyó una frase a nivel general tratando de usar la conexión con el tópico y los conocimientos previos que tenía.
SPD	SAN BERNO ES TIENE MUCHOS ANIMALES Y NATURALEZA  BONITOS.	No mostró facilidad de expresión ya que su frase es muy corta. Usa una imagen para comunicar su idea pero no es coherente con la realidad del entorno.
JOG	NATURALEZA DEL SAN BERNARDINO CUIDEMOSLA La naturaleza debemos de cuidarla no solo del san Bernardino si no de todo el mundo cuidémos el mundo.	El estudiante expresó en la frase a la luz de los objetivos poca creatividad pero logra enlazar un propósito a nivel global.

TABLA 18 Lluvia de ideas en torno al tópico, propuestas por los estudiantes en la sesión de creación tópico

En el diario de campo del 18-02-15 (anexo 6) el investigador escribe con relación a las frases que crearon los niños en la lluvia de ideas: “Se tuvo que orientar la creación de las frases para obtener el tópico, puesto que los niños no producían frases con ideas completas. De las ideas de los niños no se obtuvo una frase que fuera coherente con la situación ambiental presentada y su contexto cotidiano” Esto evidencia que los niños al iniciar el proyecto no podían enlazar los conocimientos con su propio entorno y sus frases eran cortas y sin mucha creatividad frente al uso del conocimiento científico en situaciones novedosas.

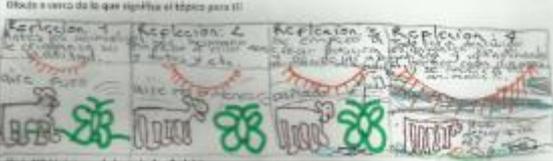
En la dimensión de formas de comunicación también se analiza que los niños no opinan en su mayoría por temor a que sus ideas no sean importantes o porque no tienen la habilidad comunicativa para hacerlo. Prueba de esto está en la sesión del 25-2-15 según lo

registrado por el investigador: “Los niños no quieren participar opinando. Porque les da pena o miedo o por temor a la burla sobre sus ideas. La estudiante CNN tiene serias dificultades para expresar su opinión.”

En los trabajos que los niños hicieron a lo largo de las sesiones se fue fortaleciendo no solo el uso más fluido y práctico de la herramienta tecnológica para crear sus trabajos, sino que se vio una evolución en sus creaciones, comparando con lo presentado anteriormente de la primera sesión, usando no solo los conocimientos científicos, sino permitiéndose la creatividad y el humor como lo reseña el diario de campo (Anexo 6) del investigador del 05-05-15 “PNS usa en sus dibujos la jocosidad.” “Todos crearon sus propios diálogos” .

PIC y GOJ son niños que se motivan mucho y pueden hacer un mejor uso de la herramienta y de los conceptos al producir frases usando muchos conceptos”.

La creatividad en sus trabajos se vio reflejada en una de las últimas sesiones (Anexo6) del 29-05-15 en las que se les presentó un documento en el que se les indagaba sobre sus aprendizajes frente al tópico y las metas. En estos apartados se obtuvieron dibujos más elaborados, relacionados con la problemática propia y una conceptualización en torno a los conocimientos científicos Usando las diferentes dimensiones de la comprensión.

ESTUDIANTE	DOCUMENTO	ANÁLISIS
PIC		Se ve un análisis a manera de reflexión en varios cuadros, que muestra creatividad en la forma en que comunica sus ideas.

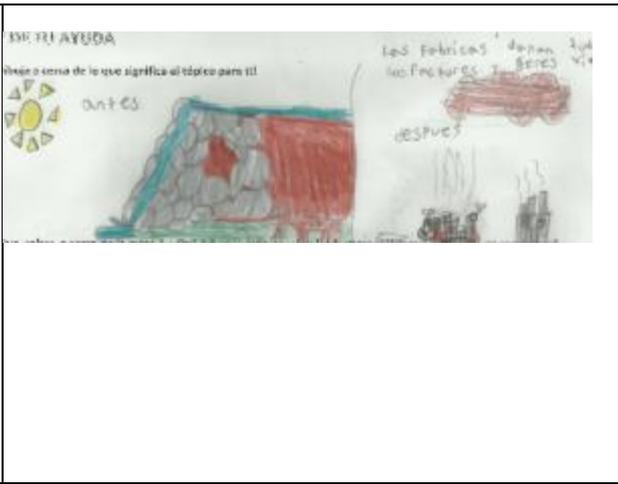
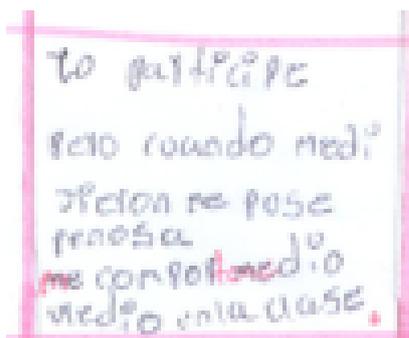
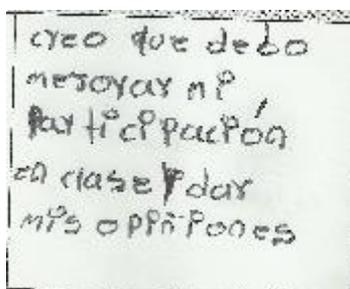
NSP		<p>El estudiante hizo una comparación de como era antes su territorio y como se a afectado ahora. Muestra creatividad y claridad en la forma como organiza las ideas para expresarlas en el dibujo.</p>
-----	--	---

TABLA 19 Sesión de aprendizajes sobre tópico y metas Fuente: artefactos de los estudiantes 2015.

Prueba de la evolución de los niños en la dimensión de formas de comunicación en la que la niña **CMM**, quien tenía problemas para expresar sus ideas; en la sesión del 23-02-15 expone en el formato de evaluación:



Y en la sesión del 6-04-15 la estudiante **CMC** ya muestra más confianza y reflexión sobre la capacidad de comunicar sus ideas.



En la sesión del 21-04 -15 (anexo 6) según registro hecho en diario de campo por el investigador: “Los niños que más se desenvuelven para comunicar sus ideas son ARY, KSR, NSP y PIC.” “La niña MCM hoy se desinhibe, y logra comunicar sus ideas con una

participación acertada”. Se evidencia efectividad en el proceso y en la realimentación del profesor que le permite ubicar sus falencias en torno a sus debilidades.

9.2.2. Dimensión Socioafectiva

Para el análisis de esta dimensión del desarrollo humano se utilizaron el diario de campo y los formatos de evaluación (Anexo 2) que tenían los niños para las sesiones. De este documento se puede obtener información para el análisis puesto que los estudiantes allí exponen sus ideas en torno a las sesiones en cuanto a la relación con sus compañeros, su propio desempeño y el sentir frente a la sesión.

El formato se diseñó para realizar heteroevaluación –coevaluación y autoevaluación. Y les pedía de acuerdo con la sesión, se evaluaran en la parte de aprendizajes (cognitiva-conocimiento), de autorregulación(atención que se preste) y control de la acción (que necesita para desempeñarse mejor) . Esto con el fin de desarrollar procesos meta cognitivos que les permitieran a los estudiantes autoanalizar su aprendizaje.

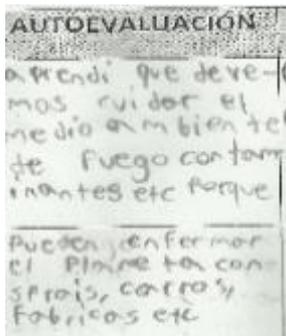
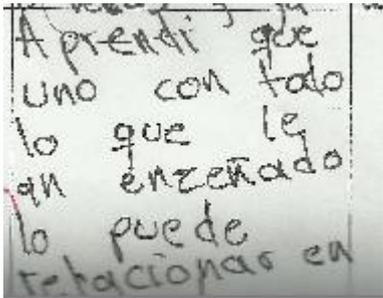
Al principio se establecieron parámetros con todo el curso para que los estudiantes entraran en la dinámica de la autoevaluación de forma honesta y para que al evaluar a su compañero también lo hiciera a conciencia.

En esta sesión los niños reflexionaron y propusieron acerca de los objetivos de una evaluación de tipo formativo. Algunas de las percepciones que el investigador anotó en el diario de campo (Anexo 6) del 6-2-15 “Les es difícil asumir la evaluación hecha por otra persona que no sea el profesor. Como por el compañero.” “Algunos niños dicen que en la autoevaluación no todos serán honestos” “ Su idea de evaluación es lograr pasar la materia”. Se centra la discusión y los niños aportan ideas nuevas para lo que es la

evaluación “conocer mi desempeño” “habilidades” “conciencia de lo que hice en clase” “reflexión” “actitud” “ hablar de mí mismo “mejorar”.

Estas reflexiones permitieron que se creara un mejor ambiente para aprender y que fueran tomando consciencia de lo que hacían en la sesión de trabajo. Es decir si, ellos lograban aprendizajes o no de forma autónoma.

En cuanto a los aprendizajes: Se logró corroborar que el ambiente planeado e implementado no sólo fortaleció los conceptos científicos sino que les permitió su uso comprensivo para problematizar su entorno.

Estudiante NSP	ANÁLISIS
 <p>Aprendi que debemos cuidar el medio ambiente porque el fuego contamina ríos etc porque pueden enfermar al pulmón con coches, carros y fabricas etc</p>	<p>El estudiante expone aprendizajes en torno a propósitos del conocimiento. Muestra que la sesión le dejo un conocimiento para su vida.</p>
 <p>Aprendi que uno con todo lo que le enseñado lo puede relacionar en</p> <p>PIC</p>	<p>La estudiante hace un análisis importante de método en la que reflexiona acerca de que los conceptos están relacionados y esta relación sirve para dar explicaciones.</p>

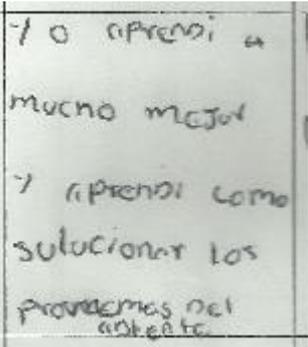
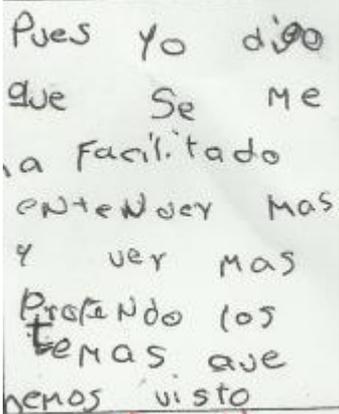
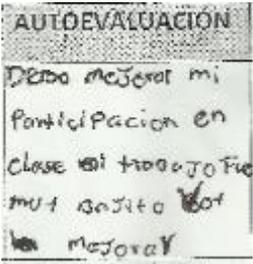
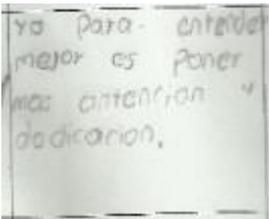
<p>DSP</p> 	<p>La estudiante expone que aprendió a solucionar problemas del ambiente, es decir que relaciona los conceptos con su realidad y ve la importancia de estos en forma práctica.</p>
<p>ARY</p> 	<p>La estudiante señala que su estrategia es aprender usando los conocimientos nuevos e integrándolos a los vistos antes.</p>

TABLA 20 Aprendizajes con TIC evaluados por los estudiantes

En la parte de autorregulación los estudiantes escribieron sus reflexiones sobre su forma de aprender e hicieron conciencia de cómo mejorar corrigiendo las falencias.

Muestra de ellos es lo analizado en el mismo formato de autoevaluación.

ESTUDIANTE	DOCUMENTO	ANÁLISIS
<p>SPD</p>		<p>La estudiante establece en una reflexión, que puede dar más y que quiere hacerlo en las próximas sesiones</p>
<p>GOJ</p>		<p>El estudiante reflexiona acerca de lo que necesita para mejorar su propio proceso de aprendizaje.</p>

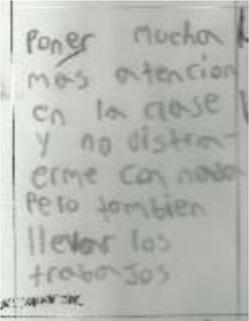
NSP		El estudiante establece una conexión entre sus resultados y lo que necesita corregir para aprender.
-----	---	---

TABLA 21 Estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Fuente: artefactos de los estudiantes.

En las primeras sesiones fue difícil lograr el uso del formato, los niños usaban las casillas equivocadas, pero con el transcurso del tiempo, fueron entrando en la dinámica de su manejo y se logró fluidez en la expresión en torno a su sentir y al hacer conciencia de su propio proceso de aprendizaje. Este diálogo con ellos mismos contribuyó a que fueran regulando su propio aprendizaje, porque así lo querían. A continuación se presenta la evidencia de esto.

Para los proceso de control de la acción : En los siguientes documentos los estudiantes permiten evidenciar cómo reflexionan sobre sus avances y resultados .

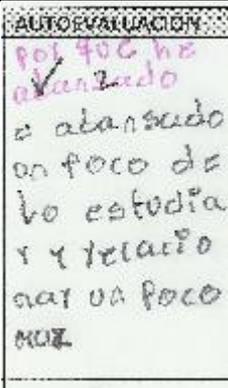
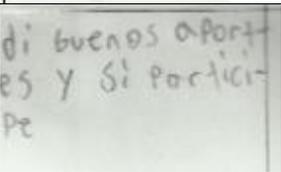
ESTUDIANTE	DOCUMENTO	ANÁLISIS
CNN		La estudiante señala como ha evolucionado en su proceso y que le falta en ese proceso. Evidenciando avance en sus resultados.
NSP		El estudiante reflexiona sobre su resultado en la sesión y es consciente de su trabajo.

TABLA 22 Avances reconocidos por los estudiantes. Fuente artefactos de los estudiantes.

En esta categoría también es importante resaltar el trabajo en equipo, puesto que hace alusión a cómo el estudiante comunica su conocimiento, se relaciona, construye, comparte, y realiza creaciones que no están solo en el ámbito, del área disciplinar sino desde la interacción social con sus pares, que le permiten regular la acción del grupo para posibilitar un clima favorable para el aprendizaje. También la evaluación de sus pares puede mostrarle como mejorar su trabajo.

Esto lo corroboramos en el formato de autoevaluación (Anexo 2) en los siguientes estudiantes

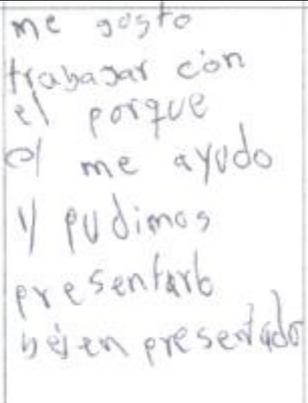
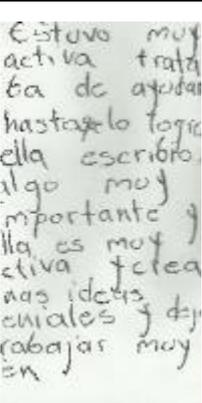
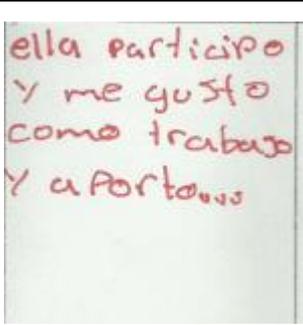
ESTUDIANTE JGO	ESTUDIANTE KSR	ESTUDIANTE ARY
		

TABLA 23 Trabajo en equipo de los estudiantes. Fuente: artefactos de los estudiantes.

