

**¿CÓMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS POR MEDIO DE LAS
EXPERIENCIAS DISCREPANTES?**

**CLAUDIA LILIANA FLÓREZ VILLAMIZAR
MARTHA PATRICIA MORALES BARBA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2007**

**¿CÓMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS POR MEDIO DE LAS
EXPERIENCIAS DISCREPANTES?**

**CLAUDIA LILIANA FLÓREZ VILLAMIZAR
MARTHA PATRICIA MORALES BARBA**

**Proyecto de Grado para optar el Título de Licenciatura en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Director
Gladys Doris Ortiz Gélvez
Magíster en educación: Investigación y Docencia Universitaria**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2007**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA	2
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 General	3
1.2.2 Especifico	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
2. MARCO TEORICO	5
2.1 MARCO DE ANTECEDENTES	5
2.2 MARCO CONTEXTUAL	7
2.3 MARCO LEGAL	9
2.3.1 Ley General de Educación	9
2.3.2 Decreto 1860/1994	10
2.3.3 Decreto 0709/1996	10
2.3.4 Resolución 2343/1996	10

2.3.5 Decreto 230/2002	10
2.4 MARCO CONCEPTUAL	11
2.4.1 ¿Qué es la enseñabilidad?	11
2.4.1.1 ¿Qué es la Enseñabilidad de las Ciencias Naturales?	12
2.4.1.2 El contexto de la enseñabilidad	12
2.4.1.3 Enseñabilidad del contenido Científico	13
2.4.2 Las Ciencias Naturales y el Aprendizaje Significativo	14
2.4.3 La didáctica de las ciencias	16
2.4.4 ¿Qué son las Experiencias Discrepantes?	17
2.4.5 La indagación	20
3. METODOLOGÍA	22
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	23
3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS	23
3.3.1 Instrumentos (Diario de Campo)	24
3.3.2 Técnicas	25
3.4 PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.4.1 Fase I Diagnóstico	25
3.4.1.1 Objetivos del diagnóstico	25
3.4.1.2 Pruebas Saber	26

3.4.1.3 Análisis de la Institución Educativa	29
3.4.1.4 Conclusiones de la Institución	30
3.4.1.5 Análisis de los procesos de aula en la educación básica secundaria	31
3.4.1.6 Conclusiones de los procesos de aula en la educación básica secundaria	36
3.4.2 Fase II Diseño de la propuesta	37
3.4.3 Fase III Desarrollo de la propuesta	39
PROPUESTA PEDAGOGICA O PLAN DE ACCION	39
TITULO	39
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	39
OBJETIVOS	39
Objetivo general	39
Objetivos específicos	39
JUSTIFICACIÓN	39
 UNIDAD 1 EDUCACION BASICA SECUNDARIA 8-04	 41
Evaluación de la unidad	57
UNIDAD 3 EDUCACION BASICA SECUNDARIA 7-08	58
 3.4.4 Proceso de Análisis	 72
3.4.4.1 Resultados	77
3.4.4.2 Conclusiones del análisis de la propuesta	78
3.4.5 Fase IV Evaluación de la propuesta	79
 4. CONCLUSIONES	 80
 5. BILIOGRAFÍA Y WEBLIOGRAFIA	 81
 6. ANEXOS	 83

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Diario de Campo	84
Anexo 2 Registro de Observación	89
Anexo 3 Sopa de letras	93
Anexo 4 Historia de la Materia	94
Anexo 5 Cartilla	95
Anexo 6 Rompecabezas de los vegetales	103

AGRADECIMIENTOS

Dicen que ningún afán doblega a un espíritu que lucha por alcanzar una buena meta; pues quien persiste sin tregua en lo que comienza, finalmente será recompensado.

Por eso agradecemos principalmente a Dios por que gracias a él, esta recompensa es la que hoy recibimos, fruto de nuestro trabajo, constancia y deseo de ser mejor cada día.

A nuestros padres dedicamos este triunfo, por el amor, por el apoyo, esfuerzo, y fortaleza que diariamente nos ofrecen, para que logremos alcanzar con éxito nuestros sueños en un camino de progreso y prosperidad.

A nuestras familias, amigos, docentes e instituciones educativas damos infinitas gracias por la formación y educación adquirida, por que gracias a ustedes es que podemos sentirnos orgullosas de ser maestros y decir que serlo es un honor.

Gracias y que Dios los bendiga.

RESUMEN

TÍTULO: ¿COMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTIFICAS POR MEDIO DE LAS EXPERIENCIAS DISCREPANTES?*

AUTORES: FLOREZ VILLAMIZAR, Claudia Liliana
MORALES BARBA, Martha Patricia¹

PALABRAS CLAVES: Experiencias Discrepantes, Indagación, Enseñanza Aprendizaje, Competencias Científicas, Competencias y Didáctica de las Ciencias

DESCRIPCIÓN: Es importante analizar cómo se ha venido enseñando las ciencias relacionadas con la naturaleza y el medio ambiente durante los últimos años puesto que la mayor parte de la misma se ha centrado en el contenido, lo cual obliga a la educación a buscar nuevas alternativas para lograr la construcción de un pensamiento crítico y significativo.

Se plantea una propuesta que busca la aproximación al conocimiento actuando como científicos, partiendo de transformar el aula en una comunidad en la cual los estudiantes aprendan ciencias a través de experiencias en las cuales se siga un proceso de indagación y confrontación de presaberes para la construcción de su propio aprendizaje.

La metodología se trabaja por momentos los cuales buscan un proceso continuo de aprendizaje, caracterizado por: 1. identificación de un problema o pregunta que genere una discusión en la cual pueden explicitar sus conocimientos y preconcepciones sobre el fenómeno; 2. Exploración para incentivar su curiosidad y promover una actitud indagatoria, ayuda a identificar las preconcepciones que el alumno tiene. Se busca utilizar actividades que presenten resultados discrepantes, hechos que "contradicen" o desafían concepciones comunes; 3. Desarrollo Conceptual el propósito en esta fase es entregarle al estudiante definiciones de conceptos, procesos o destrezas, dentro del contexto de las ideas y experiencias que tuvieron durante la fase exploratoria. Los alumnos refinan sus concepciones iniciales y construyen nuevos conceptos; y 4. Aplicación/ Evaluación esta fase incluye actividades que permiten a los estudiantes aplicar conceptos específicos.

De esta forma el proceso de desarrollo de las Experiencias discrepantes permitió al estudiante mejorar su desempeño en el aula de clase puesto que la estrategia didáctica lo indujo a una búsqueda de información a través de la consulta bibliográfica, a confrontar y contrastar ideas con sus compañeros y crear de esta manera un proceso de participación al hacer ciencia.

* Proyecto de Grado para optar el título de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.

¹ Facultad de Ciencias Humanas. Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Director: Gladys Doris Ortiz Gelvez

SUMMARY

TITLE: ¿HOW TO DEVELOP SCIENTIFIC COMPETITIONS BY MEANS OF THE DISCREPANT EXPERIENCES?*

AUTHORS: FLOREZ VILLAMIZAR, Claudia Liliana
MORALES BARBA, Martha Patricia²

KEYWORDS: Discrepant experiences, Inquiry, Teaching and learning, Scientific Competitions, Competitions and Didactic of the Sciences.

DESCRIPTION: It is important to analyze how has come teaching sciences related to the nature and environment during the past few years, since the most part of the same one has been centered in the content, which forces the education to look for new alternatives to obtain the construction of a critical and significant thought.

A proposal considers that looks for the approach the knowledge acting like scientists, beginning to transform the classroom into a community in which the students learn sciences through experiences in which it follows a process of investigation and confrontation of previously know for the construction of its own learning.

The methodology works per moments which look for a continuous process of learning, characterized by: 1. Identification of a problem or question that generates a discussion in which can specify their knowledge and preconceptions about the phenomenon 2. Exploration to stimulate his curiosity and to promote an investigatory attitude, aid to identify the preconceptions that the student has. Looking for to use activities that present discrepant results, facts that "contradict" or defy common conceptions. 3. Conceptual development the intention in this phase is to give to the student definitions of concepts, processes or skills, within the context of the ideas and experiences that they had during the exploratory phase. The students refine their initial conceptions and construct new concepts; and 4. Application/Evaluation this phase includes activities that allow the students to apply specific concepts.

Of this form the process of development of the discrepant Experiences allowed the student to improve its performance in the classroom since the didactic strategy induced it to a search of information through the bibliographical consultation, to confront and contrast their ideas with their teammates and to create in this way a process of participation when doing science

* Degree Project to obtain the title of Licensed of Basic Education with emphasis in Natural Sciences and environmental education.

² Human Sciences Faculty. Education School. Licenciatura of Basic Education with emphasis in Natural Sciences and Environmental Education. Director: ORTIZ GELVEZ, Gladys Doris

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto pretende desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento científico a través de una propuesta de estrategia pedagógica que integra la indagación y las experiencias discrepantes.

Su diseño se realiza teniendo en cuenta el contexto de la Educación Básica Primaria, Secundaria y Media, es decir, para estudiantes de segundo, tercero, cuarto y quinto grado además de sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo

Para su ejecución se necesitó la participación activa de los estudiantes y el docente, como también la disposición adecuada de los recursos necesarios.

Se presentó un diagnóstico como punto de partida para descubrir las falencias, fortalezas y habilidades de los estudiantes y así determinar una estrategia que permita solucionar o mejorar dichas necesidades. De esta manera se propuso un enfoque teórico que implicaba analizar y exponer las teorías, las investigaciones y los antecedentes los cuales orientan o amplían el horizonte de un lector. A su vez se utilizan como base para interpretar los resultados del estudio.

Se desarrolló una propuesta didáctica que explica la estrategia. Esta consta de una serie de momentos que seguidos paso a paso llevan al estudiante a descubrir hechos, hallar relaciones, plantear hipótesis y construir ciencia.

La propuesta puede ser un instrumento útil para el docente siempre preocupado por despertar el interés por el estudio de las ciencias Naturales y motivante para el estudiante porque lo convierte en protagonista de su propio aprendizaje.

1. PROBLEMA

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante analizar cómo se ha venido enseñando las ciencias relacionadas con la naturaleza y el medio ambiente durante los últimos años puesto que la mayor parte de la misma se ha centrado en el contenido.

Las estructuras cognoscitivas de los aprendices permanecen casi intactas a lo largo de la escolaridad y la enseñanza convencional de las ciencias en la secundaria y en la misma universidad no logra afectar las ideas cotidianas de los estudiantes acerca de los fenómenos naturales; sus ideas ingenuas acerca del mundo continúan bien arraigadas aun después de la instrucción científica.

Se hace referencia en particular a todos aquellos educandos que están o que apenas comienzan a vincularse con los diversos niveles educativos, puesto que son los principales encargados de que la ideología y esencia de las Ciencias Naturales y de la conservación del Medio Ambiente sean recuperados de aquel estado de inercia, que no permite que todo individuo sea consciente y sensible ante sus actos para con el mundo; y que enseguece a todos aquellos maestros que, aunque conocen unas teorías aplicables en la realidad, no realizan el mayor esfuerzo para involucrar al educando con el conocimiento, en forma tal que pueda entender los procesos evolutivos que hacen posible que hoy existamos como especie cultural, responsable de mantener el equilibrio que la naturaleza requiere.

Esta apatía ante la enseñabilidad de las Ciencias Naturales en forma significativa para el estudiante es la que obliga a la educación a buscar nuevas alternativas para lograr la construcción de un pensamiento crítico, suscitando en él una reflexión intencionada acerca de cómo se está desarrollando su aprendizaje y cuáles son las relaciones que debe tener al encontrarse en contacto con todos los factores que inciden en su formación como ser íntegro.

Estas inquietudes son preocupantes porque hacen analizar el papel, que como docentes de hoy se debe cumplir para lograr los objetivos de la educación, cuyo propósito principal es formar integralmente al estudiante para comprender el mundo en el cual vive y a su vez desarrollar al máximo su potencial como ser científico.

Si la formación en Ciencias se aproximara más a los intereses de los estudiantes posiblemente se lograra un mejor desempeño y logro de las competencias en ciencias naturales.

Ante lo cual surge el siguiente cuestionamiento: **¿Cómo desarrollar competencias científicas utilizando como estrategia didáctica las experiencias discrepantes en los estudiantes del grado séptimo y octavo del Instituto Nacional de Enseñanza Media diversificada “INEM” Custodio García Rovira?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Utilizar como estrategia didáctica las experiencias discrepantes en los estudiantes de séptimo y octavo grado del Instituto Nacional de Enseñanza Media diversificada “INEM” Custodio García Rovira, para el desarrollo de competencias científicas donde se enfrenten al proceso de indagación con preguntas problemas y así comprendan el mundo de la vida.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- ✦ Identificar las necesidades que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental por medio de la observación participante.
- ✦ Diseñar y aplicar una propuesta que conduzca al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, utilizando como estrategia didáctica las experiencias discrepantes.
- ✦ Evaluar el impacto de las Experiencias discrepantes como medio para potencializar en los estudiantes la curiosidad, la indagación y la resolución de problemas.

1.3 JUSTIFICACION

La ciencia debe ocupar un lugar protagónico en el sistema educacional de nuestro país. Sin embargo, a la luz de algunos indicadores como las pruebas saber, actualmente no ocupa ese lugar en la enseñanza básica. Muchos de los profesores de educación general básica no están adecuadamente preparados para enseñar el nuevo marco curricular en el área de las ciencias. Estos poseen insuficiente dominio de los contenidos a enseñar y no manejan una didáctica que aproxime desde el carácter indagatorio de las ciencias, la construcción del conocimiento científico de sus alumnas y alumnos. Además la falta de motivación e interés de los estudiantes por los procesos científicos para comprender el mundo de la vida, como

dice Macedo³: *“No debemos menospreciar la falta de motivación y de interés puesta de manifiesto por los alumnos y alumnas frente a la enseñanza de las ciencias, que se agrava a medida que avanzan en su escolarización. Esta pérdida de interés se debe, entre otras causas, a la poca relación que guardan las situaciones escolares de la enseñanza de las ciencias y el mundo real en el que se mueve el alumno”*.