9.3. CATEGORIA AMBIENTE DE APRENDIZAJE

9.3.1. Roles

Del Docente:

La estrategia didáctica basada en la EPC enseñanza para la comprensión permitió que a través de la planeación de los desempeños que resolvían los estudiantes para que avanzaran en la comprensión, el docente se convirtiera en orientador del proceso, para ir realimentando constantemente el desempeño de los estudiantes y lograr que avanzaran

en los niveles, sabiendo qué falencias debían corregir para alcanzar la maestría en el conocimiento.

También posibilitó entablar un diálogo constante con los estudiantes para lograr la comprensión en una actividad conjunta entre los dos. Esto se evidencia en el formato de evaluación que se presenta a continuación:

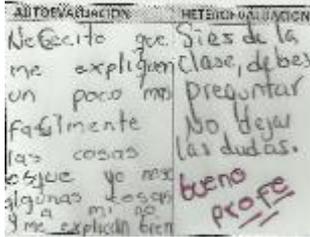
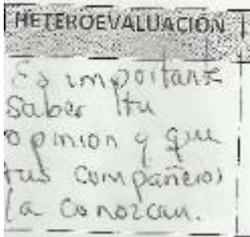
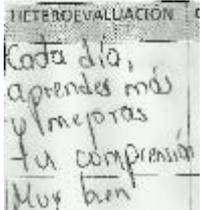
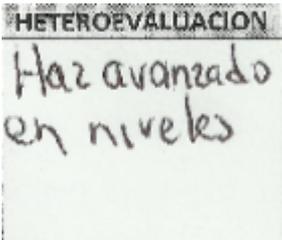
ESTUDIANTE PIC	ESTUDIANTE GOJ
	<p>NS</p> 
<p>ESTUDIANTE NSP</p> 	<p>ESTUDIANTE CNN</p> 

TABLA 24 Rol docente. Fuente Artefactos de los estudiantes.

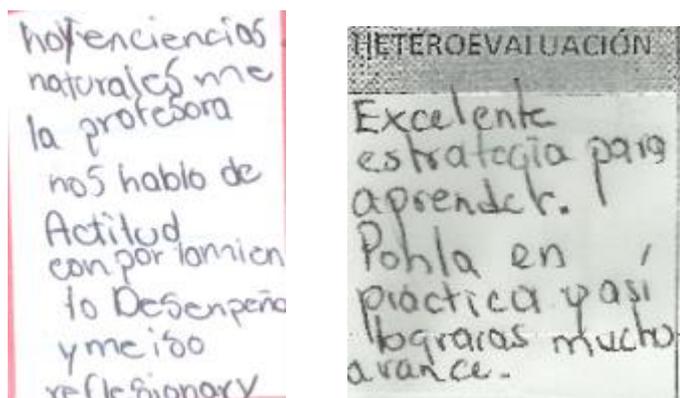
En el diario de campo del investigador también se evidencia el rol del docente como orientador y constructor de espacios para el conocimiento: 23-02-15 “El docente presenta las metas y permite las reflexiones en torno a estas.”

16-03-15 “ El docente pausa el video para ir aclarando y preguntando sobre el video.

3-03.15 “El docente hace énfasis en el manejo de los pactos de aula, que maneja la institución para que al motivar la participación no se genere tanto ruido y falta de atención.”

21-04-15 “ La profe orienta el escepticismo de los estudiantes ante que la comunidad acceda a cambiar sus prácticas con el ambiente”.

Para esta investigación fue de suma importancia el rol del docente como guía ya que los estudiantes necesitaban apoyo constante no solo por sus mínimas competencias ofimáticas, sino también por la actitud y por su bajo compromiso con tareas y deberes. Este rol de motivador se evidencia en el formato de evaluación de KSR y PIC



El docente como orientador de procesos debe estar en continua reestructuración y replanteamiento de su práctica pedagógica dado que el fortalecimiento de los procesos en los estudiantes depende de la realimentación y el compromiso con los aprendizajes de ellos. Esto se evidencia en el anterior documento donde la estudiante habla de cómo el profesor incide en su actitud frente al trabajo.

Rol del Estudiante:

La EPC plantea que el estudiante debe ser protagonista central en la construcción de su propio conocimiento. Por lo cual los desempeños planeados tuvieron en cuenta que el nivel de dificultad fuera pertinente y se pasara de lo sencillo a lo más complejo, buscando el interés y no la frustración o desmotivación del estudiante. Lo cual se verifica en las evidencias aportadas anteriormente en cada fase que trabajaron los estudiantes.

El protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento también se verifica en el formato de autoevaluación de:

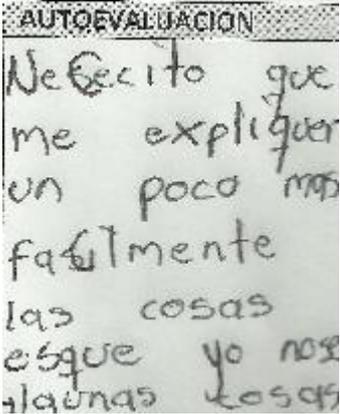
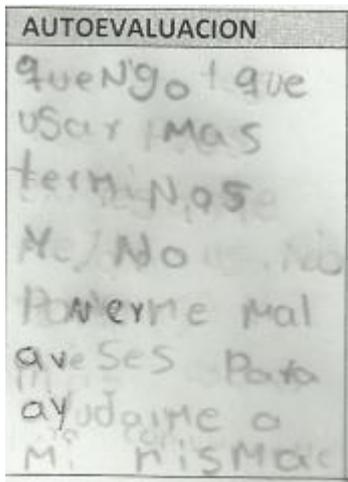
ESTUDIANTE PIC	ESTUDIANTE ARY
<p>La estudiante siente que puede expresar sus necesidades para lograr avanzar, dado</p>  <p>que se siente importante dentro del proceso.</p>	<p>La estudiante expresa una reflexión en torno a lo que como ser humano le puede afectar en su proceso. Esto implica que se siente escuchada.</p> 

TABLA 25 Análisis rol estudiante. Fuente: artefactos de los estudiantes.

El ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC que se implementó permitió no sólo desarrollar la dimensión cognitiva sino que reconoció al estudiante en sus habilidades, emociones y detectó sus actitudes frente al trabajo, con lo cual se posibilitó un desarrollo integral que puso en el centro del proceso al estudiante como ser humano. Esto se evidenció en el diario de campo del docente investigador del 18-02-15 “la niña CMM no tiene habilidades en el manejo de Word y se le dificulta expresarse” posteriormente en el diario del 29-5-15 “CMM asumió mejor su papel y pudo comunicar sus ideas sin temor”

Como táctica del docente para lograr impulsar a los niños en un mejor desempeño con la herramienta tecnológica, se impulsó trabajo con el estudiante líder en este aspecto, que se consignó en el diario de campo del 29 -04- 2015 (anexo 6): “Fueron muy creativos pero

algunos muestran dificultades con la herramienta. Aunque DSP es la más avanzada y ayuda a sus compañeros. Es líder tecnológica”.

En otra anotación del 29-05-16 (anexo 6): PIC es muy buena líder y participa constantemente. Sigue pautas para niveles más altos y la motiva la temática.

ARY Es una niña crítica y reflexiona sobre el trabajo de sus compañeros.

En el formato de autoevaluación del 3 marzo (anexo 6) se registró para el niño PNN” La atención es importante porque así se te facilita aprender.” Comentario del docente en la heteroevaluación.

El docente motivó el liderazgo en los niños que se fueron desarrollando cada vez mejor. Por ejemplo en el formato de autoevaluación del 11 mayo (anexo 6) PNN:”debes tratar de hablar para comunicarte y ser líder, tu puedes”. Eres muy creativo. Aprovechalo para tus trabajos”.

En el formato de autoevaluación del 23-02-16 (anexo 6) el docente registra sobre la niña KSR “Es importante concentrarte. Tu trabajo es bueno y tienes buenas ideas.” Está anotación para que ella reflexione porque aunque era muy buena comunicando ideas, le faltaba atención por periodos largos y se distraía con facilidad. Y en el formato del 21 de mayo(anexo 6) la misma niña registra” Por que yo le he puesto atención profe y he utilizado los medios científicos”.

9.3.2. Herramientas TIC en el aula:

El docente investigador observó que el momento inicial de motivación del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC fue fundamental para involucrar con entusiasmo a los estudiantes en el proceso que se iniciaría y que se convertiría en un

viaje a través de diferentes desempeños que involucraban las TIC, y que les permitirían mejores comprensiones de los conceptos.

Según anotaciones en el diario del 11 de Febrero (anexo 6) después de ver los videos (ver foto No 4) “los niños se mostraron animados y sorprendidos por las imágenes” “Muchos de los niños exploraron por primera vez los portátiles”. “Muchos de los temas del video impactan a los estudiantes y los ayudan a lanzar ideas en la lluvia”. La falta de competencias ofimáticas hace difícil ciertas tareas: cómo buscar imágenes.



Foto 4 Sesión de trabajo a partir de proyección de video. Fuente Fotos tomadas por Cecilia Mora 2015.

Para los niños las imágenes generaron inquietud y lograron hacer conexiones con su entorno como se evidencia para estudiante NSP que propone un “proyecto desde nosotros mismos”. Igualmente en el escrito del 28 -03 (anexo 6) “ Los niños están motivados con el video y exponen muchas ideas en torno a su experiencia con los factores bióticos y abióticos de su entorno. Hablan de los vientos, el agua y lo que han provocado en la vida” “La estudiante KSR cuestiona el hecho de que dichos factores pueden cambiar un ecosistema.” El diario de campo del 21 -04 Se realizan conexiones importantes con la política, calidad de vida y factores importantes. hablamos de la denuncia y comunicación a entes competentes.” En el diario de campo del 3-03 Anexo 6 “La actividad fue pertinente , se desarrolló una

discusión en torno a varios puntos que salieron de las imágenes que vieron los niños en el mapa. Les ayudo a cuestionarse y a reflexionar”.



Foto 5 Trabajo realizado en la sala TIC de la institución. Fuente: fotos tomadas por Cecilia Mora. 2015.

El docente investigador evidenció el gusto que tenían por la clase algunos estudiantes que presentaban bajo rendimiento, (por lo cual se les escogió en la muestra) y llegaban sin interés distrayéndose y generando molestias para otros estudiantes. Al preguntarles por esto cambios mencionaron la importancia de trabajar con tecnología cuando se adecúa a sus intereses y cuando los conceptos que antes no se les facilitaba comprender. Esto se puede corroborar en el formato de autoevaluación del 23-02-15 siguiente:

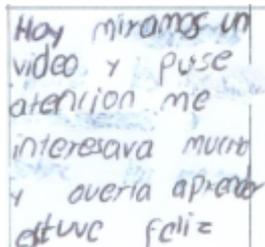
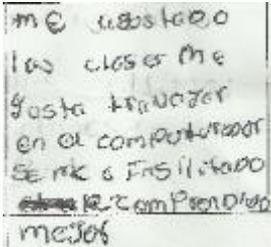
ESTUDIANTE GOJ	ESTUDIANTE SPD
El estudiante escribe que el aprendizaje era pertinente a sus intereses y que estaba feliz, quería aprender.	La estudiante manifiesta que le han gustado las clases con tecnología, porque ha comprendido mejor y se le ha facilitado.
	

TABLA 26 Análisis de datos Tic en el aula

La capacidad del video educativo para facilitar el contenido transmitido, es decir los conceptos, y buscar la motivación a través de la imagen se pueden corroborar en los siguientes documentos del diario de campo a partir de las reflexiones hechas después de

ver los videos de las sesiones (anexo 6): 11-02-15 “Los niños se mostraron animados y sorprendidos por las imágenes. “Muchas temas tocados en el video impactan a los estudiantes y ayudan a lanzar ideas para el tópico”. “Los videos generan impacto fuerte en los niños, ríen, comparten, se comunican y expresan admiración ante las imágenes.

24-03-15 Se presentó un video con los factores abióticos y su influencia en el ecosistema y los estudiantes problematizan el video con preguntas del docente”.

También el apunte hecho por el estudiante en su formato de auto-evaluación del 16 -03-15:

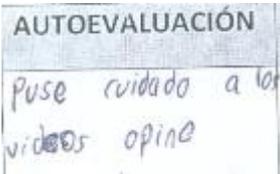
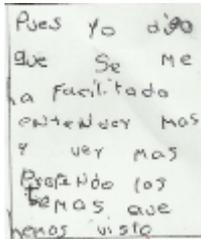
ESTUDIANTE GOJ	ESTUDIANTE ARY
 <p data-bbox="237 958 724 1032">Se pone de manifiesto que el video le permite hacer reflexiones.</p>	 <p data-bbox="823 992 1342 1059">La estudiante explicita que ha podido profundizar y entender más fácilmente.</p>

TABLA 27 Evaluación sobre uso TIC en el aula.

El uso del video como herramienta pedagógica que contribuyó a fortalecer las reflexiones que realizaban los estudiantes en torno a la realidad ambiental y a los conceptos involucrados y poner en juego habilidades y exigencias cognitivas para comprenderlos y hacer uso de ellos en contexto, se puede confirmar en las sesiones del diario de campo (Anexo 6): En la sesión del 20-4-15 Los niños establecen conexiones con un medio ambiente sano y las leyes. “Relacionan las leyes con calidad de vida”. Sesión del 3-03-15 “ La actividad fue pertinente, se desarrolló una discusión en torno a varios puntos que salieron de las imágenes que vieron los niños en el video. Les ayudó a reflexionar y cuestionarse.”

También en el formato de evaluación se encontró lo manifestado por NSP 13-3-15

Si Porque afe
ndemas mas y
es mas facil
Y no aprender
as en una clase
imoshario hoy
Creo que me voy
a Por ter bien

Aquí el estudiante evidencia cómo los diferentes leguajes simbólicos que agrupa el video le permiten conceptualizar una realidad que es concreta y que de otra forma sería difícil de entender para él.

En cuanto a las herramientas TIC que usaron los niños para elaborar sus trabajos se puede afirmar que favorecieron la motivación y facilitaron los aprendizajes según lo expresado por los estudiantes

ESTUDIANTE PIC	ESTUDIANTE CNN
<p>1) Si me gusta mucho hacer cosas con tecnologia es super chevere porque son cosas nuevas para hacer que llentr todo un cuadermo con palabras. 2) Si es a la vez chevere y divertido y muy facil</p>	<p>Si me gusta trabajar con computadores y programas por que es para aprender mas. Si se usa bastante de mucho es chevere</p>

TABLA 28 Evaluación Tic en el aula. Fuente: artefactos de Iso estudiantes.

El uso de las herramientas TIC y los desempeños planeados en ellas fueron apropiadas al nivel que tenían los niños de manejo y se centraron en que usaran los conceptos y no que se dedicaran a explorar su uso. Por lo que se decidió modificar sesiones en las que se usaba el programa Excel dado que los estudiantes no tenían la formación en el programa para realizarlas. Esto en las notas del investigador de 10-03-15 (anexo 6)“ Se redireccionan varias actividades del ambiente en Excel, dado que los niños no tiene habilidades ofimáticas para el manejo de Excel”.

Las TIC usadas en la construcción de aprendizajes significativos que permitan incorporar lo nuevo a lo ya aprendido esto es, el uso de los conceptos científicos en contexto, haciendo un uso flexible de ellos al comprenderlos y problematizarlos; lo cual se posibilitó gracias a los diferentes desempeños planeados con los programas usados y se puede evidenciar en los siguientes documentos de los estudiantes.

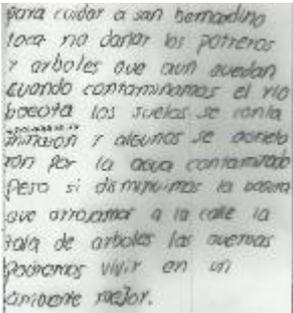
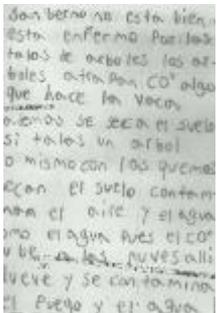
ESTUDIANTE GOJ	ESTUDIANTE CNN	ESTUDIANTE NSP
<p>El estudiante usa los conceptos para explicar lo que pasa en su entorno y presenta una alternativa para evitar esta problemática</p> 	<p>La estudiante invita a iniciar una campaña para mejorar su calidad de vida.</p> 	<p>El estudiante señala los factores que afectan su entorno y sus consecuencias.</p> 

TABLA 29 TIC en el aula para construir aprendizajes significativos. Fuente. artefactos de los estudiantes.

9.4. Análisis de resultados prueba de salida

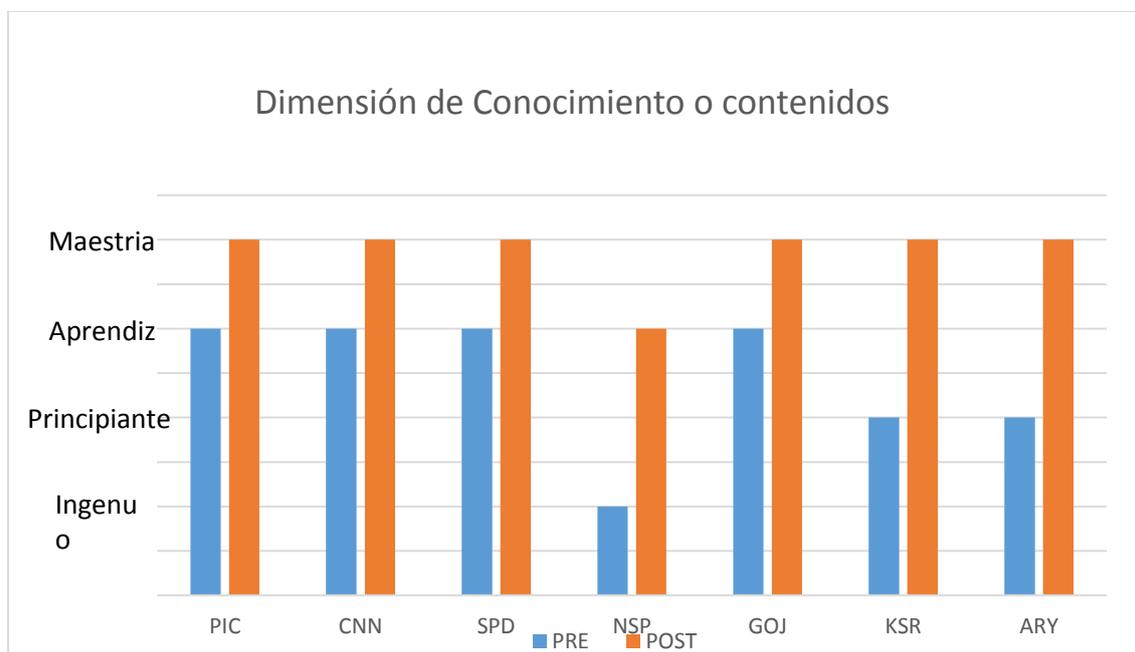
La aplicación de la prueba al finalizar la implementación arrojo los siguientes resultados. Y las rúbricas de la ubicación de cada estudiante se encuentran en el anexo 6.

ESTUDIANTE	CONOCIMIENTOS		D.PROPÓSITO		METODO		COMUNICACIÓN	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
PIC	Aprendiz	Maestría	Aprendiz	Aprendiz	Ingenuo	Principiante	Ingenuo	Ingenuo
CNN	Aprendiz	Maestría	Aprendiz	Aprendiz	Ingenuo	Ingenuo	ingenuo	Principiante
SPD	Aprendiz	Maestría	Ingenuo	Aprendiz	Ingenuo	Principiante	ingenuo	Principiante
NSP	Ingenuo	Aprendiz	Aprendiz	Maestría	Ingenuo	Maestría	Principiante	Maestría
GOJ	Aprendiz	Maestría	Principiante	Principiante	principiante	Ingenuo	ingenuo	Principiante
KSR	Principiante	Maestría	Ingenuo	Principiante	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ARY	Principiante	Maestría	Principiante	Aprendiz	Ingenuo	Maestría	Ingenuo	Aprendiz

TABLA 30 Resultados Prueba de salida. Fuente: prueba implementada.

A continuación se exponen estos resultados en gráficas de barras, con su posterior análisis.

Dimensión de Contenidos:



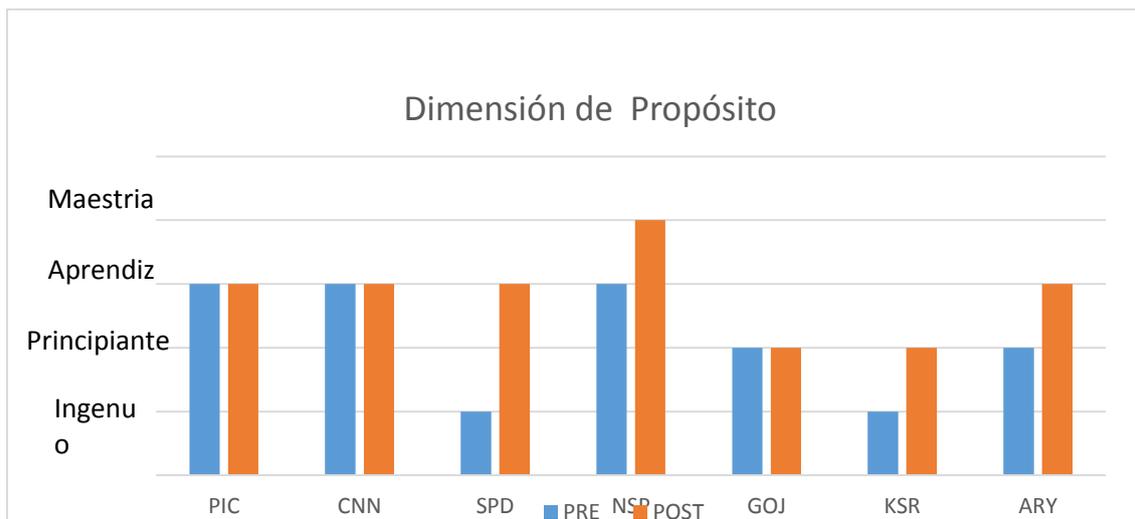
GRÁFICA No. 9 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de conocimientos. Fuente Prueba aplicada a los estudiantes.

Dados los resultados esta dimensión se pudo analizar de forma conjunta, a excepción de un estudiante, para el cual se analizará de forma separada.

Esta dimensión se fortaleció con el ambiente propuesto, en un alto porcentaje quedando todos los estudiantes en maestría a excepción del estudiante NSP. El fortalecimiento y el nivel de maestría implica que los estudiantes pueden hacer uso de los conocimientos científicos de manera disciplinaria para resolver situaciones que se les proponen. Antes muchos estudiantes usaban conocimientos intuitivos o folclóricos para explicar situaciones propuestas.

El estudiante **NSP** pasó del nivel ingenuo a Aprendiz, lo que muestra que fortaleció esta dimensión es decir que no hizo uso de conocimiento intuitivo sino disciplinario.

En la dimensión de propósitos:



GRAFICA No. 10 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de propósitos. Fuente: datos de la prueba aplicada los estudiantes.

Los estudiantes **PIC Y CNN** mantuvieron su nivel en aprendiz lo que significa que conocen el impacto que tienen los factores bióticos y abióticos pero sus respuestas no fueron acertadas en su totalidad. Siguen manteniendo el mismo conocimiento.

La estudiante **SPD** en esta dimensión pasó de nivel ingenuo a aprendiz fortaleciendo su conocimiento, lo que significa que antes no reconocía el impacto de las acciones humanas en los factores bióticos y abióticos y ahora los reconoce .

El estudiante **NSP** pasó de nivel aprendiz a maestría lo cual implica que ahora puede reconocer los factores abióticos y bióticos y su impacto en el entorno relacionándolos con situaciones de la vida diaria.

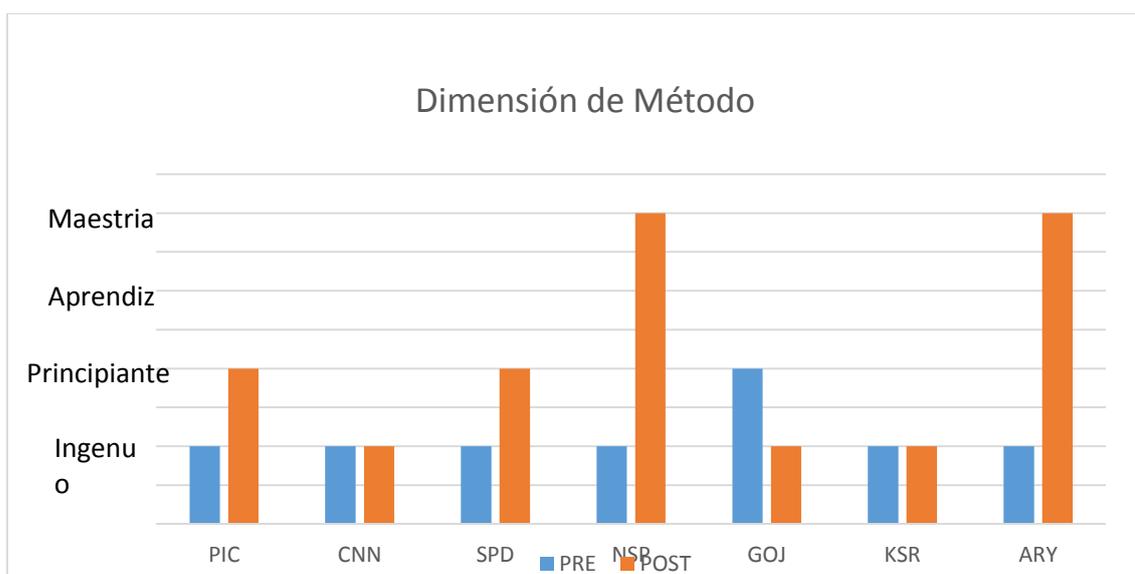
Para el estudiante **GOJ** la dimensión de propósitos se mantuvo en igual nivel de principiante, es decir establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno de forma intuitiva y algunas veces disciplinario.

Para la estudiante **KSR** se fortaleció pasando de un nivel de ingenuidad a principiante, lo que implica que ya no hace un uso intuitivo del conocimiento y reconoce el impacto de los factores bióticos y abióticos.

La estudiante **ARY** pasó de principiante a aprendiz lo que implica que fortaleció esta dimensión mostrando apropiación sobre el impacto que generan los factores bióticos y abióticos de forma disciplinar.

En la dimensión de Método:

En la siguiente gráfica se condensan los resultados en la dimensión de método desde la prueba diagnóstica y de salida.



GRÁFICA No. 11 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de método. Fuente: prueba diagnóstica

La dimensión de método muestra un gran fortalecimiento puesto que al inicio de la implementación del ambiente, los niños no usaban el conocimiento en ella.

Las estudiantes **PIC** y **SPD** pasaron de nivel ingenuo a principiante indicando un fortalecimiento y avance que implica que al inicio de la implementación no mostraban

dominio de los conceptos científicos dentro de una situación que le pedía validarlo. Y ahora lo pueden hacer.

La estudiante **CNN** se quedó en el nivel ingenuo, lo cual significa que no sabe cómo usar los conceptos científicos para validar sus respuestas.

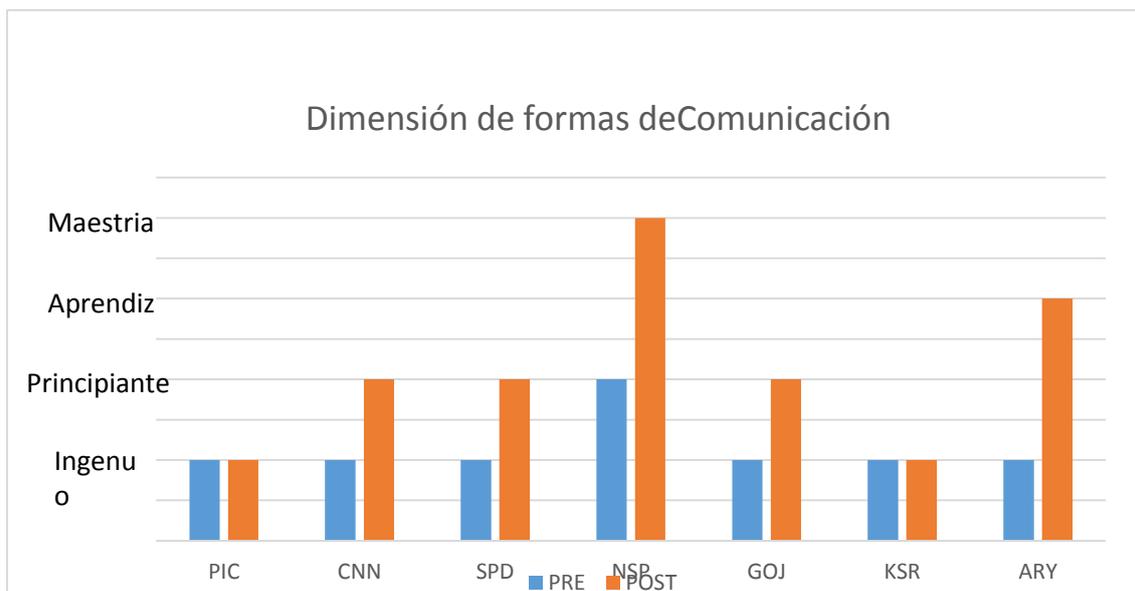
El estudiante **NSP** fortaleció esta dimensión al pasar de nivel ingenuo a maestría, por lo cual puede aplicar a una situación real un concepto científico y puede validar ese conocimiento en variadas situaciones.

El estudiante **GOJ** pasó de nivel principiante a ingenuo por lo que se considera que no sabe cómo usar los conceptos científicos para validar una respuesta.

La estudiante **KSR** mantuvo su nivel en ingenuo, hecho que muestra que no sabe usar los conceptos científicos dados en diferentes situaciones planteadas para validar una respuesta.

Para la estudiante **ARY** su nivel paso de ingenuo a maestría lo que implica que puede aplicar a una situación real un concepto científico validando con él su respuesta en variadas situaciones.

Dimensión de Formas de comunicación:



GRÁFICA No. 12 Comparación resultados Prueba diagnóstica y de salida en la dimensión de formas de comunicación

En la gráfica 12 se verifican los resultados en esta dimensión también se fortaleció en un alto porcentaje dado que los estudiantes avanzaron a otros niveles ya que exceptuando a NSP estaban en nivel ingenuo.