Uno de los mayores retos que exige el mundo actual es que sus ciudadanos sean capaces de usar el conocimiento para la realización de acciones en contextos nuevos, esto se logra en la medida que los docentes desarrollen saberes coherentes a la vida social del educando.

La formación de los educandos exige generar espacios en los cuales se puedan analizar los avances de la ciencias y su influencia en la vida y en el medio en el cual se vive, de este modo se transfiere el conocimiento del mundo al aula de clase.

Es común observar, cómo la enseñanza de las ciencias Naturales y la educación ambiental no cumplen con los objetivos de colocar el estudiante en contacto con el mundo de la vida, por eso se plantea una propuesta que busca la aproximación al conocimiento actuando como científicos, partiendo de transformar el aula en una comunidad en la cual los estudiantes aprendan ciencias a través de experiencias en las cuales se siga un proceso de indagación y confrontación de presaberes para la construcción de su propio aprendizaje, a su vez el maestro pueda aprender de esta y logre un verdadero compromiso activo, pues es indispensable sugerir a los docentes que la enseñanza de las ciencias es más sencilla y se podrá hacer eficientemente si se enfatiza en la teoría y en la práctica.

De esta manera se da una nueva mirada a las Ciencias como fuente de conocimiento a partir del mundo de la vida, se rescata la interpretación del mundo subjetivo que bien llevados ofrecen los contenidos sobre los cuales hablar, leer y escribir sería un espacio de creatividad, imaginación y aprendizaje.

³ Macedo, B. (1997). La educación científica, un aprendizaje accesible a todos. BOLETIN 44, diciembre 1997 / Proyecto Principal de Educación. UNESCO. (pág. 6)
<http://www.unesco.cl/pdf/actyeven/ppe/boletin/artesp/44-1.pdf>

2. MARCO TEORICO

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Se toma como referencia la resolución de problemas, la enseñabilidad y aplicabilidad de las ciencias, los procesos de indagación y las estrategias didácticas evidenciadas en proyectos tesis o trabajos que se interesan por mejorar la calidad de la educación en el ámbito local, nacional y mundial.

✍ **Contexto Local:**

➤ **La Resolución De Problemas Una Estrategia Para El Aprendizaje Significativo De Los Conceptos Densidad, Masa Y Volumen Por Los Y Las Estudiantes De Educación Media**

Autor: Gladys Peluffo Suárez.

Tesis: Para optar el título de Magíster en Pedagogía de la Escuela de Educación en el año 2000.

Directora: María Mercedes Callejas

La estrategia de resolución de problemas relacionados con las propiedades de la materia densidad, masa y volumen, se constituyen en el elemento fundamental de la investigación precedente. Se realizó con los estudiantes de décimo grado del Colegio el Castillo de Barrancabermeja y partió de las concepciones alternativas identificadas mediante la aplicación de dos cuestionarios con situaciones problemáticas; detectándose carencia de léxico científico y encasillamiento en procesos mecánicos. Las soluciones propuestas por ellos fue de tendencia cotidiana evidenciándose desfases con respecto al conocimiento científico.

Basados en los resultados de las concepciones alternativas, se diseño e implemento un programa-guía con 39 actividades centradas en ejes problémicos de corte constructivista; en las cuales los estudiantes se apropiaron del conocimiento en relación a las propiedades densidad, masa y volumen, transfiriendo el aprendizaje significativo a situaciones presentes en su contexto, permitiéndoles planear hipótesis, diseñar estrategias y experimentar, rechazando o aceptando las hipótesis con argumentaciones con mayor profundidad científica.

Es de destacar los avances significativos de los estudiantes en cuanto al conocimiento y su manera de apropiación, desarrollo de habilidades y análisis, criticidad, argumentación y creatividad; utilizando un lenguaje científico. Estos aspectos se lograron apreciar al proponérseles otra prueba con situaciones problemáticas que requerían mayor nivel de conocimiento científico, que al abordarlas y darles solución presentaron resultados más

cercanos a la construcción de sentido por parte de los y las estudiantes desde la perspectiva de su apropiación del conocimiento que se pretende afianzar.

Contexto Nacional:

➤ **Los problemas de conocimiento: Una estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza de las ciencias en los niveles básicos (primera fase)**

Código del Proyecto: DFI-037-04 **Universidad pedagógica nacional**

Línea: La enseñanza de las ciencias como actividad de construcción de explicaciones

Grupo: Física y Cultura

Participantes: Gladys Hermencia Jiménez Gómez, Juan Carlos Orozco Cruz, Olga Mercedes Méndez Núñez y Steiner Valencia Vargas.

Resumen: En el proyecto formulan los siguientes objetivos: Documentar metodológicamente los referentes conceptuales que permiten validar los problemas de conocimiento como una noción teórica y una estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias, diseñar e implementar una propuesta de enseñanza de las ciencias en la Educación Básica en una Institución Educativa del Distrito Capital, y sistematizar los desarrollos de la propuesta de aula implementada.

Este proyecto se inscribe en la perspectiva de la investigación en educación de corte etnográfico y concibe la sistematización como una práctica reconstructiva que permite comprender el devenir de las experiencias educativas.

Desde el contexto del proyecto, la sistematización es vista como un ejercicio creativo y de rigor teórico que permite ordenar y reconstruir la experiencia vivida, interpretar críticamente su(s) significado(s), explicitar la(s) lógica(s) que la hicieron posible y contrastarla con los supuestos que la animaron. Este enfoque aparece como una opción metodológica desde la cual el equipo está interesado en validar la hipótesis según la cual los problemas de conocimiento son una categoría teórica y una estrategia didáctica alternativa para las prácticas de enseñanza de las ciencias. Como resultados del desarrollo de este proyecto se esperó:

Producir discurso pedagógico sobre los problemas de conocimiento como una categoría teórica y una estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias, que se concretará en un artículo.

Generar vivencias en los maestros sobre el trabajo en colectivo y fortalecer su capacidad investigativa, que se expresará en la elaboración de un documento que presente la sistematización de la propuesta desarrollada.

➤ **Desarrollo de competencias científicas e investigativas para la construcción de conceptos en Química a partir de fenómenos catalíticos**

Año: 2007

Código del Proyecto: DQU-023-07

Grupo: Didáctica y sus ciencias

Participantes: Andrés Mancera Mendieta, Dora Luz Gómez Aguilar, Rodrigo Rodríguez Cepeda y Yaneth Herrera Acero.

Esta propuesta de investigación, persigue el desarrollo de dichas competencias, tanto en estudiantes de pregrado como de maestría, quienes a la postre podrán construir y desarrollar las competencias científicas, investigativas en diferentes niveles escolares, teniendo en cuenta los intereses, necesidades y realidades de sus alumnos, logrando fijar los nuevos conocimientos en forma activa, mediante un proceso de investigación donde podrán solucionar los interrogantes de sus estudiantes, mediante el trabajo práctico.

Conociendo que muchos investigadores han determinado que una de las dificultades en el aprendizaje de la química es que existe superposición de conceptos básicos, no se realiza un correcto análisis de resultados, no se tiene una cultura de reflexión previa de los problemas a los cuales se enfrentan; por lo que es necesario el desarrollo de estrategias por parte del profesor para que el estudiante sea un ente activo frente al proceso de construcción de conceptos, tome decisiones y sobre todo tenga la capacidad de transferir información veraz, una forma posible de solucionar estas dificultades es mediante la investigación.

Teniendo en cuenta estos estudios previos, este proyecto se justifica ya que se desarrollarán las competencias científicas e investigativas desde el trabajo en el práctico en el laboratorio, donde se abordarán temas como la velocidad de reacción, el equilibrio químico, fenómenos superficiales y catálisis, temas de gran interés tanto en la educación media como en la educación superior y que permitirán generar una cultura investigativa con el desarrollo de sus respectivas competencias.

📁 Contexto Mundial

➤ **Proyecto MECIBA. La metodología indagatoria como herramienta coherente con la alfabetización científica**

Autor: Ricardo Buzzo Garrao

Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, CHILE

En este trabajo se pretende mostrar como el uso de la metodología indagatoria basada en el ciclo del aprendizaje, puede ser una herramienta de ayuda fundamental en la tarea de capacitación de los profesores encargados de enseñar Ciencias en el nivel escolar básico, de tal forma que puedan replicar esta metodología con sus alumnos y conseguir de esta manera “aprender ciencia haciendo ciencia” logrando de esta manera la alfabetización científica propuesta.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

Este proyecto comprende el referente contextual de la institución en que se trabajó la propuesta y es el **Instituto Nacional de Enseñanza Media Diversificada Custodio García Rovira**

El Instituto Nacional de enseñanza media diversificada “INEM” Custodio García Rovira de carácter oficial, tiene origen el 20 de noviembre de 1969, donde se estableció Enseñanza Media Diversificada en el país, en 1970, año Internacional de la Educación, el gobierno dio

al servicio los diez primeros Institutos en esa modalidad de educación entre los cuales se encontraba el INEM “Custodio García Rovira” de Bucaramanga. Filósofo, poeta, músico, abogado, militar y presidente de la república, Fue el general CUSTODIO GARCIA ROVIRA

El “INEM” se encuentra ubicado en la Carrera 19ª N° 104-56 Provenza, siendo una institución que cuenta con un total de 221 docentes y 2726 estudiantes en la jornada de la mañana, tiene como visión formar un hombre nuevo para una Colombia nueva, la cual la considera compromiso de todos como una respuesta frente al reto de enfrentar el tercer milenio, su misión se centra en “Ofrecer un servicio educativo de alta calidad a la población santandereana y colombiana, en la que sus usuarios se formen integralmente y puedan dirigir sus vidas hacia el mundo del trabajo y la continuación de sus estudios superiores, con una actitud de autoformación permanente”.

Esta institución cuenta con un estrato socio-económico diversificado puesto que se encuentra una gran masa de estudiantes de estrato 1 y 2 pero a su vez también hay estudiantes de estratos 3 y 4. Son hijos de profesionales, comerciantes y amas de casa en el cual predomina el sexo masculino. Aunque hay libertad de culto se evidencia grandes rasgos con el catolicismo. La institución cuenta con algunos servicios de asistencia social como: Consejería, Trabajo Social, Salud, Fondo de Solidaridad Estudiantil, Cooperativa Escolar, Biblioteca, Zonas de recreación y deportes.

La institución se mantiene económicamente por la ayuda que le brinda la alcaldía, el apoyo de la ley 21 que amerita un aporte para las instituciones con enseñanza diversificada, la colaboración y excelente organización de la asociación de padres de familia y las casetas que tiene cada dependencia donde se les vende a los estudiantes en horas de descanso con el fin de recolectar dinero que es utilizado para solucionar problemas como el pago del médico, enfermera, o para viáticos de los estudiantes que salen de la ciudad representando el plantel educativo.

Dentro de los procesos académicos se enfatiza solo en el Plan curricular del área de ciencias naturales y educación ambiental la cual se constituye así:

Cada docente lo estructura de acuerdo a lo que va a trabajar en el grado en el que se presentan 2 formatos generales que son:

El primero se llama formato de informe académico, Incluye fortalezas, dificultades y recomendaciones; el segundo formato se llama planeamiento integrado de unidad incluye, logros, indicadores, procesos, competencias ejes temáticos, estándares, estrategias metodológicas, procesos evaluativos, actividades generales, recursos, actividades de refuerzo y bibliografía.

Tomado de: El Manual de Convivencias del “INEM”

2.3 FUNDAMENTOS LEGALES

Las políticas educativas que enmarcan el presente Proyecto de Grado pueden ser impulsadas en los establecimientos educativos al campo de las siguientes leyes, puesto que buscan dar un nuevo horizonte de posibilidades y realizaciones para el desarrollo y mejoramiento de la actividad pedagógica: La Ley General de Educación que constituye el marco de referencia significativo sobre el cual se encara el proceso de mejoramiento y calidad de la educación y la enseñanza mediante la participación y la creación colectiva; los Decretos 1860/94, 0709/96 establecen los aspectos pedagógicos y organizativos con los que cuenta una institución en este caso hablar de lo que pueden producir los docentes para mejorar su práctica educativa y de esta manera elevar el índice de calidad de la formación educativa, a su vez la constante formación y actualización del mismo docente y por último el Decreto 230/2002 y la Resolución 2343/96 nos habla del diseño curricular importante a la hora de organizar la practica pedagógica para lograr aprendizajes significativos.

2.3.1 Ley General de Educación (Ley 115/1994)

- **Artículo 4: Calidad y cubrimiento del servicio**

Corresponde al Estado, la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio educativo.

El Estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y mejoramiento de la educación.

- **Artículo 77: Autonomía escolar**

“Dentro de los límites fijados por la presente ley y el PEI, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas por la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adaptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el MEN”.

- **Artículo 79: Plan de estudios**

“Es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

En la educación formal, dicho plan debe establecer los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración, de acuerdo con el PEI y con las disposiciones legales vigentes”.

- **Artículo 92: Formación del educando**

“La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de

valores étnicos, morales, ciudadanos y religiosos que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país”.

2.3.2 Decreto 1860 / 1994

- Artículo 44: Materiales didácticos producidos por los docentes

“Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo”

2.3.3 Decreto 0709 / 1996

- Artículo 7

“La formación del docente permanente o en servicio está dirigida a la actualización y al mejoramiento profesional”.

2.3.4 Resolución 2343 / 1996

- Artículo 4: Autonomía curricular

“Se realizará a través de un proceso secuencial y sistemático, que comprende la conformación de una comunidad pedagógica investigadora y constructora del currículo, el diseño, desarrollo, seguimiento, evaluación y retroalimentación del mismo y su adopción como parte del PEI”.

Consideraciones sobre la autonomía escolar:

- _ Autonomía sujeta a condiciones
- _ Autonomía a las instituciones educativas.
- _ Autonomía evidenciada a través de la construcción de PEI participativos y consensuados.
- _ Autonomía curricular no es fragmentación y dispersión curricular.

2.3.5 Decreto 230 / 2002

- Artículo 3º: Plan de estudios.

El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

a) La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.

b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.

c) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el Proyecto Educativo Institucional, PEI, en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional.

d) El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.

e) La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente o soporte la acción pedagógica.

f) Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la auto evaluación institucional.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

2.4.1 ¿Qué es la Enseñabilidad?

ENSEÑABILIDAD: Es la posibilidad que tiene cada ciencia o cada área del saber, de ser enseñada de acuerdo con los métodos y técnicas de su construcción original.

▪ Según (Ilva Acosta Suárez)⁴ la enseñabilidad es: *“Es la aprehensión del conocimiento específico de un área del saber así como de sus métodos, técnicas y procedimientos que le son inherentes. Lógica de la comprensión Y explicitación de la estructura profunda de un área del saber”*.

▪ Según el Ministerio de Educación⁵ concibe *“la enseñabilidad como una característica de la ciencia a partir de la cual se reconoce que el conocimiento científico está preparado desde su matriz fundamental para ser enseñable, aportando los criterios de confiabilidad, validez, universalidad e intersubjetividad que porta en sí”*.

La enseñabilidad se relaciona con el estatuto epistemológico de cada disciplina. En particular se ha concluido que para el reconocimiento de un saber es necesaria su organización, para comunicar y explicar a una comunidad científica los resultados de los procesos de investigación que los producen; en este procedimiento sus categorías epistemológicas particulares y específicas se toman generales y universales y este proceso es el que denominamos enseñabilidad de una disciplina. La enseñabilidad de un saber no es

⁴ Ilva Acosta Suárez. (2005) Psicología de la Educación para Padres y Profesionales. Definición de Enseñabilidad. www.psicopedagogia.com

⁵ Consejo Nacional de Acreditación. Pedagogía y Educación. Colección de Documentos de Reflexión N° 2 Santafé de Bogotá 1999. Págs. 24 a 28.

una estructura paralela y sobreañadida al proceso de producción científica; por el contrario, hace parte de dicho proceso. El científico para dar a conocer su hallazgo a la comunidad científica, presenta un sistema de datos y conceptos lógicamente analizados, argumentados y organizados con el propósito de explicar su nueva teoría.

En consecuencia, no hay que confundir la enseñabilidad de una disciplina con su enseñanza, pero sí tener en cuenta que ella es un prerrequisito de esta última. Probablemente la enseñabilidad de las disciplinas ha sido practicada espontáneamente en la enseñanza de los profesores, limitada exclusivamente a la lógica de las ciencias, basada en el conocimiento que de la misma se tiene, pero sin tener en cuenta la lógica del proceso didáctico que exige el conocimiento de cómo aprende el otro. Ambos procedimientos diferentes pero necesariamente relacionados”.

2.4.1.1 ¿Qué es la enseñabilidad de la ciencias naturales?

Según (Rómulo Badillo Gallego)⁶ La enseñabilidad de las ciencias se refiere a la cualidad de la ciencia y del conocimiento que de ella se deriva, para que desde el momento en que se concibe cada proyecto hasta la entrega de sus resultados conserven la lógica y el rigor científico, para que con un lenguaje especializado pueda ser entregado a una comunidad científica y puedan ser entregados en un lenguaje sencillo a una población no especializada.

No se debe confundir la enseñabilidad de una ciencia con su enseñanza, ni equivocarla con la pedagogía. la enseñabilidad es el proceso a través del cual el científico desintegra, descompone y vuelve a recomponer en forma lógica , rigurosa y organizada su investigación, su explicación o su interpretación, sustentándola con dato, cifras, citas textuales, conceptos, argumentos y análisis sobre la realidad investigada presentando su trabajo a un publico especializado o comunidad científica en el lenguaje de la ciencia, a los escolares a través de la enseñanza en un lenguaje didáctico y a la comunidad en un lenguaje sencillo”.

2.4.1.2 El contexto de la enseñabilidad

Según (Rafael Flórez)⁷ Se proyecta a su interior desde la necesidad de la comunidad científica de reproducirse, de ampliar y prolongar su empresa social de búsqueda en las nuevas generaciones de investigadores, y de difundir sus conocimientos a través de la comunicación y enseñanza de sus resultados logrados desde su paradigma. Sólo que esta respuesta cultural que denominaremos “contexto de enseñanza” termina repercutiendo sobre la estructura misma de los nuevos conocimientos y efectuando el proceso de elaboración de formulación de los proyectos y de los informes de investigación.

⁶ GALLEGO, Rómulo.. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 2004 Vol. 3 N° 3

⁷ FLOREZ, Rafael. Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Edit. Mc Graw Hill. Págs. 76- 80 Barcelona 1994.

La formulación de una explicación científica conforma la estructura del saber científico, su funcionamiento y los modos de organización del mismo saber, desde el mismo momento en que esté concebido por el investigador para ser compartido intersubjetivamente. La comunicabilidad del saber no es solo consecuencia sino condición de su producción, y cada disciplina podría caracterizarse por las formas de comunicación al interior de cada comunidad científica. Pues bien. Tal comunicación paradigmática se configura análogamente al contexto de la enseñanza propia de cada época, y sirve como garante y fundamento de la enseñabilidad de cada ciencia. En este sentido la enseñabilidad hace parte del estatuto epistemológico de cada ciencia.

Cómo la inserción de cada concepto científico en una teoría es una necesidad cultural derivada del desarrollo histórico de la actividad cognoscitiva, emanada desde el contexto de la enseñanza y bajo la influencia de ciertos requisitos culturales. Por esto, los informes científicos preparados, desde que salen de manos del investigador, para desplazarse en la enseñanza, ofrecen características tales como objetividad, confiabilidad, validez, universalidad, reproducibilidad, intersubjetividad, etc.

Precisamente, lo que se ha venido sustentando es que en el momento en que la investigación tiende a objetivarse, cuando el investigador “entiende” y procede a formular y a exponer intersubjetivamente el movimiento real, es cuando el contexto de la enseñanza deja de ser un horizonte cultural para convertirse en forma constitutiva y marco de inteligibilidad implícito del resultado mismo de la investigación, de la ciencia real que es la formulada, concretándose así, objetivamente, la enseñabilidad de la misma.

La enseñabilidad no es ajena sino constitutiva del proceso mismo de producción científica.

2.4.1.3 Enseñabilidad del contenido científico

Según (Rafael Flórez)⁸ esta enseñabilidad del contenido científico es “*Precisamente, el contenido más importante de una ciencia son sus interrogantes, sus problemas y sus hipótesis de solución. Sin su dominio no hay enseñanza, por más que se conozcan los métodos de enseñanza o la psicología individual*”.

Un factor desencadenante, imprescindible para la pedagogía, es la reflexión sobre las condiciones de enseñabilidad de cada saber, y sobre los obstáculos epistemológicos que se oponen a su aprendizaje.

No se trata tanto de la importante tarea psicopedagógica de diseñar la estrategia global y las experiencias particulares que afiancen el desarrollo intelectual y socio-afectivo del niño hasta garantizar que todos accedan a la etapa de funcionamiento superior del pensamiento lógico formal, en la que los individuos disponen con solvencia de los esquemas racionales abstractos que les permitirán relacionar multivariadamente ideas con ideas, en la

⁸ Ibid., p. 80 - 84

reelaboración del conocimiento científico, sino que además, el pedagogo ha de diseñar estrategias y modelos pertinentes para desmontar aquellas imágenes y nociones residuales de etapas de desarrollo intelectual ya superadas, pero que actúan en la estructura cognoscitiva presente del aprendiz en calidad de obstáculos para el aprendizaje de cada ciencia contemporánea, tales como el subjetivismo y el egocentrismo, el animismo, el antropomorfismo, el nominalismo, el razonamiento teleológico, la “casualidad única”, etc., lo cual exige a la pedagogía una tarea de comprensión, de diseño y experimentación, en contextos culturales diversos, de modelos de intervención que articulen el contexto de enseñabilidad de cada ciencia con las posibilidades y condiciones de apropiación creativa del grupo concreto de aprendices.

Para que la asimilación activa y duradera del nuevo conocimiento científico se convierta en un aprendizaje significativo, el aprendiz requiere disponer del lenguaje y de ciertas ideas previas más generales pero pertinentes al nuevo conocimiento. Tales ideas abarcadoras relacionan, ubican e incorporan pertinentemente el aprendizaje en la estructura cognitiva previa, y por esto Ausubel (citado por Rafael Flórez en: *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*, Pág. 80) las denomina “organizadores previos”. La disponibilidad de semejante recurso codificador facilita la adquisición significativa, no memorística de los aprendizajes, eleva su consolidación y retención y amplía las posibilidades de transferencia y de solución de problemas, en la medida en que tales organizadores previos (suministrados al aprendiz por el maestro) sean claros y estables y permitan destacar o resaltar las diferencias entre el nuevo aprendizaje y el conocimiento preexistente ante los ojos del aprendiz”.

2.4.2 Las Ciencias Naturales Y El Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo como teoría, ha sido diseñado por David Ausubel, y Helen Hanessian, especialistas en Psicología educativa de la Universidad de Cornell, quienes tienen como precedente a Vigotsky. Según ellos para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes con las ideas previas del estudiante. Es un proceso de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio y de conflicto.

Al respecto, Valverde Jesús, (1999)⁹ afirma “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada” es decir, el aprendizaje transforma el conocimiento del que aprende y genera nuevas necesidades de aprendizaje.

⁹ VALVERDE, Jesús. El mapa conceptual. Memorias Segundo encuentro de Informática Educativa. Madrid, 1999.

Para Díaz Barriga Frida y Hernández Rojas G, (1998)¹⁰ el enfoque constructivista del aprendizaje escolar puede resumirse en “enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados”. Proceso en el que el estudiante y el docente desempeñan un papel importante puesto que el primero es el responsable de su aprendizaje y el segundo es quien guía la construcción de este a partir del saber colectivo, culturalmente organizado.

El proceso de aprendizaje es un proceso complejo que implica al estudiante en su integridad, al ser ellos quienes aprenden, sin embargo hacer posible esto, es una aventura colectiva, donde el docente tiene un papel fundamental.

Un verdadero aprendizaje es a largo plazo, es decir que no es fácilmente sometido al olvido, porque se conecta con los saberes previos del estudiante y, después de la información que se le presenta, construye los conceptos estableciendo una red de conocimiento.

El aprendizaje se vuelve significativo cuando posibilita un conocimiento real y con sentido. Lograrlo en enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, requiere de un maestro que además de ser un gran conocedor del área, sea generador de estrategias didácticas diversas que inviten y provoquen en el estudiante deseos de aprender.

El estudiante construye conocimiento cuando obtiene significado en los contenidos que estudia, mediante las actividades que desarrolla, es decir, cuando es activa su participación en el proceso de selección y organización de la información.

Para Coll César, Martín Elena y otros (1997)¹¹ el aprendizaje es una actividad mental intensa, desde la cual el estudiante vive un proceso de elaboración por sí mismo: piensa, lee, interpreta y comprende.

Al respecto, Díaz Frida y Hernández R. Gerardo¹², explican cómo para el constructivismo son principios de aprendizaje: el ser un proceso constructivo, interno y autoestructurante, el grado de aprendizaje es acorde con el nivel de desarrollo cognitivo, el punto de partida de todo aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros, el aprendizaje implica un proceso de organización interna de esquemas y, se produce cuando entra en conflicto lo que el estudiante ya conoce.

Para Valverde (1999)¹³ “el aprendizaje es un proceso constructivo donde se da la interacción entre el estudiante y la cultura a aprender, interacción que tiene como objetivo

¹⁰ DIAZ, Barriga. Frida y HERNANDEZ, R. Gerardo. Estrategias docentes para aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, 1998. Edit. Mc Graw Hill.

¹¹ COLL, Cesar y otros. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona, 1991. Editorial Paidós.

¹² DIAZ, Barriga. Frida y HERNANDEZ, R. Gerardo. Estrategias docentes para aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, 1998. Editorial. Mc Graw Hill. pag. 97

¹³ VALVERDE, Jesús. El mapa conceptual. Memorias Segundo encuentro de Informática Educativa. Madrid, 1999.

transformar la realidad, transformación que a su vez modifica los esquemas de quien aprende”. Proceso de aprendizaje donde no solo se aprenden conceptos, también se aprenden procedimientos y actitudes, por eso en la planificación didáctica de todo proceso de aprendizaje significativo, es importante considerar que hay diferentes tipos de aprendizaje, aquellos que se refieren al modo de adquirir el conocimiento por recepción o por descubrimiento y aquellas relacionadas con la forma como se incorpora el conocimiento a la estructura cognoscitiva del aprendiz, por repetición o significativamente.

En ambos casos el papel del docente es fundamental puesto que el aprendizaje es un proceso mediado, donde él puede ser un quien guíe y regule la actividad del estudiante para garantizar que éste obtenga un aprendizaje. Su trabajo como mediador y guía va acorde con los objetivos curriculares que se formulan con base en las necesidades y requerimientos del contexto cultural en el que se inserta la escuela. Es en esta característica del aprendizaje significativo, donde las estrategias desempeñan un papel fundamental.

El aprendizaje es autorregulado y requiere de la inclusión de estrategias metacognitivas del estudiante para la planificación, control y modificación de su cognición, además de la dirección y el control del esfuerzo sobre las tareas académicas que realizan con miras a aprender, recordar y comprender los materiales de estudio.

En dicho proceso es fundamental la interacción con el grupo, es por ello que el aprendizaje es igualmente un proceso cooperativo que supone el desarrollo de actitudes y prácticas de clase que aumenten las destrezas sociales y de participación en grupos estudiantiles, con el fin de promover el aprendizaje entre ellos mismos.

Hay quienes afirman que los estudiantes aprenden más de los compañeros de clase, que del docente mismo.

2.4.3 La didáctica de las ciencias.

Se reconoce como objeto de estudio de la Didáctica de las Ciencias los sistemas de enseñanza-aprendizaje que abordan fenómenos materiales y naturales [Porlán, 1998, pág. 178]. Se identifican dos dimensiones complementarias: Análisis de problemas y dificultades de aprendizaje y búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

La didáctica de las ciencias cuenta en nuestros días con un sistema de conocimientos, ideas y experiencias, teóricamente fundamentado, el cual constituye el marco adecuado para llevar a cabo las necesarias transformaciones en la enseñanza de las ciencias. No obstante, entre las actuales concepciones de la didáctica y lo que ocurre diariamente en las aulas, existe todavía una gran distancia. En muchos currículos de ciencia, y sobre todo en la práctica de la enseñanza, siguen prevaleciendo ideas y comportamientos muy similares a los de hace varias décadas.