Los estudiantes **SPD, GOJ y CNN** pasaron de nivel ingenuo a principiante lo que indica que pueden expresar sus comprensiones alrededor de los conceptos científicos de forma básica, sin evidenciar mayores recursos .

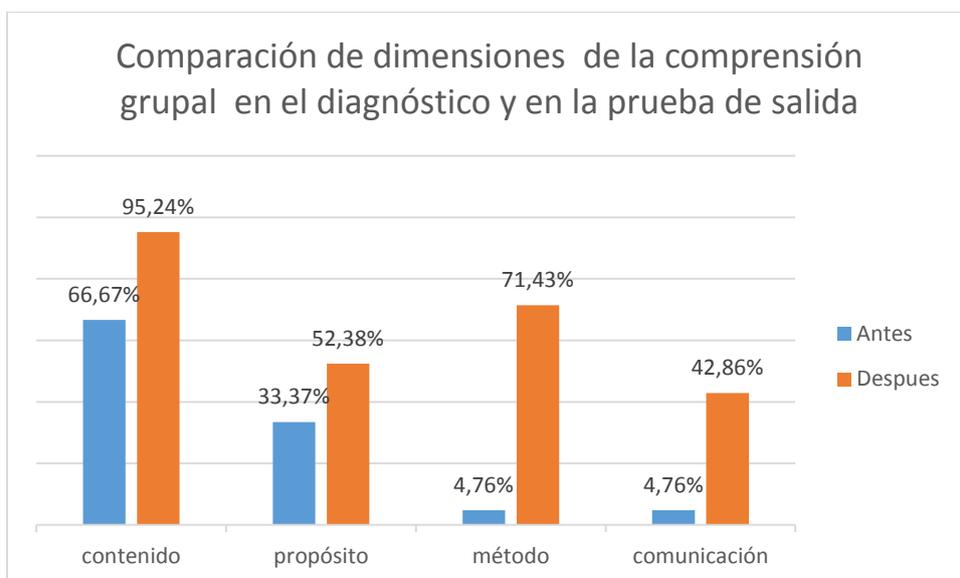
Para las estudiantes **KSR y PIC** se mantuvo en nivel ingenuo lo que implica que se le dificulta expresar sus ideas sobre los conceptos científicos trabajados . No representan o escogen el modelo que lo represente correctamente.

Para el estudiante **NSP** su nivel avanzó a maestría lo que implica que reconoce como expresar con detalle su conocimiento en torno a los conceptos científicos trabajados y puede escoger un modelo que lo represente.

Para la estudiante **ARY** su nivel pasó de ingenuo a aprendiz por lo cual su fortalecimiento implica que la estudiante expresa sus comprensiones alrededor de los conceptos científicos trabajados y reconoce la forma como se puede dar a conocer a la comunidad.

A **nivel grupal** se puede ver en la siguiente gráfica No. 13, de forma comparativa como, después de la implementación, según la prueba de salida, todas las dimensiones de la comprensión fueron fortalecidas teniendo un incremento en el nivel que manejaban los niños al inicio de las sesiones del ambiente.

Se destaca que sus respuestas al inicio en la prueba diagnóstica, estaban muy repartidas en diferentes conceptos mientras que en la prueba de salida concretaron más sus respuestas a conceptos trabajados. Al manejar las cuatro dimensiones planteadas por la EPC, los estudiantes logran mayores comprensiones de los conceptos y se refleja mayor manejo en los discursos que emplean para explicar las situaciones propuestas.



GRÁFICA No. 13 Comparación de los niveles obtenidos en comprensión en las pruebas de salida y de diagnóstico.
Fuente: resultados pruebas.

Las dimensiones de la comprensión están íntimamente relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento ya que las cuatro dimensiones permiten visibilizar las debilidades o las fortalezas del grupo y de cada estudiante de la muestra.

Los datos proporcionados muestran un carácter global de la comprensión y señalan que la construcción de niveles profundos de comprensión necesitan el manejo flexible en las cuatro dimensiones.

En la prueba de diagnóstico se evidencia que no hay uso del conocimiento en las dimensiones de método y formas de comunicación y cómo cada estudiante navega de forma diferente en cada dimensión evidenciándose debilidades en algunas y fortaleza en otras.

En la prueba de salida se evidencia fortalecimiento de la comprensión de los conceptos y su uso en todas las dimensiones. Y se resalta el uso del conocimiento en las dimensiones de método y formas de comunicación que antes no se reconocían. Este fortalecimiento del uso del conocimiento en las cuatro dimensiones de la comprensión hace posible que los conceptos científicos relativos a los factores bióticos y abióticos puedan ser utilizados en la solución de diversas situaciones de manera flexible y no de forma intuitiva o folclórica sino con la aplicación de conceptos disciplinarios; que se evidencia en la dimensión de contenido. Al igual que al fortalecerse el uso del conocimiento en la dimensión de propósitos también los estudiantes pueden enlazar los conceptos a sus propios intereses y encontrar una utilidad a lo que aprendieron en su propia vida.

La dimensión de método al ser fortalecida permitió a los estudiantes explicarse, y construir sus propios significados al igual que validar ese saber en diferentes situaciones. El fortalecimiento de las diferentes dimensiones se evidenció en el análisis presentado anteriormente para los desempeños planteados, en donde se muestra que los estudiantes

usaron los conceptos en cada dimensión, es decir de manera global. Mostrando mayor comprensión.

La dimensión de Formas de comunicación permitió que los niños pudieran establecer quedar a conocer lo que se aprende y comprende puede hacerse de muchas formas y que se puede usar para que otros dimensionen problemáticas comunitarias.

10. CONCLUSIONES

Con base en el proceso investigativo desarrollado con los 7 estudiantes de grado quinto del Colegio IED San Bernardino jornada mañana, y con el fin de facilitar la lectura de las conclusiones se presentarán organizadas de la siguiente forma: Ambiente de aprendizaje implementado desde - el nivel de comprensión de los conceptos científicos en las cuatro dimensiones, -el desarrollo humano, uso de las TIC y la importancia del manejo del enfoque de la EPC en la práctica pedagógica del docente investigador y transformación pedagógica de la práctica del docente investigador.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El uso del enfoque pedagógico y del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión para el diseño de las sesiones y la determinación de los niveles de comprensión alcanzados en el uso del conocimiento científico, resultó efectiva para lograr fortalecer las dimensiones de la comprensión al permitir un desarrollo progresivo y complejizado de los desempeños elaborados por los estudiantes y su aplicación práctica y creativa en situaciones reales de su entorno. Esto teniendo en cuenta el nivel de comprensión de los conceptos científicos, las cuatro dimensiones de la comprensión,

NIVEL DE COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS CIENTÍFICOS

- El nivel de comprensión de los conceptos científicos, se fortaleció con la implementación del ambiente de aprendizaje desarrollado ya que los estudiantes a medida que avanzaron en las tres fases de los desempeños, (de los más simples a los más complejos) evidenciaron un uso de los conceptos científicos para solucionar diversas situaciones aplicadas a su propio entorno. A esto se refiere Perkins citado por Stone(1999) cuando afirma que “comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe, ser capaz de

desempeñarse flexiblemente en relación con el tópico: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria.”(p5).

- La propuesta del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por las TIC, que se diseñó en este proyecto, planteó una manera diferente de acercar a los estudiantes a su propio contexto ambiental, a partir del uso de los conceptos científicos en las explicaciones que hacían de la realidad existente para problematizarla y comprenderla. Esto es lo que desde la RCC- de la SED(2014)se plantea en un ambiente para las ciencias naturales “perseguir la vinculación del contexto a través del reconocimiento de las características naturales, económicas, sociales y culturales del entorno escolar.”(p11)

El trabajo con las competencias científicas, a través del fortalecimiento de la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico, en esta investigación de un ambiente mediado por TIC para el desarrollo humano, permitió que los estudiantes usaran los conceptos de manera flexible en el entorno vivo, reconociendo las implicaciones de sus acciones y la importancia de buscar transformaciones en pro de una mejor calidad de vida y de la sostenibilidad. Lo que desde la SED 2001 citada por Vallejo(2014) se constituye como: “pensar sobre el mundo”, que corresponde a reflexiones teóricas, aunque éstas sean muy incipientes, pero tiene otro componente muy importante en la formación de los niños y de los ciudadanos responsables, que podría llamarse, “hacer en el mundo” y es el que tiene que ver con el manejo, cuidado y protección del medio ambiente y de sí mismo”.p50

A partir del análisis de la implementación de las cuatro dimensiones de la comprensión se pudieron establecer las siguientes conclusiones para cada una de ellas.

- En relación a la dimensión de conocimientos los estudiantes a excepción de uno quedaron ubicados en nivel de maestría, lo que implica que manejan los conceptos científicos de manera disciplinaria y pueden con ellos resolver situaciones planteadas de su propio entorno. Esto gracias a los desempeños de comprensión que se plantearon en las tres fases (de exploración, investigación guiada y de síntesis) que les permitieron ir cambiando sus creencias intuitivas en conocimiento disciplinario. Esto se sustenta desde lo expuesto por Perkins citado por Stone (1999) “el aprendizaje para la comprensión se produce principalmente por medio de un compromiso reflexivo con desempeños de comprensión a los que es posible abordar pero que se presentan como un desafío”(p11)

En relación a la dimensión de Propósitos no quedó ningún estudiante en nivel ingenuo, los estudiantes evidenciaron un fortalecimiento al reconocer el uso que tienen los conocimientos, en este caso sobre el impacto de las acciones humanas en su entorno. Se estableció una gran interés por descubrir la problemática ambiental asociada a las situaciones cotidianas de su entorno motivada por el interés que les generó el nexo de los conocimientos con su realidad. Esto se basa en los propósitos del conocimiento que posibilitan “orientar la acción humana o mejorar su entorno social o el mundo físico” (Stone Wiske M., 1999, pág. 250).

En la dimensión de Método se dio un gran fortalecimiento ya que antes de la implementación del ambiente los estudiantes no consideraban esta dimensión en sus respuestas. La dimensión de método permite que los estudiantes según Boix & Garnerd(1999) citados por Stone (1999) “evalúa la capacidad de los estudiantes para mantener un sano escepticismo acerca de lo que conocen o lo que se les dice, así como su uso de métodos confiables para construir y validar afirmaciones y trabajos.”

- El proyecto de síntesis permitió que los niños mostraran creatividad y uso del conocimiento en la dimensión de formas de comunicación para expresar la comprensión de los conceptos en situaciones de su propia problemática y para mostrar cómo pueden compartirlo con la comunidad. Lo que según Boix, Mancilla y Gardner citados por Stone(1999) exponen de esta dimensión se refiere a que “evalúa el uso, por parte de los alumnos, de sistemas de símbolos(visuales, verbales, matemáticos y cenestésicos corporales) para expresar lo que saben”(p237) Por lo cual se evidenció no solo el uso sino fortalecimiento; contribuyendo al proceso de comprensión de los estudiantes.
- Para “comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar” (Perkins & Blythe 1994.p4) Aspecto fundamental que permitió el fortalecimiento del uso comprensivo del conocimiento científico dentro del proceso de valoración continua llevado a cabo por el docente investigador en cada uno de los tres tipos de evaluación heteroevaluación – coevaluación y autoevaluación en un diálogo y orientación permanente.

DIMENSIONES DEL DESARROLLO HUMANO

El ambiente de aprendizaje implementado, tuvo en cuenta el planteamiento de objetivos en las sesiones efectuadas desde las dimensiones (socioafectiva, cognitiva y fisicocreativa) del desarrollo humano, lo que permitió contemplar no sólo los conocimientos a comprender, sino las habilidades, destrezas y actitudes individuales y grupales que necesitaba el estudiante para su proceso de aprendizaje. Lo cual está basado en el enfoque de ambientes de aprendizaje desde la RCC de la SED(sf) Para Almenarez moreno (2015) un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para el desarrollo humano debe contemplar “ los fundamentos pedagógicos y didácticos del Proyecto Educativo Institucional (PEI), orientados por los principios de la formación integral. (sp).

Lo anterior se vio reflejado en el estudio juicioso del contexto institucional y el diseño del ambiente. La integralidad respondió al desarrollo de las dimensiones cognitiva (uso comprensivo del conocimiento), socioafectiva (contribuciones e interacciones en el aula con sus pares) y fisicocreativa (creatividad, comunicación del conocimiento). Para lo cual fue necesario que el estudiante tuviera un rol central y el docente el rol de orientador del proceso.

- En la dimensión cognitiva los ambientes de aprendizaje según la SED (2013) en la RCC “deben vincular el contexto a través del reconocimiento de las características naturales, económicas, sociales y culturales del entorno escolar para que se conviertan en un elemento central para la consolidación de aprendizajes.(p 11).Para lograr esto los estudiantes desarrollaron desempeños que involucraban la problematización de su entorno ambiental en un recorrido que los llevo a reflexionar y a aplicar los conceptos científicos comprendidos en el desarrollo de situaciones nuevas del aprendizaje.
- En la dimensión Fisicocreativa que se refiere según el planteamiento de la SED(sf) en la reorganización curricular por ciclos a “la búsqueda de soluciones creativas y críticas a problemas cotidianos” (p25), los estudiantes pudieron usar su conocimiento de forma comprensiva en la solución de situaciones que exigían no solo los conocimientos sino la resolución de problemáticas del contexto propio. Usando “los desarrollos tecnológicos”(SED sf,p25), en el caso de esta investigación, con las TIC implementadas para hacerlo de forma creativa.
- Los hallazgos de la investigación en el aspecto socioafectivo demuestran que las relaciones que se entablan entre pares y las dinámicas propias de la interacción entre sí del grupo fortalecen la construcción de aprendizajes y tiene que ver con “el hecho de ponerse en el lugar del otro, el manejo de los problemas, la actuación con

sentido ético y la capacidad de comprender las emociones de quienes los rodean”.
(SED, sf. p24) .

APORTE DE LAS-TIC IMPLEMENTADAS:

El integrar las TIC y el enfoque pedagógico de la EPC “agregan valor a la construcción de conocimiento, en la medida en que apoyan al individuo y al colectivo en la construcción de representaciones mentales y sociales” (Tamayo2003,p3). En la medida en que apoyaron la realización de los diferentes desempeños de comprensión, se evidenció en los estudiantes motivación, creatividad, y reflexión que contribuyo a la creación de los propios significados del conocimiento que el estudiante interiorizaba . Lo que le permitió entender su entorno, explicarlo y solucionar diferentes situaciones propuestas de forma flexible.