2.4.4 ¿Qué son las experiencias discrepantes?

Se ha considerado que uno de los más graves errores de la educación tradicional es fomentar que los alumnos aprendan los productos finales de la investigación científica, en vez de propiciar en ellos el proceso de la investigación misma ya que de esta manera no se les enseña a pensar ni a ser críticos y reflexivos.

En este contexto los psicólogos y pedagogos proponen el aprendizaje activo y significativo como una alternativa que conduce al desarrollo del pensamiento científico.

Esto implica descubrir los supuestos sobre los que se asientan las afirmaciones, crear o realizar inferencias sólidas o válidas, ofrecer razones convincentes, hacer clasificaciones y definiciones defendibles, articular explicaciones y descripciones, formular juicios, realizar argumentos coherentes.

La indagación como estrategia de construcción de conocimiento científico tiene como finalidad central el desarrollo del pensamiento, de habilidades y destrezas asumiendo compromisos personales a medida que avanza en la comprensión del medio ambiente.

El movimiento de la enseñanza para desarrollar habilidades de pensamiento se empieza a gestar en la década de los 70 en diferentes países como Canadá, Estados Unidos e Inglaterra. Se realizaron proyectos basados en diversas teorías del aprendizaje, de la inteligencia y del desarrollo cognitivo, con el propósito de buscar métodos, estrategias y procedimientos diferentes a los conocidos y que coadyuven al desarrollo de las capacidades y habilidades del estudiante.

La perspectiva pedagógica enmarcada en las teorías de la construcción del conocimiento, propone al estudiante el desarrollo de acciones de pensamiento cada vez más complejas de acuerdo a sus habilidades y capacidades llegando a niveles superiores de síntesis, argumentación, proposición y teorización.

El maestro como facilitador de ambientes de aprendizaje, puede lograr aprendizajes significativos y el desarrollo de pensamiento científico con un buen manejo de estrategias didácticas que contemplen experiencias estimulantes para el estudiante.

Una estrategia basada en el descubrimiento, por medio de la cual los estudiantes aprenden a medida que indagan, experimentan, consultan bibliografías disponibles, contrastan la información con las nuevas teorías, con la lógica del método científico puede llevar a la construcción del conocimiento en Ciencias naturales y Educación Ambiental.

Las experiencias discrepantes como punto de partida para las indagaciones se definen como “experiencias que son inesperadas o sorprendentes para el observador, que promueven el aprendizaje por medio de la indagación por parte del alumno”¹⁴

Pero ¿cómo se realiza una experiencia para que se pueda llamar “experiencia discrepante”?

¹⁴ FRIEDL, Alfred E. Enseñar Ciencias A Los Niños. Barcelona, 2000. Edit, Gedisa. Pág. 17

Si observamos hechos como: Al verter agua en un balde y tomándolo por el mango se describe un gran círculo en el aire con el brazo extendido ¿se derrama el agua?

Estos son algunos ejemplos muy sencillos de experiencias discrepantes, caracterizadas por causar sorpresa por lo inesperadas y paradójicas. Estas experiencias tienden a crear en el observador una actitud investigativa porque generan una fuerte motivación a la indagación.

Con esta estrategia los estudiantes logran una mejor comprensión de las Ciencias Naturales, porque se parte de una situación del mundo cotidiano que suscita asombro y conflicto cognitivo llevándolo a indagar para dar las posibles respuestas, a investigar, experimentar, contrastar teorías entre sí, y con los fenómenos observados.

El uso de estas estrategias es una herramienta muy útil para muchas temáticas de Física, Química, Biología, Ecología, Salud y Ciencias de la tierra y el Universo, en otras temáticas su uso se dificulta o no es aplicable al principio científico, en dado caso puede realizarse una experiencia no discrepante pero en la cual se considere actividades propias del método científico con algunas tareas investigativas.

Un punto central de la estrategia es la motivación que despierta en el estudiante al estimular su curiosidad induciéndolo a observar, explorar hechos y fenómenos, organizar información, compartir resultados así como a ser persistente y dispuesto a trabajar en equipo con lo cual se desarrollan competencias como ciudadano.

Piaget postuló que los niños y niñas necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia a su estadio de desarrollo cognitivo. La transición hacia estadios formales del pensamiento resulta de la modificación de estructuras mentales que se generan en las interacciones con el mundo físico y social. El ciclo de aprendizaje planifica una secuencia de actividades que se inician con una etapa exploratoria, la que conlleva la manipulación de material concreto, y a continuación prosigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los alumnos durante la exploración. Luego, se desarrollan actividades para aplicar y evaluar la comprensión de esos conceptos. Estas ideas están fundamentadas en el modelo “Aprendiendo de la Experiencia”, que se aplica tanto para niños, jóvenes y adultos (Kolb 1984)¹⁵, el cual describe cuatro fases básicas: Experiencia Concreta que motiva el interés en el tema, Exploración, Conceptualización y Generalización, Aplicación.

Se sugieren algunos momentos generales en la aplicación de la estrategia didáctica que involucren la experiencia discrepante y la indagación.

¹⁵ Kolb, D. A. el aprendizaje Experimental: como fuente de aprendizaje y desarrollo. 1984. Editorial Prentice Hall. citado en <http://www.leadid.com/artikatz.htm>

1. Motivación

El propósito es que los estudiantes identifiquen un problema o pregunta que genere una discusión en la cual pueden explicitar sus conocimientos y preconcepciones sobre el fenómeno.

2. Exploración

El propósito de esta fase es incentivar al estudiante para que formule preguntas sobre el fenómeno, incentivar su curiosidad y promover una actitud indagatoria. La exploración también ayuda a identificar las preconcepciones que el alumno tiene. Se busca utilizar actividades que presenten resultados discrepantes, hechos que "contradicen" o desafían concepciones comunes (ej., un cubo de hielo flota en un vaso con un líquido transparente, pero se hunde en otro vaso que contiene un líquido también transparente.). Los alumnos trabajan en grupo, manipulan objetos, exploran ideas y van adquiriendo una experiencia común y concreta. A los alumnos se les pide que establezcan relaciones, observen patrones, identifiquen variables y clarifiquen su comprensión de conceptos y destrezas importantes. Los alumnos explican, en sus propias palabras, para demostrar sus propias interpretaciones de un fenómeno.

3. Desarrollo Conceptual

El propósito de las actividades que se desarrollan en esta fase es entregarle al estudiante definiciones de conceptos, procesos o destrezas, dentro del contexto de las ideas y experiencias que tuvieron durante la fase exploratoria. Estas definiciones pueden ser introducidas a través de clases expositivas, un libro, software y otros medios. Los alumnos refinan sus concepciones iniciales y construyen nuevos conceptos. Estas actividades, guiadas por preguntas claves que les hace el docente, deberían ayudar a que los alumnos se cuestionen sus creencias y clarifiquen concepciones equivocadas o difíciles. El uso de metáforas (ej., el reloj biológico y la degradación radioactiva) y analogías (ej., un alambre de metal es como una cañería y la corriente eléctrica es como el agua que corre por la cañería) es especialmente efectivo. Para promover el desarrollo conceptual, a medida que se van introduciendo los conceptos, el profesor desarrolla una secuencia de preguntas que pueden guiar la reflexión de los alumnos.

4. Aplicación/ Evaluación

Esta fase incluye actividades que permiten a los estudiantes aplicar conceptos específicos. Estas actividades ayudan a demostrar la comprensión que los alumnos y alumnas han logrado de las definiciones formales, conceptos, procesos y destrezas, ayudándolos a clarificar sus dificultades. Se pide a los alumnos que apliquen lo que han aprendido al predecir los resultados en una nueva situación. Las actividades de aplicación también permiten al profesor y al alumno, (incluye elementos de auto-evaluación), establecer el grado de dominio de los conceptos, procesos y destrezas definidos en los objetivos. Las actividades de evaluación se focalizan en medir comprensión y razonamiento científico en la resolución de problemas de la "vida real" para los cuales estos conceptos y principios son relevantes. En el caso de la capacitación docente, la aplicación también consiste en actividades que permitan a los docentes hacer las transferencias a sus aulas.

En comparación a otras estrategias didácticas, el ciclo de aprendizaje es fácil de utilizar. Hay bastante material curricular para involucrar a los alumnos en actividades de exploración y manipulación. Sin embargo, los profesores necesitan tiempo para preparar el material y también necesitan un conocimiento sólido de los conceptos y principios que se quieren enseñar para guiar a sus alumnas y alumnos en el desarrollo conceptual y posterior aplicación de los conceptos aprendidos.

2.4.5 La Indagación

La indagación científica hace referencia a las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia que derivan de su trabajo. También se refiere la indagación a las actividades que llevan a cabo los estudiantes para desarrollar conocimiento y comprensión sobre las ideas científicas, y además, para entender la forma en que los científicos estudian el mundo natural.

La indagación y su papel en el conocimiento científico han sido abordadas desde hace mucho tiempo, el cual es abordado desde múltiples perspectivas, existen muchas coincidencias en cuanto que su factor determinante está dado por la relación entre el objeto de conocimiento y el sujeto cognoscente.

Como la indagación no es la única estrategia con la que puede enseñarse la Ciencia, es importante enfocarse más en la indagación en el salón de clase. La indagación¹⁶ en la enseñanza y el aprendizaje tiene 5 características esenciales que se aplican en cualquier nivel escolar y que caracterizan además el aula de clase donde se aprende por indagación:

1. Se compromete a los estudiantes con preguntas de orientación científica: Este tipo de preguntas se centran en objetos, organismos y eventos del mundo natural.
2. Los estudiantes dan prioridad a la evidencia, que les permite desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas con orientación científica: Como lo evidencian los estándares, la Ciencia se diferencia de otras formas de conocimiento por el uso de evidencia empírica como base para encontrar explicaciones de cómo funciona el mundo natural.
3. Los estudiantes formulan explicaciones basadas en evidencia para responder preguntas de orientación científica: Este aspecto de la indagación hace énfasis en la ruta que se sigue entre la evidencia y la explicación, más que en los criterios y características de la evidencia.

¹⁶ Steve Olson and Susan Loucks-Horsley. <http://books.nap.edu/catalog/9596.html> Traducción realizada por EDUTEKA de algunos apartes del Capítulo 2 del libro "Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (2000)" La Indagación y los Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias: Una Guía para la Enseñanza y el Aprendizaje. Publicado por la Editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. En: *EDUTEKA: Marzo 06 de 2004*.

4. Los estudiantes evalúan sus explicaciones a la luz de explicaciones alternativas, especialmente de aquellas que reflejan la comprensión científica: La evaluación y la posibilidad de revisar o eliminar explicaciones, es una característica que diferencia la indagación científica de otras formas de indagación y sus subsecuentes explicaciones.

5. Los estudiantes comunican y justifican sus explicaciones: Los científicos publican sus explicaciones de manera que los resultados de ellas se puedan reproducir. Esto requiere una articulación clara de la pregunta, los procedimientos, la evidencia, las explicaciones propuestas y la revisión de explicaciones alternativas.

3. METODOLOGIA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación acción “es una forma de cuestionamiento auto reflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo”¹⁷.

Según Marie Louis de Vivas¹⁸ la acción a investigar debe ejecutarse en "escenarios naturales" y debe fundamentar la teoría en múltiples acciones tales como revisión bibliográfica, descripción del contexto, observaciones y verificaciones con otros investigadores utilizando métodos cualitativos por descubrimiento.

KURT LEWIN propone las siguientes fases o momentos, que constituyen un proceso permanente de estudio, reflexión y transformación de la realidad, que fueron utilizadas así:

1.- La Observación (diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial). El proceso de investigación-acción comienza en sentido estricto con la identificación de un área problemática o necesidades básicas que se quieren resolver. Partimos de definir todo lo referente al conocimiento de la realidad por medio del diagnóstico realizado, donde se evidenció notables falencias con el interés del educando para con el área de ciencias, por ello se organizó un proceso de investigación que llevaba a una elaboración de acciones a realizar cumpliendo así con la primera fase de la investigación.

2.- La Planificación (desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que ya está ocurriendo). Cuando ya se sabe lo que pasa (se ha diagnosticado una situación) hay que decidir qué se va a hacer. La segunda fase se estableció por medio del cuestionamiento del problema, descripción y análisis de la población a trabajar, la viabilidad de la estrategia de acción y el impacto de esta en la comunidad.

3.- La Acción y Reflexión (fase en la que reside la novedad). Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto en que tiene lugar. Se centró en la elaboración y aplicación de un plan de acción que contribuía a la solución de la necesidad

¹⁷ COLÁS M^a Pilar Bravo: La investigación-acción: Investigación educativa. Sevilla. 1994 Edit. Alfar. Pg 297

¹⁸ BOSCH García, Carlos. La Técnica de Investigación Documental. Editorial Trillas. !2da. Edición. México, 1990. Págs. 5-74

encontrada donde se enfocan las acciones educativas que posibiliten aplicar dichas medidas, teniendo en cuenta una serie de variables como la motivación, la indagación, el aprendizaje y el desarrollo de competencias en los educandos.

Este tipo de investigación se identifica con el proyecto puesto que las unidades propuestas en el plan de acción iban encaminadas a cambiar el concepto de los educando sobre las ciencias allí se proponen diversas acciones que encaminan a la transformación de la realidad, es decir que por medio del trabajo que el investigador realiza con el sujeto (docente- estudiante) se logran grandes objetivos como lo es el cambio de estrategia del docente para con el área y en el estudiante el interés que le toma y la puesta en practica en el contexto en el que se desarrolla.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el desarrollo y cumplimiento de este proyecto se necesitó la colaboración de:

La institución educativa “INEM”, que permitió el acceso a las aulas de clase y realizar un trabajo en los siguientes grupos:

- Los 42 estudiantes del grado 8-04 del colegio INEM, que oscilan en una edad promedio de 13 a 15 años con un estrato socioeconómico medio, la docente titular Marina Quin Pino de Ortiz.
- Los 37 estudiantes del grado 7-08 del colegio INEM, que oscilan en una edad promedio de 11 a 13 años, la docente titular Lola de Vera.

El primer y segundo periodo de 2005 fue con el grado 8-04 y el primer periodo de 2006 fue con el grado 7-08. El trabajo se realizó en dos grados diferentes, para evidenciar que para utilizar esta estrategia no es necesario un grado específico y que por el contrario permite al docente despertar el interés de su área en los educandos, trabajado con los temas específicos de cada grado.

También la colaboración de las Maestras practicante Claudia Liliana Flórez Villamizar y Martha Patricia Morales Barba, que realizaron una serie de labores para el éxito del mismo.

3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se emplearon instrumentos como el diario de campo en el cual se registraban los acontecimientos desarrollados en cada una de las clases observadas y las técnicas como la observación participante, ya que involucran al investigador (docente) y a los informantes (alumnos) a través de una interacción social. Teniendo en cuenta la técnica de observación participante, los datos se registraban después de lo observado y se realizaba en forma natural, el acceso al grupo fue libre y posible gracias a que el docente es el mismo

investigador. Las anotaciones permanentes de los hechos observados en el aula fueron consignadas en el diario de campo el cual fue un instrumento valioso en esta investigación.

3.3.1 Instrumento:

▪ **Diario de campo**¹⁹. A raíz de la implementación del paradigma naturalista, se incrementa la utilización de los documentos personales como instrumento para el conocimiento del pensamiento de los profesores.

El documento personal más utilizado es el diario del profesor que suministra información respecto a la estructura y funcionamiento de la actividad mental de los profesores y constituye uno de los instrumentos básicos de evaluación que debe elaborar cualquier docente que pretenda una actitud reflexiva en su labor. No es un método objetivo de observación ni una catalogación exhaustiva de las actividades de la clase. Permite recoger observaciones de hechos calificados como relevantes que nos permitirán conocer, a raíz de su descripción e interpretación parte de la realidad escolar.

En el diario se recoge lo sucedido en el aula desde el punto de vista del docente. No obstante no será fundamental solamente la descripción de lo ocurrido, sino también las interpretaciones y las impresiones del propio observador pues constituye la única forma de ver las razones profundas del comportamiento del docente.

El diario es un instrumento útil para la descripción, análisis y valoración de la realidad escolar que debe desarrollar desde su inicio un nivel profundo de descripción de la dinámica de la clase mediante un relato sistemático y pormenorizado de lo sucedido. Además debe facilitar una visión general de lo que desde el punto de vista del profesor ocurre en el aula, describiendo las actividades, relatando procesos y categorizando las diferentes observaciones realizadas.

Por lo tanto su objetivo no es generalizar los resultados, sino actuar sobre la práctica tratando de resolver los problemas facilitando, cuando se concluya, su experiencia relatada al grupo de profesores con el propósito de marcar las pautas a seguir en su actuación docente cuando deban enfrentarse a dificultades parecidas en situaciones similares.

En el diagnóstico se llevó un diario de campo en el nivel de secundaria (ver anexo 1) en el cual se registraba los datos más relevantes de la jornada de clase con una perspectiva hacia el objeto de estudio, también se tuvo en cuenta la calificación de evaluaciones y revisión de cuadernos de los estudiantes, teniendo en cuenta la mirada de cada uno, luego se comparaban los diarios y de ahí se pudo sacar la propuesta a trabajar.

¹⁹ PRIETO, Raúl Gonzalo. 2003. La Preparación Física General, Base para la Alta Competición. El Diario como Instrumento para la Formación Permanente del Profesor de Educación Física Buenos Aires. www.efdeportes.com

3.3.2 Técnicas:

- **Observación-participante²⁰:** En ella el observador participa en la vida del grupo u organización que estudia, entrando en la conversación con sus miembros y estableciendo un estrecho contacto con ellos, de manera que su presencia no perturbe o interfiera de algún modo el curso natural de los acontecimientos.

En este caso el investigador se somete a las reglas formales e informales del grupo social, participa en los distintos actos y manifestaciones de la vida, tiene acceso a sitios de reunión exclusivos del núcleo.

La observación participante es un medio para llegar a la comprensión y explicación de la realidad por la cual el investigador participa, es decir, penetra en la experiencia de los otros.

Se realizó una observación participante en el primer periodo del 2005 en el colegio INEM, específicamente en el grado 8-04, donde se analizó las conversaciones de los estudiantes, la participación en clase, se estableció una estrecha relación con los estudiantes y se participó de las actividades realizadas por la docente.

Por medio de esta observación se logró determinar un posible objeto de estudio. (Ver anexo 2)

- **Análisis De Documentos:** Es el análisis de programas, trabajos escolares, exámenes, actas de reuniones, circulares, periódicos escolares etc.... que permitan la comprensión contextual de un determinado ámbito educativo.

Se analizaron documentos como el PEI de la institución, plan de área de ciencias naturales, cuadernos de los estudiantes, evaluaciones y trabajos en grupo o individuales que fueron soportes claves para conocer la situación real de la población.

3.4. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1 Fase I. Diagnóstico

3.4.1.1 Objetivos del diagnóstico

★ Identificar las necesidades que se presentan en la enseñanza de las ciencias naturales a través de la observación participante como medio para presentar una propuesta que busque alternativas de solución.

★ Identificar los pro y contra de la metodología que se utiliza en la enseñanza de las ciencias naturales.

★ Explicitar las percepciones de los estudiantes frente a la práctica pedagógica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

²⁰ PEREZ, Serrano. Gloria. 1998. Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes 2. Madrid. Edit. Muralla

★ Analizar documentos externos (planes de área, PEI, pruebas saber etc.) que proporcionan información relevante para la investigación.

3.4.1.2 Pruebas Saber

Se tiene en cuenta las pruebas saber para determinar el grado de comprensión de las Ciencias Naturales en el nivel educativo del colegio “INEM”, teniendo en cuenta los documentos curriculares que orientan el trabajo de los docentes en el aula, la prueba tiene tres componentes que reúnen, en su mayoría, el trabajo de ciencias naturales en el aula. La caracterización de cada uno de estos componentes de la prueba está relacionada con las acciones de pensamiento propuestas en los Estándares en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional.

Ciencias Naturales - Promedio y desviación estándar Grado 9º

Entidad	Nº Alumnos	Promedio	Desviación Estándar
NACIONAL	403,792	59.32	6.92
SANTANDER	22,332	59.22	6.62
BUCARAMANGA	7,407	60.13	6.58
INST TEC INEM	461	59.43	5.76

Componentes:

🐾 **Entorno vivo:** este componente hace referencia a la comprensión y el uso de nociones y conceptos relacionados con la composición y el funcionamiento de los organismos, a sus niveles de organización interna, su clasificación, sus controles internos (homeostasis) y a la reproducción como mecanismo para mantener la especie.

🐾 **Entorno Físico:** En este componente se integran los conocimientos relacionados con el mundo físico para entender el medio donde viven los organismos, las interacciones y relaciones que se establecen con éste y los fenómenos que observamos en el entorno.

🐾 **Ciencia Tecnología y Sociedad:** involucra la comprensión y el uso de nociones y de conceptos que permitan comprender los aportes de las ciencias naturales en el mejoramiento de la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que puedan originar los avances científicos y tecnológicos.

A partir del análisis de los resultados de la prueba, se busca fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes y su competencia para llegar a conclusiones basados en evidencias. Estos componentes amplían el campo de extensión del aprendizaje de las ciencias más allá de los límites del salón y de la escuela.

Entidad	N Alum	Entorno Físico		Ciencia, Tecnología y Sociedad		Entorno Vivo	
		Prom	Desv	Prom	Desv	Prom	Desv
NACIONAL	403,792	4.31	1.00	5.05	0.99	4.80	0.98
SANTANDER	22,332	4.59	0.97	5.31	0.96	5.17	1.02
BUCARAMANGA	7,407	4.69	0.96	5.40	0.95	5.26	1.01
INST TEC INEM	461	4.51	0.94	5.39	0.90	5.26	1.01

Las competencias que trabaja el ICFES: interpretar, argumentar y proponer; son competencias generales que el estudiante trabaja a diario en la escuela, de las cuales se derivan las tres competencias específicas que se proponen para la evaluación:

Identificar: Esta primera competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, pero es importante enfatizar que no se trata de que el estudiante repita de memoria las asignaturas, sino que comprenda los conceptos y teorías, que encuentre relaciones entre la física, la química y la biología y que sepa aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas.

Indagar: Esta competencia incluye la acción, la acción planeada, orientada a la búsqueda de información que ayude a establecer la validez de una respuesta preliminar. En esta competencia la acción puede tener diferentes expresiones; una es la experimentación entendida como el diseño de un experimento, el control de variables y la identificación y registro de respuestas. Otra expresión es la obtención de datos, pero no provenientes de un experimento diseñado y controlado a voluntad del investigador, sino los datos de eventos o fenómenos en su entorno natural.

Explicar: Construir y comprender explicaciones es esencial para el proceso de construcción colectiva de conocimientos de las ciencias; pero también es fundamental someter las explicaciones propuestas a debate y estar dispuestos a cambiarlas cuando se reconozca que existen razones para ello. La creatividad y la imaginación, como también la crítica y la autocrítica, son soportes de esa capacidad de elaborar explicaciones y corregir permanentemente lo previamente construido, que puede desarrollarse y es crucial en el desarrollo del conocimiento.

Entidad	N Alum	Identificar		Indagar		Explicar	
		Prom	Desv	Prom	Desv	Prom	Desv
NACIONAL	403,792	4.47	0.94	5.16	1.09	4.54	1.01
SANTANDER	22,332	4.59	0.93	5.66	1.09	4.86	0.96
BUCARAMANGA	7,407	4.64	0.93	5.80	1.10	4.96	0.95
INST TEC INEM	461	4.61	0.89	5.74	1.05	4.86	0.83

Niveles De Competencia

Nivel de competencia es el grado de desarrollo de los procesos que el niño debe realizar en el momento de dar respuesta a una determinada pregunta. Las preguntas consideradas por la prueba tienen en cuenta los lineamientos curriculares y los estándares en ciencias, y rastrean 3 niveles de complejidad y de abstracción.

En cada área disciplinar se establece el porcentaje de estudiantes que alcanza los 3 niveles de competencia definidos para la prueba: B, C y D en quinto grado y C, D y E en noveno. Los estudiantes que no alcanzan el nivel B en grado quinto o C en grado noveno se ubican en el nivel A.

Nivel C: El estudiante que alcanza este nivel reconoce y diferencia los fenómenos del entorno cotidiano a partir de nociones o categorías que le permiten discriminar aspectos cualitativos y cuantitativos de estos eventos. Hace uso comprensivo de su conocimiento cotidiano y escolar para la solución de problemas del entorno vivo, del entorno físico y reconoce la influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Es además capaz de usar la información que proporcionan los textos, tablas, gráficos y la que él ha obtenido a partir de su práctica para establecer relaciones sencillas entre dos fenómenos atendiendo a criterios de causalidad.

En este nivel logra construir explicaciones basándose en nociones o categorías que le permiten reconocer fenómenos cotidianos.

Nivel D: El estudiante que alcanza este nivel reconoce, diferencia y analiza los fenómenos de la naturaleza empleando categorías y conceptos. En consecuencia, el estudiante maneja un lenguaje más elaborado de los fenómenos naturales y sociales.

Es además capaz de usar la información que proporcionan los textos, tablas, gráficos y la que él ha obtenido en sus prácticas para establecer relaciones entre fenómenos atendiendo a causalidad, inclusión o exclusión y correlación.

En este nivel logra construir explicaciones empleando nociones y conceptos que permiten caracterizar los fenómenos naturales.

Nivel E: El estudiante que alcanza este nivel reconoce y analiza los fenómenos de la naturaleza basándose en conceptos y teorías. En consecuencia, maneja un lenguaje más elaborado de los fenómenos naturales y sociales.

Utiliza la información que proporcionan textos, tablas y gráficos, selecciona métodos adecuados y usa conceptos y teorías para la resolución de problemas.

En este nivel construye explicaciones basándose en conceptos y teorías que permiten dar razón de una situación problema o de un fenómeno natural.

Entidad	N Alum	Porcentaje			
		A	Nivel C	Nivel D	Nivel E
NACIONAL	403,792	2.38	26.59	37.68	33.35
SANTANDER	22,332	1.73	21.04	37.30	39.93
BUCARAMANGA	7,407	1.03	18.04	34.82	46.11
INST TEC INEM	461	1.79	16.59	42.15	39.46

(Tomado de: [www.icfesinteractivo.gov.co/pruebas saber](http://www.icfesinteractivo.gov.co/pruebas_saber))

Conclusión: Podemos decir que el nivel Educativo del INEM se encuentra en un promedio medio porque en lo que respecta en comparación con el nivel nacional siempre estuvo por encima y en algunas ocasiones su desviación estuvo por debajo del (1) y en los niveles se puede decir que los estudiantes se encuentran en el nivel (D) permitiendo al estudiante reconocer, diferenciar y analizar los fenómenos de la naturaleza empleando categorías y conceptos.

3.4.1.3 Análisis de la Institución

CATEGORIA	ANALISIS
OR: Organización	La institución se encuentra bien organizada en cada dependencia en el cual se evidencia la existencia de coordinadores académico y disciplinario, docentes capacitados para utilizar diversas estrategias metodológicas para el aprendizaje. Además tiene espacios como laboratorios canchas, biblioteca, aulas tecnológicas entre otras que están al servicio de la comunidad educativa siendo ubicadas de acuerdo a las necesidades de cada dependencia. Se observa una pequeña falencia en cuanto a la entrada y salida de los estudiantes de las aulas de clase y de la institución ya que se

	presenta un desorden y una gritería.
P: Problemas	Los problemas más evidentes en la institución es la conducta agresiva entre los estudiantes, los robos que se presentan dentro de la institución y al salida de la misma y la utilización de armas corto punzantes que obliga a la policía a actuar. La institución ha tomado correctivos colocando sanciones, sin embargo la ley la cobija y por ende no pueden sacarlos de la institución.
I: Interdisciplinariedad	En la observación realizada se observó que es muy poco el manejo interdisciplinario que se realiza con el área de ciencias naturales y educación ambiental, tienen en cuenta lo establecido por la ley en cuanto a integrar las ciencias (biología, física y química) pero se manejan individualmente.