- El uso del video como elemento facilitador de la comprensión de los conceptos científicos en contextos educativos que necesiten presentar realidades de problemática ambiental para posibilitar reflexión y discusión es una iniciativa válida puesto que “las TIC permiten no sólo combinar e integrar diferentes sistemas simbólicos (lengua oral, lengua escrita, imágenes fijas y en movimiento, lenguaje matemático, sonido, sistemas gráficos, etcétera) en la representación y transmisión de la información sino también transitar con facilidad entre uno y otro” (Coll, 2004.p12) Razón por la cual para los estudiantes resultó más fácil la apropiación de los conceptos.
- Dentro del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC las herramientas TIC usadas para trabajar los desempeños fueron eficaces ya que permitieron que los niños adquirieran habilidades informáticas y motrices que al inicio de la implementación no se daban, y a la vez se priorizara el proceso de

usarlas con creatividad para construir, apropiarse, comprender y utilizar el conocimiento dándole sentido y significados propios. Para Martínez Sánchez(1996) esto se justifica ya que “ se establecen nuevos códigos y lenguajes por medio de los cuales los alumnos interactúan con los computadores, el conocimiento contextualizado se construye en la interacción del sujeto con la máquina.” (p101)

- Las TIC implementadas permitieron que el estudiante “deje de ser un receptor pasivo de mensajes verbo icónicos para convertirse en emisor de mensajes didácticos”.(Cabero, 2000.p17). Esto a partir del uso del video, la caricatura y las imágenes que construyeron como formas de comunicación de su aprendizaje, para los otros compañeros de la comunidad educativa.
- Para el docente investigador el marco de la enseñanza para la comprensión muestra elementos que no representan una fórmula estática que se trasmite a un receptor; sino que necesita que el docente se reinvente dentro de su propia experiencia lo que implica aprender a enseñar para la comprensión. Esto correspondió en este proyecto a una reflexión constante de las propias prácticas y a convertirse en estudiante permanente. En esta medida la EPC no sólo le permitió tener elementos para hacer que sus estudiantes comprendieran, sino también avanzar en su propio desarrollo profesional. Es un enfoque exigente y demandante para el docente, que en palabras de Stone(1999)” Los invita a seguir refinando las tareas con el fin de que sirvan para llevar al máximo el compromiso de los alumnos en los desempeños de comprensión”.(p16)

Para el docente investigador fue de vital importancia durante el diseño y la implementación del ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por

TIC, la reflexión constante sobre su práctica pedagógica respecto a la planeación de las sesiones, el uso de las herramientas TIC, el proceso de evaluación continua, la didáctica de la EPC y el compromiso con el desarrollo integral de cada estudiante, frente a la situación o problemática detectada. Lo cual le permitió aprender , comprender y transformar su propia práctica, buscando transformarla y a la vez dar respuesta una situación educativa planteada. Esto se logró gracias a las fases de la investigación acción que se dieron durante el proceso investigativo y que según (Kemmis y McTaggart, 1988, p. 34). citados por Suárez Pazos(2012)

“nos permite dar una justificación razonada de nuestra labor educativa (...) una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de lo que hacemos” (p5).

11. PROSPECTIVA Y RECOMENDACIONES

- Para el diseño de la prueba diagnóstica y de salida es importante considerar preguntas abiertas, para poder visibilizar con mayor exactitud las comprensiones de los estudiantes en las diferentes dimensiones.
- Se recomienda que la institución promueva y motive la implementación del enfoque de la EPC y los ambientes de aprendizaje que desarrollen la comprensión en los estudiantes como estrategia didáctica que posibilita mejores desempeños de los estudiantes en sus competencias.
- Es importante que en la institución se generen espacios de auto-hetero y coevaluación para alcanzar procesos metacognitivos que propicien mejores desempeños de los estudiantes y se permita la cultura de la gestión del aprendizaje grupal.
- Es importante realizar ambientes de aprendizaje que promuevan al estudiante como centro del proceso y permitan su desarrollo integral.
- La institución debe permitir la inclusión de la tecnología en el trabajo cotidiano con los estudiantes, puesto que no solamente permite mejores comprensiones, sino que es fundamental para el desempeño de los estudiantes en la sociedad actual.
- Aunque en las instituciones existan muy pocos recursos tecnológicos, es de vital importancia planear ambientes de aprendizaje con los que se tengan a disposición, puesto que son una herramienta para acceder al conocimiento de forma más activa y agradable para el estudiante ya que se sale de los métodos tradicionales. Además permite la interacción de los participantes (docente-estudiante) de forma dinámica obteniéndose mayor motivación y comunicación permanente.
- En esta investigación se tuvo dificultades con algunas sesiones que hubo que modificar debido a la complejidad del diseño de los desempeños con las

herramientas TIC, por lo cual se reestructuraron y se recomienda que se ajuste a las habilidades de los estudiantes y a sus competencias.

- Cuando los estudiantes presentan mínimas competencias digitales, es importante el trabajo con líderes y la orientación constante del maestro, que permita un clima de confianza para lograr desarrollar lo propuesto.

12. APRENDIZAJES

Los aprendizajes obtenidos durante toda la Maestría en Informática Educativa me permitieron realizar una investigación ajustada a los procesos metodológicos y guiados por los conocimientos alcanzados en cada una de las materias que aportaron a mi formación como magister y a mi práctica pedagógica.

A continuación se describe en cada asignatura los aprendizajes logrados:

AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Durante la maestría esta materia y sus derivadas, permitieron diversos aprendizajes que conllevaron a reflexionar acerca de los actores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, su desempeño y roles dentro de este. Permitieron establecer que la creación de un ambiente debe ser un proceso con intención y objetivos claros, a partir de una problemática reflexionada que se quiera solucionar. En los ambientes debe estudiarse el enfoque institucional, los recursos, las características de la población a la que se va dirigir. En esta materia logramos establecer también que la evaluación de los aprendizajes en un ambiente debe ser un proceso formativo continuo.

TIC EN EL AULA:

A lo largo de la maestría vimos varias materias que permitieron explorar y afianzar nuestros conocimientos en el campo de la implementación de las TIC en los procesos de aprendizaje y enseñanza. Para obtener los conocimientos adecuados para la maestría en este campo, hicimos un recorrido por políticas nacionales e internacionales, autores y sus diferentes posturas. Didácticas, metodologías y aportes y perspectivas para su inclusión en diferentes contextos.

Comprendí que las TIC por si mismas no implican innovación y que requieren reflexión del docente a cerca de sus objetivos pedagógicos, análisis del contexto y población. La

inclusión de las TIC al aula con intención pedagógica posibilita aprendizajes que mejoran la calidad de los aprendizajes y contribuyen a que los procesos de enseñanza sean más significativos para la apropiación de los conceptos.

En esta asignatura logramos extraer las categorías a priori para la investigación y sus definiciones, al igual que los elementos constitutivos y subcategorías.

El centro de la asignatura lo constituyó el manejo de los datos, hasta ahora recopilados en la investigación y su análisis presentado en un informe final que recoge el trabajo en la aplicación e implementación del ambiente de aprendizaje.

INVESTIGACIÓN

Las materias relacionadas con investigación permitieron la apropiación de herramientas y conocimiento necesario para estructurar y desarrollar la investigación. Así como del seguimiento de las fases desde el planteamiento del problema, construcción de marco teórico, metodológico, análisis de resultados y conclusiones.

PROYECTO PROFESORAL

El compendio de las materias vistas a lo largo de la maestría permitió que el proyecto de investigación se pudiera configurar y se fuera constituyendo con las recomendaciones y los aprendizajes obtenidos en los años de trabajo realizados. Con el aporte de la tutora y de los docentes que nos exigieron y pulieron como magister consolidamos un documento que enriquece nuestro desarrollo profesional, pedagógico y nuestras instituciones y estudiantes. A partir de este recorrido por nuestra formación se estructuraron cambios en nuestra práctica pedagógica desde la reflexión constante de nuestro quehacer en las instituciones, nuestra labor con los niños y la responsabilidad de brindarles un proceso de aprendizaje de

calidad y adecuado a las exigencias de la sociedad, que fueran acordes con los adelantos tecnológicos.

13. REFERENCIAS

- Acuña, M. P., & Hernández, A. L. (2013). El proyecto ambiental escolar y su relación con el e-learning en niños de preescolar de la Escuela Normal Superior La Hacienda de Barranquilla. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 10(2), 69-80.
- Andes. (s.f.). Enseñanza para la Comprensión. Recuperado el 1 de 3 de 2015, de <http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/about2.cfm>
- Amaya, G. F. (2006). La implementación del enfoque didáctico de investigación dirigida y el desarrollo de competencias científicas en un grupo de estudiantes de educación básica. Sistematización de una experiencia de acompañamiento docente.p 66
- Almenara, J. C., & Cejudo, M. D. C. L. (2005). Las TIC y la educación Ambiental. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 4(2), 9-26.
- Almenárez-Moreno, F. (2015). Desarrollo humano, TIC y educación. Documento de trabajo proyecto de investigación profesoral. Universidad de La Sabana. sp
- Arias Valencia, M. M. (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. Investigación y educación en enfermería, 18(1), 13-26.
- Arteta, V J., Cordoba,I.X,Chona,D, G.,Fonseca, A.G., Martinez,S.& Pedraza,M.(2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (20), p63,77
- Avila R.(2001). citado por SED Orientaciones curriculares desde las ciencia naturales para fortalecer la ciudadanía.p5

- Avilés, D. A. (2010). Reflexiones Para El Desarrollo De La Planeación Educativa En La Enseñanza Superior De Ciencias Jurídicas Y Criminológicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo, (15). sp
- Baptista L. Fernández S C. & Hernandez,S R.(2010). Capítulo 14 Recolección y análisis de los datos cualitativos. Metodología de la investigación. P 583.Mexico: Mcgraw hill.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Editorial Pearson, 52-83.
- Boix M, Verónica & Gardner H.(1999) ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En Stone Wiske, M.(Ed.). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Editorial Paidós. p235-236-237-239
- Bordas, M. I., & Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. Revista española de pedagogía, 218(25-48).P 32-33
- Buendía Eisman, L., & Berrocal de Luna, E. (2001). La ética de la investigación educativa. . <http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/01/01-articulos/miscelanea/buendia.PDF>
- Blythe, T. (1999). La enseñanza para la comprensión: guía para el docente(Vol. 5). Argentina: Editorial Paidós.
- Blythe, T. & Perkins D.(1994). Ante todo la comprensión. “Putting Understanding up-front”. Educational Leadership 51 (5), 4-7.p4
- Blythe, T. & coll. La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente. Buenos Aires: Paidós, 1999.p39
- Cabero-Almenara, J. & Llorente, M. D. C., (2005). Las TIC y la educación ambiental. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.Vol 4 No 2. p 9-17-25

- Cardoza, M. (2012). Investigación Acción I. Perú: Ministerio de Educación, Universidad del Santa. Recuperado de <http://es.calameo.com/read/00066988433c2e4d781f7>. p23-55-62
- Casilimas, C. A. S. (1996). *Investigación cualitativa*.p140
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 11(2), sp
- CEPAL (2002) Durston, J., & Miranda, F. Experiencias y metodología de la investigación participativa (No. 58).p67
- CEPAL(2011)Las tic y medio ambiente.p8 marzo.no.14
- Córdova, R. S. (2011). La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning (Doctoral dissertation, Universidad de Burgos).España.
- Coll, C.(2004).Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. Revista Electrónica Sinéctica, *núm. 25, agosto-enero*, pp. 8-9-10-11
- Coll, C., Monereo, C., Collebechi, M. E., & Schneider, D. (2008). Psicología de la educación virtual. *EDITORIAL UNLPam (EdUNLPam)*. p87
- Collado, C. F., Sampieri, R. H., & Lucio, P. B. (1998). Metodología de la investigación. McGraw-Hill [Interamericana](#). p
- Del Pino, S.B. (2008). Población y Muestra. Revista Digital, Innovación y Experiencias Educativas No 12, noviembre. ISSN 19886047.

- Duarte, G. C., Vargas, J. E. A., de Rueda, S. M., Córdoba, S. X. I., Guerrero, M. I. P., & Amaya, G. F. (2006). ¿ Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (20), 62-79.p77
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual.*Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113. sp.
- D’Martino, C., Fernanda, S., & Manzuoli, H. (2012). Preguntar bien para pensar mejor. Universidad de la sabana. Colombia.
- Esparza, Mejía y Yebra (2009). La importancia de las TIC’s en la formación Científica. Ponencias 3er Foro Nacional de Ciencias Básicas. Universidad Nacional Autónoma de México.sp
- Espinel Alvarez, M. D. P. (2010). Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje en el área de ciencias naturales para estudiantes de grado quinto.
- Evertson, C. M. J. L., & en Merlin, G. (2008). La observación como indagación y método. Métodos cuantitativos. Diario de Campo como indagación y método. Métodos cuantitativos Aplicados 2, 174. Paidós Educador. Barcelona.
- Flore, E.& Leymonié, J. (2007). Planificaciones de aula que promueven la comprensión. Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Montevideo: Grupo Magro. P 3
- Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: *Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico*. IV Foro Lationamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades. Chile.p23
- Gómez L & Suarez J,C.(2012,Diciembre).Aproximación a la enseñanza del tópico generativo: Lluvia Ácida. Una propuesta desde la Enseñanza para la Comprensión.

Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología
EDUCyT. *Revista EDUCyT*, 2012; Vol. Extraordinario, Diciembre, p 77

Guerra, L. E. S. (2006). Ética de la investigación educativa. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Realizado en Palacio de minería del 9 al 23 de Junio.p3

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2009). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Transaction publishers. Capt 5. Building a conceptual framework. p5.

Gray W. Sf. Seminario enseñanza para la comprensión: experiencias significativas en el ámbito educativo colombiano. Las Dimensiones de la Comprensión proyecto Cero. Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (Traducido por Patricia León Agustí y María Ximena Barrera).Recuperado de:

<http://www.medellindigital.gov.co/Mediateca/repositorio%20de%20recursos/Gray%20Wilson,%20Daniel/DOCUMENTO%20DIMENSIONES%20DW.pdf>

Hernández, C. (2005). ¿ Qué son las “competencias científicas”?. *Trabajo presentado en el Foro Educativo Nacional. Bogotá*. p12

Hernández, A. (2009). Proyecto hacia las estrellas: el rol local y global de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de capacidades científicas en niños de la escuela primaria. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona*, pp. 588-591. Recuperado de:

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-588-591.pdf>

Hernández, Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (1991).

otros.(2003). Diseños experimentales de investigación: preexperimentos, experimentos

“verdaderos” y cuasiexperimentos Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
México.p311

Hernández, S., Fernández & Baptista (2010). Selección de la muestra. Metodología de la investigación. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill.p 174

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (5^{ta}Ed.)(2010).
Métodos cualitativos. El proceso de investigación cualitativa. *México: Editorial Mc
Graw Hill.* p 8, 364, 174, 433-439-511, 546, 550.

Hernández, S.R., Collado Fernández, C. y Lucio Baptista, P. (3ra Ed.) (2004). Recolección de los datos. En *Metodología de la investigación* (pp. 343-491). México D.F., México: McGraw-Hill.

ICFES .(2007).Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación .p34

ICFES, (2013). Informe de resultados. Colombia en pisa 2012. Recuperado de
<http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa>. p5

ICFES .(2013).Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER 11.P97-98 101

ICFES (2012).Informe sobre resultados pruebas SABER en estudiantes de 3, 5 y 9.
Recuperado de
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>, p 1-105

ICFES (2014). Pruebas Saber 3°, 5° y 9° Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014.p105

ICFES (2015).Informe sobre resultados pruebas SABER en estudiantes de 3, 5 y 9.

Recuperado de

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>, sp

Johnson, B., & Christensen, L. (2008). Educational research: *Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage.Cap. 19

Kawulich, B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos.

In Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: *Qualitative Social Research*, Vol. 6, No. 2, pp. 3

Lara Vega, R. C.(2012). *Las tic y los principios de la educación para un futuro sustentable según la UNESCO. Elementos para la formación ambiental de niños y niñas de ciclo 2* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Martín-Laborda, R. (2005). Las nuevas tecnologías en la educación. *Madrid: Fundación AUNA*.. p4

Martínez, L. (2007,3,30). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores*, (4),p. 74-75.