3.4.1.4 Conclusiones análisis de la Institución

☞ Algunos docentes trabajan con buenas estrategias en el aprendizaje, sin embargo la misma pasividad no permite evidenciar el objetivo propuesto, a su vez el estudiante pierde el interés y se presenta la indisciplina en el aula.

☞ La organización institucional es amplia, puesto que se observa la participación de los estudiantes en actividades que se realizan para suplir necesidades de los mismos. Ej.: la elaboración del abono orgánico realizado por los mismos estudiantes para recolectar fondos y a su vez mejorar sus técnicas de preparación.

☞ En ocasiones por cumplir exactamente las normas establecidas por la institución algunos docentes no permiten que los estudiantes que lleguen unos minutos tarde al aula ingrese a la misma y esto ocasiona el crecimiento de problemas en la institución por que los estudiantes a l no tener nada que realizar, hacen cosas indebidas.

☞ El horario de la biblioteca no es el más adecuado ya que los estudiantes en horas de descanso no tienen acceso a este servicio.

☞ Fue posible realizar la observación necesaria ya que la institución brindo apoyo y confianza en la universidad dando acceso a los diferentes espacios de la misma.

3.4.1.5 ANALISIS DE LOS PROCESOS DE AULA EN LA EDUCACION BASICA SECUNDARIA:

La información generada a partir de las observaciones del diagnóstico esta organizada e interpretada de la siguiente manera:

- ✱ Generación de categorías
- ✱ Descripción de lo hallado
- ✱ Revisión teórica
- ✱ Formulación de explicaciones es decir lo que concluimos.

CATEGORIAS	LO ENCONTRADO	LO PROPUESTO (según la teoría)	LO QUE SE CONCLUYE
CP: Características de la participación Se analizaron aquellos trabajos que realizaron los estudiantes dentro y fuera del aula, en el cual se detecta los intereses de los mismos y la actitud puesta en el desarrollo del trabajo de cada clase.	La participación de los estudiantes fue muy variable. Se observó que existían momentos en la realización de ciertas actividades donde los estudiantes prestaban poca atención, no realizaban la actividad por estar hablando, manifestaban desinterés, posiblemente esta situación se presentaba por factores externos como el ruido, también existían momentos donde los estudiantes estaban muy	La participación como medio y como fin requiere de un proceso gradual, requiere actitudes particulares y aprendizajes, evoluciona con la edad y la experiencia y se inserta en el complejo mundo de las relaciones de poder en todos los espacios vitales de las personas. De acuerdo con Trilla y Novella ²¹ se evidencio en el diagnostico el tipo de participación simple de los estudiantes en las	Se necesita crear ambientes que favorezcan la participación de los estudiantes como agentes activos en la transformación de la sociedad, puesto que no se puede seguir pensando en la Ciencia como meramente información.

²¹ TRILLA y NOVELLA. La importancia de la enseñanza. Barcelona, 1991. Ediciones Paidós. Pág. 138

	atentos a la clase, realizaban el trabajo en completo orden y mostraban interés por las misma.	actividades de clase, al trabajar en grupo, investigar, entre otras. A su vez se evidencio el tipo de participación consultiva cuando los estudiantes indagaban sobre el tema a tratar e intervenían con sus opiniones y preguntas o daban su punto de vista sobre alguna cosa en particular.	
TAME: Tipos de actividades que motivan a los estudiantes Se analizaron todas las actividades donde se emplearon diversas estrategias que llamaban la atención del estudiante y promovían un mejor entendimiento y desempeño a la clase de cada día.	En el diagnostico se observo que muchas de las actividades que se trabajaron para el desarrollo de la temática no agradaron, puesto que esto permitió fue, que el estudiante no se preocupara por su trabajo ni por lograr aprendizajes.	Según Molina ²² un niño que esta motivado académicamente quiere aprender, le gustan las actividades relacionadas al aprendizaje y cree que la escuela es importante.	Se necesita un ambiente estimulante e interesante para los educandos donde los grupos de los profesores que trabajen en el desarrollo Curricular del área de ciencias a través de las actividades, usen diversas estrategias que involucren diferentes materiales e interdisciplinen las ciencias con las demás áreas, además definir al

²² MOLINA Lourdes. Participar en contextos de aprendizaje y desarrollo. Barcelona, 1997 Ediciones Paidós. Pág. 163

			educando como un estudiante activo para que el aprenda de una manera significativa ya que se debe partir de las necesidades del educando y esto a través del desarrollo de pensamiento científico.
AECN: Actividades específicas de las ciencias naturales Todas aquellas que iban enfocadas al cumplimiento del Plan Curricular del grado, las estrategias de trabajo y la aplicabilidad de las mismas las cuales sirven para sacar información para la investigación.	Se realizaron de manera constante ya que se enfocaban al cumplimiento del Plan curricular del grado entre ellas encontramos: ★ Trabajo en grupo e investigación de la temática. ★ Exposición ★ Laboratorio ★ Evaluación Con ayuda de estas actividades se pudo evidenciar el cumplimiento de los objetivos propuestos por la docente, aunque se dio cumplimiento al desarrollo, se noto en los	Como se señaló en los Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias del Consejo Nacional de Investigación (1996), los estudiantes que utilizan la indagación para aprender Ciencia emplean muchas de las actividades y procesos mentales de los científicos, que buscan ampliar el conocimiento humano del mundo natural; sin embargo, el educador con deseo de incorporar el uso de la indagación en el aula no siempre conoce las actividades y procesos mentales que usan los científicos.	Al describir la indagación tanto en la Ciencia como en las aulas, se explora las numerosas facetas que esta tiene en la enseñanza de la Ciencia. Por medio de ejemplos y discusiones, se puede demostrar la forma en que estudiantes y profesores pueden usar la indagación para aprender a hacer Ciencia y aprender sobre la naturaleza de la Ciencia y su contenido.

	estudiantes desinterés hacia la misma, puesto que falta fortalecer y mostrar nuevas estrategias que aumenten y desarrollen el pensamiento científico y el interés del estudiante por la misma.		
CC: Características del comportamiento Se analizaron las actitudes de los estudiantes frente al trabajo a realizar, interés, orden manejo del tono de la voz y las relaciones o el trato entre ellos mismos y con la comunidad.	El comportamiento en general fue regular puesto que los estudiantes en ocasiones no permitieron el trabajo en el aula, presentando momentos de desorden, no respetaban la palabra del compañero, fomentaban la indisciplina, entre otras.	La Disciplina ²³ exige un orden y unos lineamientos para poder lograr más rápidamente los objetivos deseados, soportando las molestias que esto ocasiona. La principal necesidad para adquirir este valor es la Autoexigencia; es decir, la capacidad de pedirnos a nosotros mismos un esfuerzo "extra" para ir haciendo las cosas de la mejor manera. La disciplina es indispensable para que optemos con persistencia por el mejor de los caminos; es decir, por el que nos va dictando una conciencia bien formada que sabe	La disciplina se da por diferentes factores como lo son el medio ambiente y la presión que sufren los educandos. El profesor tiene como método para enseñar la típica clase entonces se va a la monotonía haciendo que el alumno se sienta aburrido y haga lo posible por alejarse del aburrimiento. Después de venir de los recreos lleguemos a una clase donde vamos a tener además del desgaste físico del recreo un desgaste intelectual ocasionando que la siguiente hora de clase tengamos ganas de descansar

²³ COTERA Barreta, Cesar Eduardo. La disciplina. 1997 [www. monografías.com](http://www.monografías.com)

		reconocer los deberes propios y se pone en marcha para actuar.	
A: Integración de áreas Manera en la cual por medio de una clase se observa el manejo de diversas áreas en un mismo tema.	Se observo que no hay interdisciplinariedad con otras ciencias, puesto que la docente se centro en su temática de biología. Ejemplo: En el grado se estaba trabajando los “órganos de los sentidos” en una de las clases en la que estaba exponiendo un estudiante sobre la “audición” y como este capta las ondas sonoras, se hubiera podido trabajar integrando física sobre las ondas, y la docente prefirió continuar con la exposición.	Según Jantsch ²⁴ (1980) es la interacción entre dos o más disciplinas que da como resultado una intercomunicación y un enriquecimiento reciproco. Habría que destacar que este enriquecimiento no se refiere a una suma, sino a una transformación de los enfoques con que aborda un objeto específico, ya sea abstracto o concreto.	Como se dijo anteriormente falta más consciencia sobre la verdadera educación que se esta desarrollando en las aulas de clase para la construcción de estudiantes competentes.

²⁴ JANTSCH, E. (1980) Hacia la Interdisciplinariedad y la Transdisciplinariedad en la Enseñanza. En: Revista de la Educación Superior N° 34, ANUIES, México.

3.4.1.6 Conclusiones de los Procesos de Aula en la Educación Básica Secundaria

Las problemáticas encontradas en la observación participante de algunas clases y en el trabajo con los educandos, despiertan puntos clave para el desarrollo de este proyecto ya que por medio de ella se conoció algunas habilidades, destrezas y necesidades de los estudiantes, y del plantel educativo en general. Dentro de las necesidades más importantes a transformar o modificar se encontraron:

✱ **La motivación** puesto que esta indica las causas que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para lograr una meta. Este tipo de motivación es la que carece el aula de clase ya que los educandos se encuentran inmersos en un trabajo pasivo que no desarrolla procesos de análisis y de pensamiento, presentándose de esta manera el desinterés por el área de Ciencias Naturales.

✱ **El desarrollo de las actividades en clase** deben ser una combinación de procesos intelectuales que promuevan a realizar un trabajo productivo en el aula, sin embargo se evidencian clases monótonas donde el estudiante solo recibe una información la transcribe en un cuaderno y luego la reproduce en una evaluación memorística; por consiguiente no hay formación de un aprendizaje significativo, ni construcción de un conocimiento.

✱ **La interdisciplinariedad** de las áreas facilitan la formación de estudiantes competentes capaces de desenvolverse en cualquier campo, por eso se ve la necesidad de integrar las mismas ya que la institución trabaja las áreas en forma separada.

✱ **Los ambientes de Aprendizaje** son elementos claves para la efectividad en el logro de las competencias deseadas en los estudiantes, por lo tanto, para mejorar los procesos de aprendizaje requieren maestros dispuestos a mejorar sus clases integrándose al mismo proceso, a su vez se lograría mejorar la disciplina en el aula puesto que se presentó en ocasiones indisciplina causada por los educandos al no querer cumplir determinadas tareas impuestas por la docente. Tareas de poco interés para los mismos.

✱ **La relación de Maestro – estudiante** debe ser directa donde el docente sea el mediador de una información y el estudiante sea el constructor del conocimiento sin embargo, los educandos no muestran interés por producir sus propias conjeturas ni están acostumbrados a realizar investigaciones.

3.4.2 Fase II Diseño de la Propuesta

El proyecto como ¿Cómo desarrollar competencias científicas por medio de las experiencias discrepantes? Tiene un enfoque de propuesta significativa puesto que la metodología establece el comienzo, el desarrollo y el final de una buena clase.

Esta propuesta se caracteriza por momentos, los cuales tienen una serie de elementos consecutivos que permitan al estudiante acrecentar el interés e involucrarse con los procesos de las Ciencias, por consiguiente se desarrollan de la siguiente forma:

Un primer Momento: Caracterizado por el saludo, la organización del grupo, (se puedan ubicar en cada uno de sus puestos), la oración en el caso de la Básica Primaria.

Un segundo Momento: Explorando conocimientos. Posibilita la relación maestro-estudiante en un ambiente lúdico y participativo que facilita el desarrollo de temas, preguntas y problemas, es el punto de partida para construir un proceso de aprendizaje.

Tercer Momento: Experimentemos. En este paso se presenta la experiencia o las experiencias para lograr la atención e incrementar la motivación del educando, su objetivo es el aprendizaje puesto que el estudiante con preguntas o problemas tratarán de resolver la misma.

Cuarto Momento: Indagación. En este punto el estudiante está ansioso por buscar una respuesta a la experiencia, puesto que en el anterior punto solo se le presenta la experiencia al estudiante sin decirle ¿qué utilizamos para realizar determinada experiencia?, con el fin de lograr que el estudiante sienta curiosidad y lo conduzca a lograr una mejor comprensión de las Ciencias; de esta manera estarán activos para observar, registrar, clasificar, predecir, experimentar y hacer cualquier cosa que sea necesaria para resolver el problema, a menudo se involucrarán en una significativa indagación.

Quinto Momento: Resolver la experiencia. Los estudiantes resuelven las experiencias como resultado de su indagación, es decir, de sus actividades y prácticas directas encontrarán respuesta a muchas de las preguntas expuestas por la experiencia y de esta forma han aprendido sobre los procesos relacionados con las ciencias.

Sexto Momento: Conceptualización. El estudiante está preparado para crear conceptos propios de las Ciencias y así explicar los diferentes fenómenos presentes en la comprensión del mundo de la vida. En este punto también hay un análisis con los compañeros y la docente como mediadora del aprendizaje.

Séptimo Momento: Teoría. Hace referencia a toda la explicación de un determinado tema interrelacionando el conocimiento con la acción.

Esta propuesta se convierte en una herramienta muy útil cuando el docente inicia una clase y otorga a los estudiantes el tiempo para la indagación, es un proceso creador que estimula

a pensar, sentir y actuar, explorar y experimentar con sus propias posibilidades, facilitando una educación integral que comprende el aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser. Es una construcción individual y colectiva que favorece la conformación, confrontación de experiencias, la reflexión y la proyección personal los cuales son el punto de partida para conformar una comunidad científica.

3.4.3 Fase III Desarrollo de la Propuesta

PROPUESTA PEDAGOGICA O PLAN DE ACCIÓN

TÍTULO: Aproximándonos A La Ciencia Para Comprender El Mundo De La Vida

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: Es común observar a diario en las aulas de clase, como la enseñanza de las ciencias se trabaja de manera separada es decir, no se logra la interdisciplinariedad de las mismas, para el logro de procesos de pensamiento, por eso ante lo anterior se pretende formar en competencias científicas a través de preguntas problematizadoras en las cuales el estudiante sea artífice de su propio aprendizaje., por eso la pregunta que surge es: **¿Cómo desarrollar competencias científicas utilizando como estrategia didáctica las experiencias discrepantes en los estudiantes del grado séptimo y octavo del Instituto Nacional de Enseñanza Media diversificada “INEM” Custodio García Rovira?**

Objetivo General: Brindar al estudiante experiencias que le permitan desarrollar competencias científicas para saber y saber hacer, donde se enfrente a preguntas problemas, aportes de las ciencias y así comprenda el mundo donde vive.