Martínez Sánchez, Francisco 1996 La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación.

En Tejedor, F. y A. García Valcárcel, *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educación*. Narcea. Madrid. p101

Márquez, C., & Sardà, A. (2009). Evaluar la competencia científica. *Aula de innovación educativa*, p 13

Ministerio De Educación Nacional (2004) Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales. Recuperado de:
http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio De Educación Nacional (1998) Lineamientos curriculares. Ciencias naturales y educación ambiental. Cooperativa Editorial Magisterio. Recuperado de
http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf p 66,79,105

Ministerio De Educación Nacional (2009). Reorganización curricular por ciclos. Referentes conceptuales y metodológicos transformación de la enseñanza y desarrollo de los aprendizajes comunes y esenciales de los niños, niñas y jóvenes, para la calidad de la educación. Segunda edición. Bogotá. p. 1

Ministerio De Educación Nacional (MEN 2010). Programas y proyectos para el desarrollo de competencias. MEN.PRUEBAS SABER 3°, 5° y 9° Comparativo entre las aplicaciones realizadas en 2009, 2012 y 2013. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales. P 12,40

MEN. sf. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío!.p.

MEN. Plan decenal de educación. 2006-2016. Un pacto social por la educación. sf. Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_cartilla.pdf p 21,26

MEN sf Proyecto Educativo Institucional. Recuperado del sitio:
<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79361.html> sp

Meece, J. (2000) Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores, SEP, México, D.F. pág. 101-127

- Mora C. Rodríguez D. Rodríguez J. & Rodríguez. IDEP(2008). Bioculturalidad. Grupo investigativo Filandón biocultural.
- Novo, V. M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, (1)*, p195
- Ojeda B, F., Gutiérrez P, J., & Perales P, F. J. (2009,3,Febrero). ¿ Qué herramientas proporcionan las tecnologías de la información y la comunicación a la educación ambiental?. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,(6)*, p6
- Orduna Allegrini, M. G., & Naval Durán, C. (2000). Educación para el desarrollo humano, educación como ayuda al crecimiento. *Umbral 2000*. p.12
- Parada, A. N. P., & Hernández, M. E. V. (2009). Material educativo computacional para el desarrollo de competencias científicas. *Studiositas, 4(1)*, 17-26.
- Pasek de Pinto, E. (2006.enero-abril). El docente y su nivel de conciencia ambiental. *Revista de Artes y Humanidades, 7(15)*.p35
- Perkins, D., Blythe, T., Braintree, E., Newton, E., & Sudbury, E. (1994). Ante Todo, la Comprensión. p4
- Perkins, D. “¿Qué es la comprensión?”, en M. Stone (comp.) La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós. 1999 p5,11
- Priegue, D. P., & Crespo, J. M. C. (2012). El potencial pedagógico de la tecnología: Desarrollar competencias y favorecer la autonomía y la responsabilidad en el alumnado. *Education in the Knowledge Society (EKS),13(2)*, p 412.
- MEN. Plan decenal de educación 2006-2016.p21
- Presidente y Asociados de la Escuela de Harvard(2006). <http://wideworld.gse.harvard.edu>

- Rojo, Á. L. H., & Agudelo, M. P. A. (2013). El proyecto ambiental escolar y su relación con el e-learning en niños de preescolar de la Escuela Normal Superior La Hacienda de Barranquilla. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 10(2), 69-80.
- Sáez López, J. M., & Ruiz-Gallardo, J. R. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(1).
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias CIENTIFICAS *Revista Amazonia Investiga*.p11
- Saavedra, A. L. (2011). Diseño e Implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa José Asunción Silva municipio de Palmira. *Maestría Tesis. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Enviado [2012-03-20],[En línea][consultado 25 de Marzo del 2012], disponible en internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129>.*
- Sánchez, J. (2000). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender*.Santiago de Chile, Chile: LMA Servicios Gráficos.
- Saavedra Abadía, A. L. (2011). Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento La Torre (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).
- Sañudo, L. (2006). La investigación educativa y su componente ético.Hallazgos, *Revista de investigaciones*, (5), 59-71.p5

Secretaria de ambiente de Bogotá (2012) .diagnóstico ambiental de la localidad de Bosa construcción en el marco de la gobernanza del agua por la ciudadanía y las instituciones. Comisión ambiental local Bogotá noviembre de 2012. Plan local ambiental 2013-2016 Recuperado de

<http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883161/PAL+Bosa+2013-2016.pdf>

SED. Reorganización curricular por ciclos referentes conceptuales y metodológicos. sf

SED.(sf). Desarrollo socioafectivo reorganización curricular por ciclos Herramienta pedagógica para padres y maestros.p24

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2008-2011) Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos. VOL.1. p 15-19- 24-27.

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2008-2012) Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos. VOL.3. p 26-40

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2008-2012) Bases para el plan sectorial de educación 2012-2016 Calidad para todos y todas.p16

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2013) Reorganización curricular por ciclos para Ambientes de aprendizaje en ciencias naturales. Ambientes con p 11

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2014) Orientaciones curriculares de ciencias naturales para fortalecer la ciudadanía. Reorganización Curricular por Ciclos. Ambientes de Aprendizaje con énfasis en socioafectividad. P5, 11,15,16

SED. Secretaria de educación de Bogotá.(2006-2016) Plan decenal de educación..p21

Silva C, R. (2011). La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning.

- Sosa N, E. A., & Almenárez Moreno, F. (2015). Desarrollo del nivel de comprensión en los estudiantes a través de la unidad conociendo " Las señales de tránsito" .p3
- Stasiejko, H. A., Tristany, S. R., Krauth, K. E., & Pelayo Valente, L. J. (2009). La triangulación de datos como criterio de validación interno en una investigación exploratoria. In *II Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata" Psicología y Construcción de conocimiento en la época"*. sp
- Stone Wiske, M. (1999). Capt 3 Que es la enseñanza para la comprensión?. Enseñanza Para La Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Edit. Paidcs.. p. 16,101,114,126
- Stone Wiske, M. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidos
- Suárez P, M. S. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 40-56. p5-7, 42.
- Suarez Juan C.& Gómez Lynda .(2012).Aproximación a la enseñanza del tópico generativo: Lluvia Ácida. Una propuesta desde la Enseñanza para la Comprensión. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT. *Revista EDUCyT*, 2012; Vol. Extraordinario, Diciembre, ISSN 2215-8227. P 75
- Tamayo, O., Vasco, C. E., García, L. I., Giraldo, A., Rivero, M., Quiceno, H., & Suarez, M.(2003). La clase multimodal y la formación y evolución de los conceptos científicos mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.p3-4
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson educación.p115, 130

- Toro, J., Blandon, C., Martinez, R., Castebianco, Y., Cardenas, F., & Granez, J. (2007).
Fundamentación Conceptual Area de Ciencias Naturales. ICFES. p 34
- Transformación de la enseñanza y desarrollo de los aprendizajes comunes y esenciales de
los niños, niñas y jóvenes, para la calidad de la educación. segunda edición. p 17
- “Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación ...” 2012. 21 Nov. 2014
<http://books.google.com/books/about/Transformando_Ambientes_de_Aprendizaje_e.html?id=t2RM7J8bELwC>
- Trejo Raúl. (2000). Revolución digital. En Figueroa, F. B. (2000). *Un siglo para pensarse* (Vol. 1). Ucol. primera edición. p202.
- Torres M, Á., & Pantoja B, R. B. (2013). El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación. *Revista Virtual EDUCyT*, 6.
- UNAD(Sf). Lección 13. Enfoque mixto de la investigación. Recuperado de
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208041/Modulo_EXE/leccin_13_enfoque_mixto_d_e_la_investigacin.html
- UNESCO (2013). Enfoques estratégicos sobre las tics en educación en américa latina y el caribe. P16
- Valeiras E, B. N. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias. Servicio de Publicaciones, Universidad de Burgos.
- Valbuena V, L. P., & Rodríguez, G. (2012). Desarrollo de comprensiones en niños y niñas de transición en ciencias naturales.

Vallejo Rodríguez, S. *Las competencias científicas en la política educativa colombiana: Privilegio de la perspectiva parcial al estudiar su ensamblaje desde los estudios sociales de la ciencia* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).p50

Vega, R. C. L. Las tic y los principios de la educación para un futuro sustentable según la UNESCO. Elementos para la formación ambiental de niños y niñas de ciclo 2.

Velásquez L S (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la comprensión Tesis 2012 . Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Escuela de Física Medellín, Colombia 2012. P10-13

Vidal M.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 5(2), 539-552. p540

14. ANEXOS

Anexo 1 . Consentimiento informado

 Universidad de La Sabana	FORMATO DE AUTORIZACIÓN DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC, PARA FORTALECER EL USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO EN NIÑOS DE QUINTO GRADO, DEL COLEGIO SAN BERNARDINO	
--	---	---

Estimado Padre de familia:

Este semestre el colegio San Bernardino en el área de ciencias naturales, trabajará con los niños en un proyecto novedoso en el marco de una investigación con la Universidad de la Sabana, que busca fortalecer el uso del conocimiento científico, denominado Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en niños de quinto grado, del colegio San Bernardino.

El proyecto permitirá que los niños a través de diversas actividades enriquezcan sus niveles de comprensión en las temáticas propias de la ciencia y puedan resolver situaciones aplicando dichos conocimientos. Esto favorecerá los procesos cognitivos de los niños, no solo en el área de ciencias, sino en las otras áreas del conocimiento.

Para cumplir con este objetivo trabajaremos con los niños, en las clases de ciencias y recopilaremos todos los escritos y demás elaboraciones que hagan, para analizar los datos y poder contribuir con ellos a mejorar la calidad de la educación y obtener mejores desempeños en las competencias del área de ciencias.

La participación de los niños es de vital importancia en este proyecto y es de carácter voluntario. Si usted como acudiente del niño, le permite participar en el proyecto, se le garantiza:

- El uso de nombres ficticios para proteger su identidad si usted lo prefiere.
- Estricta confidencialidad con información que usted considere que lo puede afectar.
- La oportunidad de verificar las declaraciones hechas en las entrevistas y la interpretación que se haga de ellas.
- Que se le responderá cualquier duda que le genere el proyecto, respecto al trabajo adelantado.

Agradecemos de antemano su autorización para contar con su hijo, como participante en este proyecto.

Cordialmente,

CECILIA MORA MENDIETA

Docente Ciencias naturales. Investigadora Principal

Yo _____, con cc _____, padre de _____, del curso 502, autorizo la participación de mi hijo en el proyecto de investigación liderado por la investigadora y profesora Cecilia Mora Mendieta.

ANEXO 2. Formato para evaluación en el ambiente de aprendizaje.



Universidad
de La Sabana

ORIENTADOR: CECILIA MORA

ESTUDIANTE _____ GRADO 502 Fecha:

IED COLEGIO SAN BERNARDINO
MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA



FORMATO DE EVALUACION

SESION	AUTOEVALUACION	HETEROEVALUACION	COEVALUACION	critero o

ANEXO 3



Universidad
de La Sabana

IED SAN BERNARDINO.
PRUEBA DIAGNOSTICA.
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA



EDUCATIVA.

Nombre: _____ Fecha: _____

Grado: _____

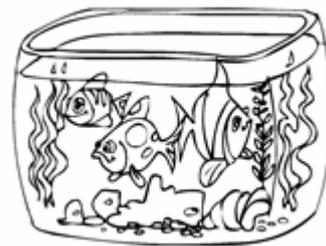


A continuación encontraras una serie de preguntas, selecciona la mejor opción en cada una de ellas. Marca con una x la respuesta correcta.

1. La profesora María y los estudiantes de quinto han hecho un acuario en clase, (como el de la imagen), para hacer observaciones durante un mes, mientras van estudiando el tema de los ecosistemas.

El acuario está formado por varios seres que interactúan y se relacionan entre sí y con otros factores. Si la maestra pide que clasifiques los elementos que forman el acuario, según lo que has observado, ¿cómo lo harías? Teniendo en cuenta

- a. Mamíferos y ovíparos
- b. Terrestres y acuáticos
- c. Bióticos y abióticos
- d. Plantas y animales



2. Los niños han observado que en el acuario unos peces comen algas, y estos son comidos por los peces más grandes. Algunos peces grandes comieron a los peces más jóvenes. Esto es una muestra de que en el acuario:

- a. Se reproducen
- b. Son carnívoros
- c. Se establecen cadenas alimenticias
- d. No les dan comida

3. En un ecosistema habitan en equilibrio muchas especies, como rata sabanera, trigo, gavilanes, culebra sabanera. Una constructora empezó la construcción de apartamentos, esto cambio la población de serpientes. Lo que implica que a un futuro:

- a. la población de gavilanes aumente
- b. el trigo muera
- c. la población de serpientes siga igual
- d. la población de ratas aumente.

4. Una ciudad tiene seres humanos, que realizan acciones que tienen una consecuencia en el medio ambiente y en otros ecosistemas. La siguiente imagen muestra cómo se afecta un ecosistema por la contaminación producida por el hombre.



Cuales factores abióticos se están afectando por los contaminantes?

- a. aire, agua, animales
- b. aire, agua,
- c. agua, animales, suelo
- d. suelo, plantas

5. La capa de ozono, es un gas que envuelve el planeta, formando un escudo que nos protege de los rayos UV del sol, que podrían producir daños en la piel como el cáncer. Algunos productos que usa el hombre han ocasionado una abertura en dicha capa, en algunos sectores del planeta. Los productos que pueden ocasionar este hueco son:

- a. Los plásticos
- b. Los plaguicidas
- c. los detergentes
- e, Los sprays

6. Muchos animales como el oso de anteojos, tigrillo, venado cola blanca, loro orejiamarillo están en riesgo de extinción. Y muchos han desaparecido ya, de nuestro planeta. La razón que tú darías, por la que debemos protegerlos es:

- a. Porque no tendrían alimentos los humanos
- b Desaparece el ecosistema.
- c Se altera el equilibrio del ecosistema
- d. Se adaptan los otros animales a estar sin ellos.

7. Una ciudad cercana a un bosque, llevo sus tuberías hasta él rio que atravesaba el bosque. El agua residual de industrias de cueros, pinturas y plásticos, se depositaron allí. Después de algún tiempo, empezaron a enfermarse los habitantes de la ciudad. Desde el colegio la profesora pidió que los niños hicieran unos carteles para sensibilizar a la comunidad. El cartel que tú harías debe ser sobre:

- a. Defender los animales del bosque
- b. Pedir que trasladen las tuberías.

- c. Exigir leyes para los residuos de las empresas
- d. Exigir leyes para que los habitantes no contaminen más.

8. Luis observaba un jardín y ve lo siguiente:

Las rosas tienen espinas, las tijeretas tienen pinzas en su abdomen, las cochinillas o marranitos se vuelven bolitas en ciertos momentos, los caracoles se esconden en su caparazón. Esto se puede explicar porque:

- a. Los seres vivos desarrollan adaptaciones para defenderse
- b. Los seres vivos desarrollan adaptaciones para alimentarse
- c. Los seres vivos desarrollan adaptaciones para el clima
- d. Los seres vivos desarrollan adaptaciones para reproducirse

9. La siguiente imagen, muestra un ecosistema de bosque en 2 etapas diferentes.



Mirando bien la imagen, tú dirías que la actividad humana que afecto el ecosistema fue:

- A. La agricultura
- B. Las inundaciones
- C. El uso de fertilizantes
- D. La deforestación

10. Los factores antrópicos o causados por el hombre, han dejado huellas irreparables en los

ecosistemas, por lo que es importante dar a conocer a las comunidades lo que estos factores pueden causar, en los seres vivos.