Objetivos Específicos:

- Identificar las competencias científicas adquiridas por los estudiantes por medio de la interdisciplinariedad para lograr un manejo adecuado de los conocimientos propios de las ciencias en diferentes contextos.
- Indagar y establecer las acciones de pensamiento, las cuales permitan al estudiante desarrollar las competencias a través de la aplicación de las experiencias discrepantes.
- Explicar a la luz de la teoría los fenómenos presentes en la naturaleza para comprender el mundo de la vida.

JUSTIFICACIÓN

Viendo la necesidad de formar en Ciencias Naturales, lo cual nos permite construir personas competentes, se emprende una propuesta con el objetivo de proponer un cambio de actitud frente el área de las Ciencias Naturales, tomando como elementos de articulación el desarrollo de preguntas problematizadoras y las experiencias discrepantes para un mejor aprendizaje.

Se observa que el aprendizaje de las Ciencias Naturales, no es la adecuada puesto que ésta no cumple con la intención básica de poner en contacto a los estudiantes con el mundo que los rodea, es a partir de este panorama que se debe formar integralmente en los retos que las mismas presentan en la comprensión del mundo en el cual viven y del cual hacen parte para su transformación siendo capaces de pertenecer y pensar como científico.

Por tal motivo esta propuesta pretende brindar espacios adecuados en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales que incluya las experiencias de cada estudiante y sus expectativas, considerándose así las Ciencias Naturales como un desafío que contribuya a la formación de ciudadanos (as) capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo.

La propuesta busca crear condiciones participativas para que los estudiantes sepan qué son las Ciencias Naturales para que puedan también comprenderlas, comunicarlas y compartir sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno.

Unidad 1

La Materia y Los Fluidos



Secundaria

Grado 8-04

Taller # 1

Tema: La materia

Logro: Realiza descripciones teóricas de situaciones cotidianas que tienen implícitos los conceptos y características de la materia.

Grado: 8-04

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 10:30am a 12:15pm

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Primer Momento: Mis presaberes son valiosos

Se inicia la clase entregándole a cada estudiante una sopa de letras que estará expuesta en una hoja de papel, ellos deberán buscar palabras relacionadas con la temática del día como: materia, átomo, molécula entre otras. (Ver anexo 3).

A su vez con cada una de las palabras que encuentren, los estudiantes darán a conocer lo que entienden de la misma. (Esta actividad tiene como objetivo conocer los presaberes de los estudiantes y crear inquietudes para con la temática a tratar).



Segundo Momento: Escuchemos

Se dará inicio a una lectura sobre la historia de la materia, (Ver anexo 4) como preámbulo para poner en conversatorio las dos siguientes preguntas:

🐾 ¿Qué relación hay entre el avance del conocimiento de la estructura de la materia y el mejoramiento en la salud de los seres humanos?

🐾 ¿E que parte de nuestro organismo se hacen presentes las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas?



Tercer Momento: Observemos y demos hipótesis

Se les mostrará a los estudiantes una serie de imágenes de objetos tales como: una roca, un río, una pelota, un globo una nube, fuego una taza, un océano y un campo. Se les pedirá que las clasifiquen en tantos grupos como consideren apropiado.

Terminado esto los estudiantes deberán establecer semejanzas y diferencias, y elaborar una tabla donde se evidencien las características que son válidas para los distintos grupos.

Seguidamente se les dará a conocer las principales características que poseen la materia y su clasificación en propiedades. (Líquido, sólido y Gaseoso).

✱ **Cuarto Momento: Experimentemos**

Se dividirá la clase en grupos de aproximadamente 3 estudiantes. Luego a cada grupo se les entregará unos palillos y una bolita de masa para hacer arepas del tamaño de una bola de béisbol ó una bolita de arcilla. Cada una de las bolitas llevará por dentro una mara o moneda.

Se les pedirá a los estudiantes que intenten determinar que hay dentro de la arcilla, insertando cuidadosamente los palillos. (Este es con el objetivo de dar continuación al tema el interior del átomo).

Seguidamente se realiza la explicación teniendo en cuenta las conjeturas e hipótesis que los estudiantes sacaron de la actividad a la luz del siguiente marco teórico.

✱ **Quinto Momento: Teoría** Materia es todo lo que tiene masa, ocupa espacio y se puede percibir por nuestros sentidos. Gran parte de las cosas necesarias para nuestra vida diaria están compuestas de materia y es la química la que se interesa en la composición y las transformaciones que sufre la materia. El químico estudia las propiedades de la materia para poder identificar, clasificar y dar usos a sus componentes. En este módulo estudiaremos algunos conceptos básicos relacionados con la materia.

La materia puede existir en tres estados físicos y pasar de un estado físico a otro sin que cambie su composición (cambio físico). Además la materia puede sufrir unos cambios químicos. Los cambios químicos son transformaciones que convierten una sustancia en otra (reacciones químicas). Algunos ejemplos de cambios químicos son el enmohecimiento del hierro y la combustión de una sustancia.

Estado	Características	Cambio físico
Sólido	Tienen forma y volumen definido	Fusión-cambiar del estado sólido al líquido Sublimación- cambiar del estado sólido al gaseoso
Líquido	Tienen volumen definido pero su forma es variable	Congelación- cambiar del estado líquido a sólido Evaporación- cambiar del estado líquido a gaseoso
Gas	No tienen forma ni volumen definido: toman la forma y el volumen del envase que los contiene	Condensación- cambiar del estado gaseoso a líquido Deposición- cambiar del estado gaseoso al sólido

Propiedad	Característica	Ejemplos
física	no alteran la identidad de la materia	color, estado físico, masa, peso, volumen, punto de ebullición
química	describe la capacidad de una sustancia para transformarse en otra	la combinación del hierro con oxígeno y agua para formar moho, el papel se quema, el hidrógeno reacciona con oxígeno al pasar una corriente eléctrica y produce agua
intensiva	no depende de la cantidad de sustancia presente	color, punto de ebullición, punto de fusión, densidad

En busca de lo más simple. Desde el primer momento en el que el ser humano comenzó a plantearse cuestiones científicas, se percató de que cuando supiera lo suficiente descubriría que el mundo, después de todo, es en realidad mucho más simple de lo que parece. Si bien en la mayoría de los tratados de la historia de la teoría del átomo se parte desde los antiguos griegos, según John Gribbin (doctor en astrofísica en la Universidad de Cambridge y autor de múltiples textos de divulgación científica en este tema) es una afirmación un tanto exagerada.

En el año 585 antes de Cristo, el griego Tales de Mileto (considerado como el primer científico de relevancia) sugirió que todo elemento natural era en última instancia "agua"; ya que se presenta en los tres estados [líquida (agua), sólida (hielo) y gaseosa (vapor)] dependiendo de la temperatura del ambiente. Sus sucesores, Epicuro de Samos y el romano Lucrecio Caro, desarrollaron la conocida teoría que indicaba que toda sustancia no era más que combinaciones de cuatro elementos: tierra, agua, fuego y aire. Desde nuestra posición (miles de años después) nos parecen hasta ridículas sus teorías, pero es el primer intento que pretende hallar un esquema sencillo para explicar la complejidad observada en el mundo sin utilizar a una deidad como "creador". Hay autores, como John Gribbin en su libro *En busca del gato de Schrödinger*, que sostienen que es exagerada la importancia que se les da a los griegos en este aspecto.

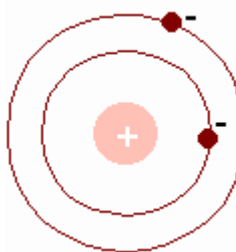
A finales del siglo V a. c. los filósofos Leucipo y Demócrito, intentaron conciliar el conflicto entre transitoriedad y la complejidad observada en el mundo material con la idea griega de que la verdad debe ser eterna e inmutable. Sugirieron que la materia estaba compuesta de pequeñas partículas indivisibles que bautizaron con el nombre de átomo (del griego indivisible) y señalaron que si bien esas partículas son inmutables, las relaciones entre ellas cambian. Las únicas realidades existentes son los átomos y el espacio vacío; lo demás es mera especulación escribió Demócrito de Abdera. A pesar de esta clarividencia, la idea disfrutó de poca aceptación entre los filósofos griegos y romanos. Así el átomo fue olvidado mientras que la idea de que el universo estaba compuesto por los cuatro elementos antes mencionados, resultó mucho más popular, aceptada y propagada por "eruditos" de la talla de Aristóteles, de manera que fueron enseñadas como verdades absolutas durante dos mil años.

El átomo. La unidad más pequeña posible de un elemento químico. En la filosofía de la antigua Grecia, la palabra "átomo" se empleaba para referirse a la parte de materia más pequeño que podía concebirse. Esa "partícula fundamental", por emplear el término moderno para ese concepto, se consideraba indestructible. De hecho, átomo significa en griego "no divisible". El conocimiento del tamaño y la naturaleza del átomo avanzó muy lentamente a lo largo de los siglos ya que la gente se limitaba a especular sobre él.

Con la llegada de la ciencia experimental en los siglos XVI y XVII (véase química), los avances en la teoría atómica se hicieron más rápidos. Los químicos se dieron cuenta muy pronto de que todos los líquidos, gases y sólidos pueden descomponerse en sus constituyentes últimos, o elementos. Por ejemplo, se descubrió que la sal se componía de dos elementos diferentes, el sodio y el cloro, ligados en una unión íntima conocida como compuesto químico. El aire, en cambio, resultó ser una mezcla de los gases nitrógeno y oxígeno.

El Interior del Átomo

El neocelandés Ernest Rutherford trabajó en Cavendish en la última década del siglo XIX. En 1898 fue nombrado profesor de física en la Universidad McGill, en Montreal. Allí



descubrió la existencia de dos radiaciones, llamándolas "alfa" y "beta" (la tercera, "gamma", fue descubierta mucho después). Rutherford pudo demostrar que los misteriosos rayos alfa eran, en terminología actual, núcleos de átomos de helio. Realizó experimentos en los que colocaba pequeñas muestras de elementos radiactivos que emitían partículas alfa junto a un tubo herméticamente vacío. Al cabo de cierto tiempo, análisis químicos muy sensibles señalaban la presencia de helio en el tubo. Dado que únicamente la radiación alfa entraba al tubo, la conexión entre dicha radiación y el helio quedó establecida.

Su descubrimiento le valió el premio Nobel de química en 1908, aunque él siempre se consideró a sí mismo como un físico y consideraba a la química como una rama muy inferior de la ciencia.

En contra de lo normal, Rutherford realizó su trabajo más importante después de recibir el premio Nobel. En 1907 Rutherford se trasladó a la Universidad de Manchester en Inglaterra, allí continuó con sus experimentos con partículas alfa. Uno de los temas más candentes por aquella época era estudiar el modo en que estas partículas atravesaban finas láminas metálicas. En 1909, Hans Geiger y Ernest Marsden, que trabajaban en el departamento de Rutherford, llevaron a cabo estos tipos de experimentos. Las partículas alfa provenían de átomos radiactivos naturales. El proceso de las partículas dirigidas contra la hoja metálica quedaba determinado por contadores de centelleo, pantallas fluorescentes que brillan cuando incide sobre ellas una partícula alfa. Algunas partículas atravesaban el metal, otras eran desviadas y emergían formando un ángulo respecto a la dirección original del haz. Lo extraño era que algunas rebotaban en la hoja metálica y volvían en la misma dirección pero con sentido contrario. Este comportamiento no podía ser posible si el átomo era como Thomson lo había descrito.

Había que cambiar el modelo atómico ya que las partículas alfa poseen una masa superior a 7000 veces la del electrón.



Sexto Momento: Evaluación y Trabajo en casa

Competencias Desarrolladas:

1. Identificación de procesos y eventos del mundo que nos rodean

Desempeños: observación, caracterización y comparación de eventos y fenómeno.

Nivel alcanzado: C

2. Diferenciación de las transformaciones e interacciones de la materia.

Desempeños: clasificaciones, inferencias y relaciones lógicas.

Nivel alcanzado: D

Criterios De Evaluación y trabajo próxima clase:

- Participación del estudiante en todos los momentos de la experiencia.
- Apropiación de conceptos.
- Ampliación de los conceptos a través de consultas bibliográficas y webliográficas.

Se dejará como actividad para la casa responder las siguientes preguntas:



¿Qué son los fluidos?



¿Por qué los barcos flotan?



¿Qué hace que un avión se mantenga en el aire?

Taller # 2

Tema: Introducción a los fluidos

Logro: Reconoce el lenguaje como un medio de organización del pensamiento, la comprensión y la interpretación del comportamiento de los fluidos.

Grado: 8-04

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 10:30am a 12:15pm

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Primer Momento: Integremos

Se formarán grupos de trabajo de 3 estudiantes donde se les pedirá que le coloquen un nombre que los identifique en el grupo.

Seguidamente se les entregará una cartilla de trabajo llamada “Experimentando y pensando acerca del agua” (Ver Anexo 5) el cual deberán desarrollarla y construir conjeturas.



Nota: Por factores de tiempo, esta Clase solo será utilizada para el desarrollo de la cartilla donde los estudiantes construirán conjeturas y posibles hipótesis; las docentes solo estarán realizando un acompañamiento, asesorando y explicando el trabajo a los estudiantes.

Taller # 3

Tema: ¿Qué son Fluidos? Y sus características

Logro: Identifica el concepto de fluidos.

Reconoce las principales características y propiedades de los fluidos.

Grado: 8-04

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.

Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 10:30am a 12:15pm

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Primer Momento: Explorando conocimientos

Consigue un globo e ínflalo. Enseguida, pínchalo con una aguja

Coge un vaso plástico y ábrele con una aguja un orificio en la base. Luego, llénalo con agua.