Muchas veces se utilizan las caricaturas para lograr un efecto positivo en las personas y lograr sensibilizarlos. ¿Qué quiere comunicarnos la siguiente caricatura?



- a. Los animales pueden comunicarse

- b. El paisaje en los humedales cambia constantemente
- c. Un humedal puede transformarse por acción del hombre
- d. El cambio climático afecta a los animales.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										



IED COLEGIO SAN BERNARDINO
MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA



Apreciados compañeros un cordial saludo.

A continuación se presentan una serie de preguntas en torno al enfoque pedagógico de la **EPC** que se maneja en la institución, aplicado a su práctica pedagógica. Por favor marque con una **X** la opción que considere apropiada.

1 El colegio IED San Bernardino plantea como enfoque pedagógico la Enseñanza para la comprensión. Desde este enfoque, es válido afirmar que el rol del docente principalmente consiste en

- a) motivar el trabajo grupal en los estudiantes
- b) potenciar el conocimiento integral de los estudiantes
- c) guiar y orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes
- d) servir de modelo de construcción del conocimiento para los estudiantes

2 El plan de estudios del IED contempla un desarrollo curricular por competencias. En este sentido, y teniendo en cuenta la EPC, al iniciar la planeación del trabajo en aula se

- a) plantean mancomunadamente un conjunto de metas de comprensión fundamentadas en una idea central que sea significativa para los estudiantes
- b) acude a la experiencia disciplinar del docente y a los lineamientos para acomodar el conjunto de contenidos más pertinentes en el aprendizaje de los estudiantes
- c) estudian las necesidades de los estudiantes con el fin de organizar un conjunto de objetivos pedagógicos para cada actividad
- d) acuerdan en área de manera consensuada un conjunto de contenidos y estándares que respondan a las necesidades de educativas de los estudiantes

3 Desde la perspectiva de la enseñanza para la comprensión es válido afirmar que el docente facilita que los estudiantes logren comprensión del conocimiento cuando

- a) programa diversas actividades que han demostrado ser exitosas en su experiencia en el aula con otros cursos.
- b) planea desempeños interdisciplinarios y flexibles relacionados directamente con las expectativas de comprensión
- c) su labor se centra en el proceso de evaluación cuantitativa y cualitativa que un seguimiento de desempeños altos
- d) los resultados obtenidos en los procesos de evaluación cuantitativa se asemejan a los esperados en la planeación

4 En la institución educativa IED San Bernardino un indicador que da razón de logros alcanzados en el nivel de comprensión por parte de los estudiantes se da cuando los estudiantes

- a) Argumentan un problema planteado con las ideas y conceptos trabajados y lo exponen de diversas formas.
- b) responden en forma correcta la prueba de selección múltiple al final del periodo.
- c) responden de manera argumentada y en sus propias palabras a un problema planteado al inicio de la unidad
- d) demuestran gusto por un tópico y trabajan en el desarrollo de una temática concreta

5 El tipo de evaluación que se promueve en la IED SAN BERNARDINO , basado en el modelo de EPC busca que durante el desarrollo de las metas de comprensión

- a) el estudiante pueda comparar sus resultados con sus pares para medir sus propios logros
- b) brinde realimentación continua del proceso basada en criterios de evaluación pactados previamente
- c) permita al estudiante valorar su actitud y aptitud en clase a fin de garantizar el desarrollo de la autonomía
- d) promueva el rol del estudiante como aprendiz continuo y protagonista de su proceso

6 De acuerdo con su práctica pedagógica en la institución y teniendo en cuenta la implementación de un modelo pedagógico específico en el PEI de la misma, usted considera que éste

- a) ha fortalecido en los estudiantes el proceso de aprendizaje, ya que ha posibilitado la comprensión profunda de las metas propuestas
- b) no ha influenciado significativamente ya que cada docente tiene autonomía y pone en práctica varios enfoques que no han posibilitado visualizar la comprensión en los estudiantes
- c) no ha posibilitado la comprensión de los estudiantes puesto que solo se aplica en su fase final o proyecto de síntesis y esto no permite ver su efectividad.
- d) no ha respondido a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes aunque se aplica en su totalidad por los docentes

7. Una de las competencias evaluadas por ICFES es el ***uso del conocimiento científico de manera comprensiva***. De acuerdo con el informe de resultados de las pruebas SABER para la Institución en los últimos años; se puede afirmar que frente a esta competencia, los estudiantes del IED SAN BERNARDINO

- a) han mejorado significativamente el manejo de conceptos a través de los grados académicos
- b) manifiestan problemas de aplicación de los conceptos y se limitan al paso a paso
- c) entienden el concepto pero no lo pueden aplicar a situaciones de su cotidianidad
- d) realizan la aplicación de teorías y conceptos de forma muy práctica

8. Como método didáctico para lograr que los estudiantes logren mayor profundidad y hagan uso comprensivo del conocimiento científico en su práctica pedagógica usted utiliza principalmente:

- a) guías escritas
- b) recursos tecnológicos
- c) método experimental
- d) Clase magistral

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5 RUBRICAS DE CADA ESTUDIANTE PRUEBA PRE.

ESTUDIANTE PIC					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos, asociados a la relación con su cotidianidad.			El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. Aporta sus propios conceptos	
Propósitos el por qué y para Conexiones.				El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación	
Método Utilizar, poner en práctica.	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el Conocimiento.	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE CNN					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos, asociados a la relación con su cotidianidad.			El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. Aporta sus propios conceptos	
Propósitos el por qué y para Conexiones.				El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación	
Método Utilizar, poner en práctica.	Describe como se construye, se valida y se utiliza el Conocimiento.	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE SPD					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos			El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. Aporta sus propios conceptos.	
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Capacidad de usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo	El estudiante no establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno. No se evidencia interés por el trabajo.			
Método Utilizar, poner en práctica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE NSP					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos	EL estudiante define los factores bióticos y abióticos de forma folclórica e intuitiva Sus conceptos no se han transformado.			
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Capacidad de usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo		El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno en algunas situaciones vinculadas únicamente a la tarea escolar sin aplicarlo a su cotidianidad.		
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE GOJ					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión pricipiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos			El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. Aporta sus propios conceptos.	
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Capacidad de usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo		El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno en algunas situaciones vinculadas únicamente a la tarea escolar sin aplicarlo a su cotidianidad.		
Método Utilizar, poner en práctica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento		El estudiante usa los conceptos científicos pero de forma mecánica no los valida en diferentes situaciones		
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.				El estudiante expresa su comprensión alrededor de los conceptos usando variados símbolos con conexiones ricas de su entorno, detalle, estética y con todos los recursos disponibles.

ESTUDIANTE KSR					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos		El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno mezclando conocimientos intuitivos y disciplinarios.		
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Capacidad de usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo	El estudiante no establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno. No se evidencia interés por el trabajo.			
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE ARY					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos		El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno mezclando conocimientos intuitivos y disciplinarios.		
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Capacidad de usar el conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo			El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación.	
Método Utilizar, poner en práctica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus Conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ANEXO 6 RUBRICAS PRUEBA DE SALIDA

ESTUDIANTE PIC					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. aporta sus propios conceptos.
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento. Usos del conocimiento			El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación.	
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento		El estudiante usa los conceptos científicos pero de forma mecánica no los valida en diferentes situaciones..		
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus Conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE CNN					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1- 6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. aporta sus propios conceptos.
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento Usos del conocimiento			El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación	.
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.		El estudiante expresa sus comprensiones alrededor del tópico de forma básica, no utiliza todos los recursos disponibles.		

ESTUDIANTE SPD					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. aporta sus propios conceptos
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento. Usos del conocimiento			El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación	
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento		El estudiante usa los conceptos científicos pero de forma mecánica no los valida en diferentes situaciones		
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.		El estudiante expresa sus comprensiones alrededor del tópico de forma básica, no utiliza todos los recursos disponibles.		

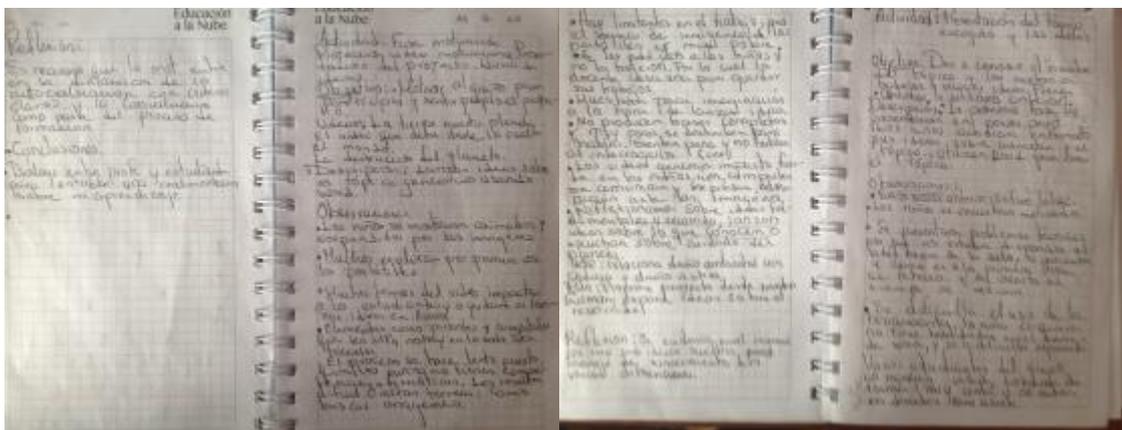
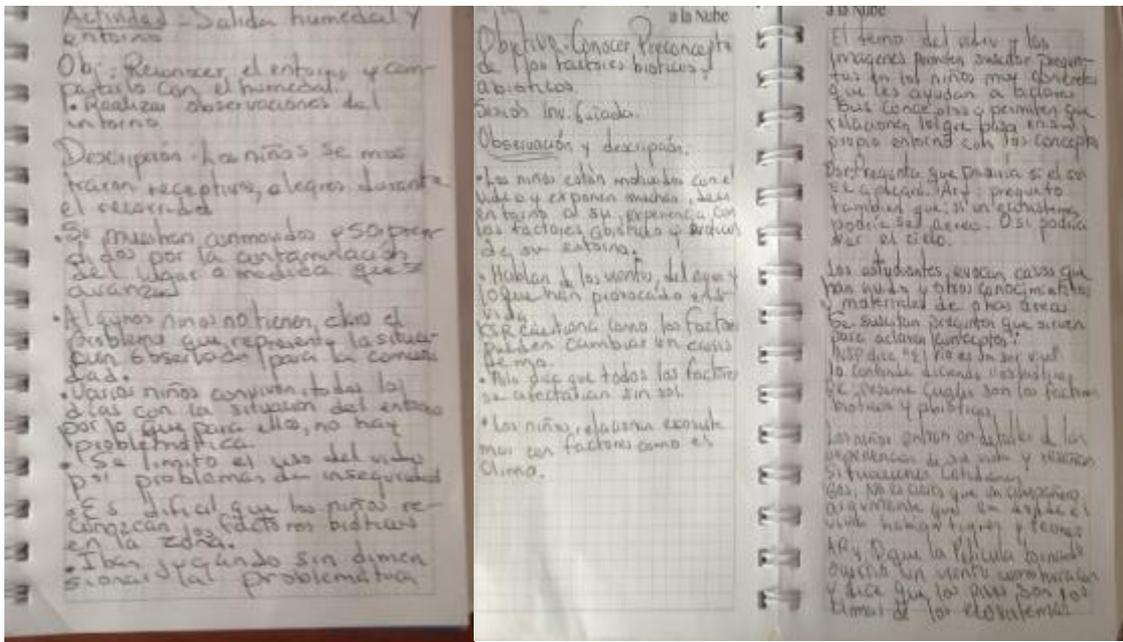
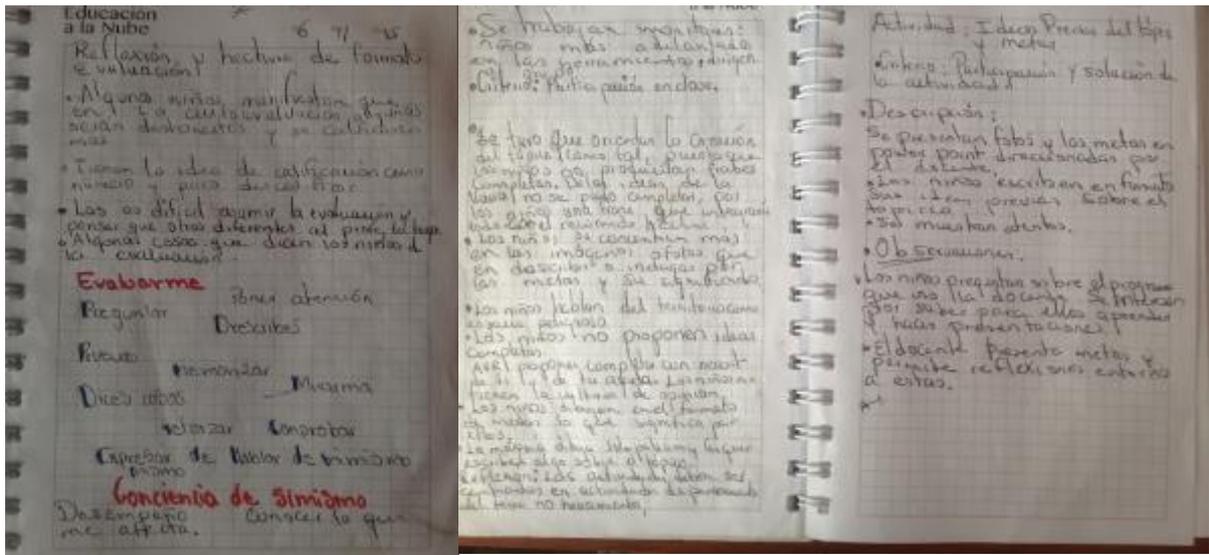
ESTUDIANTE NSP					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión Ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principlante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos			El estudiante reconoce cuáles son los elementos bióticos y abióticos, que forman el entorno de forma disciplinaria. aporta sus propios conceptos	
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento. Usos del conocimiento				El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas evidenciándose conexiones con su vida diaria y resolviendo situaciones de manera novedosa.
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento				El estudiante se cuestiona, contextualiza y utiliza diversos procedimientos aplica a la realidad los conceptos científicos sobre los factores bióticos y abióticos.
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.				El estudiante expresa su comprensión alrededor de los conceptos usando variados símbolos con conexiones ricas de su entorno, detalle, estética y con todos los recursos disponibles.

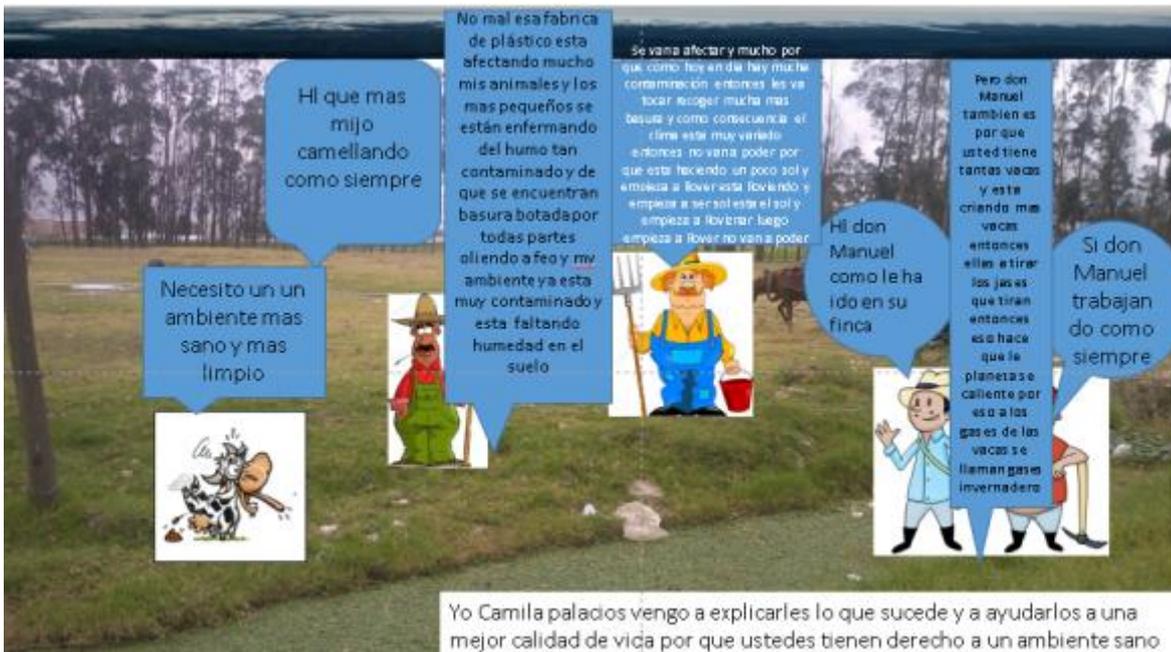
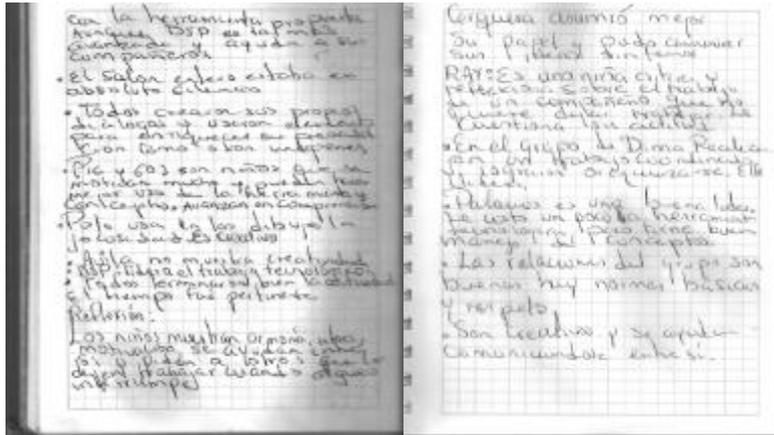
ESTUDIANTE GOJ					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1-6 puntos)	Comprensión principiante (7-13 puntos)	Comprensión aprendizaje (14 a 19 puntos)	Comprensión maestría (20-25 puntos)
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante hacen uso de los conocimientos científicos sobre los factores bióticos y abióticos y con ellos resuelve diferentes situaciones que se le proponen en diversos contextos de forma flexible. Aporta variedad de ejemplos.
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento Usos del conocimiento		El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno en algunas situaciones vinculadas únicamente a la tarea escolar sin aplicarlo a su cotidianidad.		
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento	El estudiante no demuestra dominio de los conceptos científicos dados. Y no pregunta o se cuestiona sobre ellos.			
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.		El estudiante expresa sus comprensiones alrededor del tópico de forma básica, no utiliza todos los recursos disponibles.		

ESTUDIANTE KSR					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1- 6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante hacen uso de los conocimientos científicos sobre los factores bióticos y abióticos y con ellos resuelve diferentes situaciones que se le proponen en diversos contextos de forma flexible. Aporta variedad de ejemplos.
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento Usos del conocimiento		El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas sobre su entorno en algunas situaciones vinculadas únicamente a la tarea escolar sin aplicarlo a su cotidianidad.		
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento		El estudiante usa los conceptos científicos pero de forma mecánica no los valida en diferentes situaciones.		
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.	El estudiante no es capaz de expresar sus Conocimientos sobre los factores bióticos y abióticos a través de dibujos u otra forma simbólica. No representa claramente el concepto.			

ESTUDIANTE ARY					
Niveles- Dimensiones BASADO EN GRAY	Define	Comprensión ingenua (1- 6 puntos)	Comprensión principiante 7-13 puntos	Comprensión aprendiz 14 a 19 puntos	Comprensión maestría 20-25 puntos
Contenidos o conocimientos el qué	Teorías, conceptos				El estudiante hacen uso de los conocimientos científicos sobre los factores bióticos y abióticos y con ellos resuelve diferentes situaciones que se le proponen en diversos contextos de forma flexible. Aporta variedad de ejemplos.
Propósitos el por qué y para Conexiones.	Conciencia de los propósitos del conocimiento Usos del conocimiento			El estudiante establece el impacto que tienen las acciones humanas en su entorno mostrando dominio y apropiación	
Método Utilizar, poner en practica	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento				El estudiante se cuestiona, contextualiza y utiliza diversos procedimientos aplica a la realidad los conceptos científicos sobre los factores bióticos y abióticos
Formas de comunicación	Comunica su comprensión alrededor del tópico.			El estudiante expresa su comprensión alrededor del tópico con detalles, y demuestra un dominio flexible y fácil de un sistema de símbolos: hace uso de diversos recursos para expresarlo correctamente.	

ANEXO 6 . DIARIO DE CAMPO





ANEXO 6.1

INFORME GENERAL RESULTADOS SIMULACRO 5º. Y 9º. – COLEGIO SAN BERNARDINO

El presente informe recoge los resultados del simulacro aplicado a los estudiantes de los grados 3º, 5º y 9º del **COLEGIO SAN BERNARDINO**, detallando:

- Puntaje obtenido por cada estudiante en las ocho áreas del núcleo común.
- Promedio de las ocho áreas de cada estudiante.
- Promedio por área en cada establecimiento.
- Desviación estándar de cada área en cada establecimiento.
- Gráfica de promedios áreas por cada establecimiento.
- Análisis general de resultados por grupo y comparativo entre grupos.

GRADO QUINTO

curso	gpo	nombres	apellidos	MAT	LEN	BIO	ING	SOC	Prom
5º	1 MAÑANA	KAROL SURYERJ	ROMERO NINCO	33,60	75,60	42,00	58,80	62,00	54,40
5º	1 MAÑANA	CAROL JULIANA	MOLINA RAMOS	42,00	84,00	42,00	75,60	24,80	53,68
5º	1 MAÑANA	JHOSMAN DAVID	LAGUNA MOTA	33,60	67,20	67,20	58,80	37,20	52,80
5º	1 MAÑANA	PAULA VALENTINA	PALACIOS MOLINA	58,80	42,00	50,40	67,20	43,40	52,36
5º	1 MAÑANA	ARNOLD MATEO	DURAN AREVALO	75,60	33,60	42,00	42,00	37,20	46,08
5º	1 MAÑANA	JULIAN STIVEN	JIMENEZ LOPEZ	25,20	58,80	42,00	42,00	49,60	43,52

ANEXO 7 AUTORIZACION PADRES

FÓRMATÓ DE AUTORIZACIÓN



DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC, PARA FORTALECER EL USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO EN NIÑOS DE QUINTO GRADO, DEL COLEGIO SAN BERNARDINO

Estimado Padre de familia:

Este semestre el colegio San Bernardino en el área de ciencias naturales, trabajará con los niños en un proyecto novedoso en el marco de una investigación con la Universidad de la Sabana, que busca fortalecer el uso del conocimiento científico, denominado Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en niños de quinto grado, del colegio San Bernardino.

El proyecto permitirá que los niños a través de diversas actividades enriquezcan sus niveles de comprensión en las temáticas propias de la ciencia y puedan resolver situaciones aplicando dichos conocimientos. Esto favorecerá los procesos cognitivos de los niños, no solo en el área de ciencias, sino en las otras áreas del conocimiento.

Para cumplir con este objetivo trabajaremos con los niños, en las clases de ciencias y recopilaremos todos los escritos y demás elaboraciones que hagan, para analizar los datos y poder contribuir con ellos a mejorar la calidad de la educación y obtener mejores desempeños en las competencias del área de ciencias.

La participación de los niños es de vital importancia en este proyecto y es de carácter voluntario. Si usted como acudiente del niño, le permite participar en el proyecto, se le garantiza:

- El uso de nombres ficticios para proteger su identidad si usted lo prefiere.
- Estricta confidencialidad con información que usted considere que lo puede afectar.
- La oportunidad de verificar las declaraciones hechas en las entrevistas y la interpretación que se haga de ellas.
- Que se le responderá cualquier duda que le genere el proyecto, respecto al trabajo adelantado.

Agradecemos de antemano su autorización para contar con su hijo, como participante en este proyecto.

Cordialmente,

CECILIA MORA MENDIETA
Docente Ciencias naturales. Investigadora Principal

Yo Claudia Peranta B., con cc 52.430.870, padre de Dama Camila Sepúlveda curso 502, autorizo la participación de mi hijo en el proyecto de investigación liderado por la investigadora y profesora Cecilia Mora Mendieta.

ANEXO: 8



Universidad
de La Sabana



FOTO	FACTORES AFECTADOS	<u>EXPLICACION</u>

SAN BERNARDINO ESTA ENFERMO Y NECESITA DE TI Y DE TU AYUDA



Volumen 1/Número 1

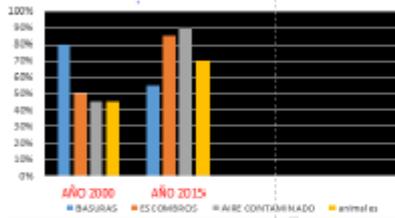
ASI ESTA BOSA...



ESCRIBE AQUÍ

CONTAMINACIÓN

Comparación de la contaminación en bosa



Cuál es tu opinión?

¿QUÉ A PASADO CON EL PASO DE LOS AÑOS?

1



Análisis hecho por Estudiantes

P:

R:

P:

¡QUE PROBLEMA!

QUE PUEDES HACER TÚ CON TU COMUNIDAD DEL BARRIO?

ANEXO No. 10 Formato sobre metas y t3pico

IED COLEGIO SAN BERNARDINO

MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA



Universidad
de La Sabana



IED COLEGIO
SAN BERNARDINO

ORIENTADOR: CECILIA MORA

ESTUDIANTE _____ GRADO 502 Fecha: _____

Exploremos nuestro t3pico! SAN BERNARDINO ESTA ENFERMO NECESITA DE TI Y DE TU AYUDA

Dibuja a cerca de lo que significa el t3pico para ti!

1. **Que sabes a cerca de la meta 1** ¿Qué debemos conocer sobre los factores
abi3ticos y bi3ticos de un ecosistema?

2. **Que sabes a cerca de la meta 2** ¿C3mo se afecta un ecosistema si se alteran
los factores bi3ticos y abi3ticos

3. **Que sabes a cerca de la meta 3** Porqu3 es importante saber de los factores
bi3ticos y abi3ticos de un ecosistema

4. **Que sabes a cerca de la meta 4** ¿C3mo comunicar representar o expresar lo
que hemos aprendido sobre los factores bi3ticos y abi3ticos que afectan un
ecosistema

ANEXO

Documento estudio de casos.



DETECTIVES DEL MEDIO AMBIENTE

Resuelve los siguientes casos, explicando y USANDO PALABRAS DE LOS CONCEPTOS vistos en clase sobre factores.



Caso 1

En San Bernardino se hizo un estudio ambiental y se encontró que la calidad del aire que se respira es muy contaminado con muchas partículas pequeñas que provienen del polvo de industrias y de las vías sin pavimentar. Además los medios de transporte expulsan CO₂ que también afecta la calidad del aire. Esto también hace que esta zona sea muy poco húmeda. También se encontró que los niños y ancianos, tienden a estar muy enfermos de los pulmones, debido a esta contaminación del aire. Ante esto, la comunidad va a la alcaldía y exige una solución. Pero el Alcalde dice que No puede hacer nada. Y que va a dar licencia a un nuevo paradero de rutas de SITP y una fábrica de baldosín y ladrillo. Para generar más empleo para los habitantes de Bosa. Si tu fueras el alcalde qué harías?

- Para proteger todos los derechos de las personas y del medio ambiente?
- Que derechos tiene los ciudadanos DE San Bernardino en materia del medio ambiente?
- Que pasa con los seres bióticos en este caso?
- Consulta que tipo de enfermedades se producen en este caso.
- Que factores bióticos y abióticos se están afectando y que les ocurre? Enumera uno por uno y explícalo.
- Escribe lo que harías.



DETECTIVES DEL MEDIO AMBIENTE

Resuelve los siguientes casos, explicando y USANDO PALABRAS DE LOS CONCEPTOS vistos en clase sobre factores.



En Bosa el río Tunjuelito atraviesa toda la localidad, este río recoge todas las aguas residuales de otras localidades: que incluyen las aguas de las alcantarillas, de industrias de carnes, de cueros de animales, de industrias que trabajan con químicos peligrosos y aguas con barro. Este río recorre zonas de cultivo, donde siembran muchas verduras y hortalizas. Don Alberto un habitante, que tiene cultivos tiene problemas con su tubería de agua limpia y decide sacar agua del río para regar sus cultivos. Y aunque sus vecinos le dijeron que No lo hiciera, él insiste y además dice que nadie se dará cuenta, porque no tiene como ver dentro de la planta. El necesita una explicación sobre el peligro de hacer esto.

Una comisión, te encarga esa tarea, tienes que darle una muy buena explicación.

- Si después de explicarle don Alberto, todavía dice que no está seguro; que más le dirías?
- Cuáles factores bióticos se están afectando en este caso? porq
- Cuáles factores abióticos pueden se afectan y cómo?
- Consulta que tipo de enfermedades se producen en este caso.
- Que pasa con el tipo de suelo por donde pasa este río?
- Escribe lo que le dirías hablándole de los factores bióticos y abióticos



DETECTIVES DEL MEDIO AMBIENTE

Resuelve los siguientes casos, explicando y USANDO PALABRAS DE LOS CONCEPTOS vistos en clase sobre factores.



Caso 3

En San Bernardino se encuentran cultivos de hortalizas y verduras, y en algunas épocas del año, hace mucho calor en el día y demasiado frío en la madrugada, con heladas, que afectan y dañan los cultivos. Para evitar esto los campesinos de la zona, encienden hogueras de madera para alejar la humedad y la niebla que daña el cultivo. Producto de esto es que todo el barrio se llena de humo y la gente empieza a toser y se enferman tanto animales como humanos. La alcaldía supo que tú estás haciendo un proyecto de sensibilización hacia la protección de los recursos del barrio. Y te encargan dar una charla a estos vecinos que hacen estas acciones.

- Que factores bióticos se están afectando y cómo?
- Que factores abióticos pueden cambiar y que pasaría con esto?
- Qué pasa con el suelo al hacer estas quemadas?
- Que enfermedades producen las quemadas