1. ¿Qué pasó con el aire contenido en el globo y con el agua del vaso?
2. ¿Qué sucedería si pinchas con una aguja un objeto sólido, como por ejemplo un ladrillo?
¿Cambiaría su forma?
3. ¿Cambia de forma el agua de un vaso cuando se vierte en un platón?
4. ¿cambian de forma unas canicas si se pasan de un vaso a un platón?



Segundo Momento: Escuchemos

Los fluidos en el cuerpo humano

El cuerpo humano está constituido por un sinnúmero de sustancias en fases sólida, líquida y gaseosa. Los huesos que forman nuestro esqueleto son sólidos, aunque presentan también partes blandas y, a pesar de su solidez, tienen alguna flexibilidad.

Los músculos poseen sustancias sólidas, también llamadas fibras musculares, recorridas por líquidos encargados de nutrirlos y mantenerlos a tono, y fibras nerviosas, cuya tarea es transmitir las órdenes para que entren en acción los músculos.

El otro estado fundamental para la vida humana es el gaseoso. El aire que aspiramos ingresa a nuestro cuerpo hasta los pulmones, que poseen una gran cantidad de tubitos pequeños llamados alvéolos, hasta donde llega la sangre a intercambiar el dióxido de carbono por el oxígeno del aire. Luego el corazón bombea la sangre hasta cada uno de los tejidos del cuerpo humano. Allí la sangre entrega su carga de oxígeno al tejido y recibe el

dióxido de carbono acumulado en el sitio, para regresar hasta los pulmones, donde se repite el ciclo.

Un fenómeno similar sucede en nuestro sistema digestivo. Inclusive antes de ingerir los alimentos, comenzamos a experimentar procesos biológicos como la salivación, generada por la ansiedad que nos produce un apetitoso manjar. Luego, durante el proceso de trituración, los alimentos son reducidos para facilitar su digestión por nuestro organismo; algunas sustancias los acompañan hasta el estómago y desde allí hasta el intestino. Es precisamente aquí donde son absorbidos por la sangre y transportados hasta el hígado, en el cual se efectúan procesos de selección de sustancias, para ser enviadas hasta cada uno de los tejidos que las requieran. Estos procesos están estrechamente ligados con los intercambios de dióxido de carbono que establece el aparato respiratorio.

Como podemos observar, todos estos procesos de gran importancia para la vida humana están relacionados con el desplazamiento de sustancias en estado sólido y líquido, y hay unas reglas de comportamiento que es preciso conocer para evitar riesgos y dificultades que en algunas ocasiones son de fácil prevención. El cuerpo humano es una hermosa maquinaria en la que cada organismo que lo compone tiene una función específica.

(Tomado de CARRILLO, Chica Esteban. Contextos Naturales 8. Editorial, Santillana. Bogotá, 2003. Págs. 298)

Preguntas:

1. ¿Qué título, distinto del asignado, podríamos colocarle a la lectura?
2. ¿Qué otros fluidos tenemos en nuestro organismo?
3. Establece la importancia de los fluidos en el cuerpo humano.



Tercer Momento: Experimentemos

Al estudiante se le presentan las experiencias sin decirles que contienen sólo se les muestra, para que ellos hagan las conjeturas y el análisis.

Densidad: Dentro del recipiente de vidrio coloca el mercurio, la glicerina, el agua y el aceite. A continuación deja caer hasta el fondo la esfera o el bloque de acero, el bloque de parafina, la madera de densidad media y el bloque de balsa.

1. ¿Por qué razón se organizaron los líquidos de esta manera?
2. ¿Cómo podemos explicar que la esfera de acero no haya llegado al fondo del recipiente?

Presión: Todos hemos intentado alguna vez inflar una bomba de caucho. Sabemos que necesitamos realizar un esfuerzo para que el aire de nuestros pulmones llegue hasta la bomba. Una vez que el aire ha llegado al interior de ésta, aumenta el tamaño y podemos cerrarle el orificio para que se mantenga así.

¿Por qué razón creció el tamaño de la bomba?

Tensión Superficial: En un recipiente de boca amplia con agua colocar alfileres en posición horizontal.
¿Qué sucede y por qué?

Capilaridad: introduce un tubo (pitillo) en un recipiente con agua y extráelo sin taparlo.
¿Cómo puedes explicar el comportamiento observado?

✱ **Cuarto Momento: Indagación**

Como se le han presentado las anteriores experiencias con unas conjeturas los estudiantes proceden en un lapso de tiempo a investigar el ¿Por qué de lo observado?

✱ **Quinto Momento: Resolver la experiencia**

En este momento el estudiante realiza de nuevo la experiencia, teniendo en cuenta la teoría que investigo con anterioridad y responde a todas sus hipótesis planteadas en la presentación de la experiencia.

✱ **Sexto Momento: Conceptualización**

El estudiante esta en la capacidad de crear su propio aprendizaje, es decir, es quien en sus cuadernos apuntan cada concepto de acuerdo a todo el proceso anteriormente realizado, el cual lo contrasta con la explicación de la docente que toma de nuevo las experiencias y da el fundamento de estas.

✱ **Séptimo Momento: Teoría**

La naturaleza fluye. Todos los cuerpos terrestres viven entre fluidos, los cuales ocupan todo el espacio. Muchos cuerpos flotan en el aire, como las aves, los insectos, entre otros, y muchos aparatos contruídos por el hombre, como los aviones, las cometas, etc.

Las especies marinas, los hombres o muchos animales terrestres cuando nadan, y otros aparatos tecnológicos creados por el hombre, como los submarinos, los barcos, entre otros, también se mueven sobre fluidos.

Pero los gases y los líquidos también se mueven mediante los orificios o en el espacio libre. Podemos almacenar también los gases y transportarlos por tubos hasta sitios distantes donde pueden utilizarse para salvar una vida o para cocer las comidas. El agua también puede ser almacenada para producir energía eléctrica o ser trasportada para beberla purificada, para la higiene personal, para cocinar los alimentos, o para trasformarla en miles de productos líquidos combinada con otras sustancias. El aire y el agua son tan importantes que sin ellos la vida no sería posible.

Los líquidos y los gases comparten la propiedad de fluir y por ello los llamamos fluidos.

La posición de las moléculas en éstos depende del azar y pueden moverse dentro de un compuesto con relativa facilidad; por ejemplo, cuando agregamos una gota de tinta a un recipiente con agua, la tinta se difundirá en el agua sin haberla agitado.

Densidad: Una característica propia de sólidos, líquidos y gases es la compactibilidad de la sustancia, llamada densidad. La podemos definir como la ligereza o la pesadez de los materiales.

Pensemos en varios cuerpos con un volumen similar: una bomba de caucho llena de aire, otra bomba similar, pero llena de agua, una bola de icopor del mismo tamaño y una bola de acero de algún metal similar del mismo tamaño.

Al recordar que la separación entre las moléculas de un gas es muchísimo mayor que la separación entre las moléculas de los líquidos y ésta mayor que la separación entre las moléculas de los sólidos, encontramos la explicación relacionada con el peso de estos cuerpos. Dada la dificultad de contar el número de átomos que hay en un volumen constante, debido a su tamaño microscópico, hemos definido una cantidad microscópica denominada densidad.

La densidad de los cuerpos puede definirse por la ecuación: $D = M / V$.

Casi todos los sólidos son más densos que los líquidos, y éstos son más densos que los gases. Sin embargo, hay casos curiosos como el del osmio un elemento más denso que el oro, el mercurio y el plomo. El osmio es un metal duro, de color blanco azulado, y su gran densidad se debe a la mínima separación entre sus átomos.

Presión. Cuando se ejerce fuerza sobre un cuerpo, puede suceder que el cuerpo cambie su estado de movimiento (aumente la rapidez, la disminuya o cambie de dirección) o que se deforme. La fuerza se mide en Newton (N) o en kilogramos-fuerza. Un kilogramo fuerza es el valor de la fuerza que debemos hacer, en la Tierra, para levantar un objeto cuya masa es un kilogramo. Un kilogramo fuerza equivale a 9,8 N.

Llamamos presión a la fuerza ejercida por unidad de superficie. Para el caso del tanque, la presión ejercida por el agua sobre la superficie del fondo es 4900 N por cada m². Cuando la fuerza es perpendicular a la superficie sobre la cual se aplica, la presión se calcula mediante la expresión: $P = F / A$

Tensión superficial. Las moléculas de la superficie son diferentes de las del resto del líquido por estar en contacto, por debajo y lateralmente, con otras moléculas de líquido y, por encima, con otro medio como el aire. Las moléculas de la superficie experimentan fuerzas de cohesión que las mantienen unidas formando una película. Este fenómeno se denomina tensión superficial, y es el que se presenta en la película superficial de una

pompa de jabón. Este fenómeno también explica la forma esférica de las gotas de agua o de aceite y su superficie lisa.

Es la atracción que ejercen las moléculas interiores de un líquido sobre las moléculas de la superficie consecuencia de las atracciones eléctricas entre las moléculas internas. Por esta razón en la superficie se forma una especie de membrana sobre la cual flotan objetos de menor densidad que la del líquido.

Capilaridad. El fenómeno físico que provoca que un líquido ascienda de forma espontánea mediante conductos capilares, y por el que la superficie del líquido en contacto con un sólido no es horizontal, sino convexo o cóncavo según el líquido, moje o no el sólido, se denomina capilaridad. Esta es otra manifestación de la tensión superficial, y es ocasionada por dos tipos de fuerzas. En una la atracción molecular se produce entre moléculas afines, y se denomina fuerza de cohesión. Otra fuerza se entre moléculas no afines como el vidrio y se llama fuerza de adhesión. Cuando la adhesión es mayor que la cohesión el líquido contenido en un tubo será impulsado hacia arriba por las paredes del recipiente. Este proceso continua hasta que las fuerzas de atracción queden balanceadas por el peso del líquido en el tubo.

Este efecto hace que el líquido de un vaso ascienda por un cubo de azúcar situado entre nuestros dedos o que el alcohol de un encendedor ascienda hasta la mecha. También los cuerpos porosos, como las espumas, se comportan como capilares por los minúsculos conductos que poseen.



Octavo Momento: Evaluación y Trabajo en casa

Competencias Desarrolladas:

1. Comparación masa, peso, cantidad de sustancias y densidad de diferentes materiales

Desempeños: observación, caracterización y comparación de eventos y fenómeno.

Nivel alcanzado: C

Criterios De Evaluación y trabajo próxima clase

- Participación del estudiante en todos los momentos de la experiencia.
- Apropiación de conceptos.
- Ampliación de los conceptos a través de consultas bibliográficas y webliográficas.

Investigar los principios de los fluidos y sus exponentes.

Taller # 4

Tema: Principios de los fluidos

Logro: Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.

Grado: 8-04

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 10:30am a 12:15pm

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Primer Momento: Explorando conocimientos

Reúnete en grupos de tres estudiantes y contesten las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el principio de Arquímedes?
2. ¿Quién nos habla de presión atmosférica?
3. ¿Por qué razón los barcos no se hunden, si ejercen una fuerza tan grande sobre el agua con su peso?
4. Torricelli utilizó el mercurio para determinar la existencia de la presión atmosférica al nivel del mar. ¿Qué propiedades tiene este elemento para ser utilizado en este tipo de experiencias?



Segundo Momento: Socialización

Terminado de haber respondido las anteriores preguntas proseguimos a contrastar las respuestas y entre todos conceptualizarlas.



Tercer Momento: Experimentemos

Al estudiante se le presentan las experiencias sin decirles que contienen sólo se les muestra, para que ellos hagan las conjeturas y el análisis.

Torricelli. Llena un vaso con agua hasta que rebose. Coloca un trozo de cartón rígido encima del vaso, cubriéndolo por completo. Sosteniendo el cartón, dale vuelta al vaso, ojala encima de una cubeta, y suelta el cartón.

¿Qué pasó?

En una botella con agua colocarle como tapa un corcho el cual lleva introducido un pitillo o tubo de vidrio y succionamos.

1. ¿Qué sucede?
2. ¿Qué ocurriría si tratáramos ahora de soplar a través del pitillo?

Bernoulli. Consigue un par de globos, inflalos y ciérralos. Sujeta los extremos de cada globo con hilo, dejando 30cm de un hilo libre entre un globo y otro. Pega los extremos de los hilos en el techo o en un lugar donde los globos puedan colgar y oscilar libremente a una distancia de unos 15cm. Luego, colócate frente a ellos y sopla dirigiendo el aire en línea recta a través del espacio que separa ambos globos.

1. ¿Qué sucedió?
2. ¿los globos se alejaron o se acercaron?

El principio de **Pascal** fue explicado con gráficos de lo que él realizó

Arquímedes. En un recipiente con agua agregar una piedra.
¿Qué sucede y por qué?

Boyle. Inflar una bomba. ¿Por qué creció de tamaño la bomba?

✱ **Cuarto Momento: Indagación**

Como se le han presentado las anteriores experiencias con unas conjeturas los estudiantes proceden en un lapso de tiempo a investigar el ¿Por qué de lo observado?

✱ **Quinto Momento: Resolver la experiencia**

En este momento el estudiante realiza de nuevo la experiencia, teniendo en cuenta la teoría que investigo con anterioridad y responde a todas sus hipótesis planteadas en la presentación de la experiencia.

✱ **Sexo Momento: Conceptualización**

El estudiante esta en la capacidad de crear su propio aprendizaje, es decir, es quien en sus cuadernos apuntan cada concepto de acuerdo a todo el proceso anteriormente realizado, el cual lo contrasta con la explicación de la docente que toma de nuevo las experiencias y da el fundamento de estas.

✱ **Séptimo Momento: Teoría**

Torricelli. Nuestro planeta está envuelto por una capa gaseosa llamada atmósfera. El peso de los gases que componen la atmósfera ejerce una presión sobre todos los cuerpos que se encuentran inmersos en ella, como es el caso del refresco, del pitillo y de ti mismo. Dicha presión es conocida como presión atmosférica. La presión atmosférica, al actuar sobre la superficie del refresco, lo hace subir por el pitillo.

El matemático y físico italiano, Evangelista Torricelli, demostró la existencia de la presión atmosférica y determino su valor al nivel del mar.

Torricelli llenó con mercurio un tubo de vidrio de un metro de longitud y cerrado en uno de sus extremos. Invertió el tubo sin derramar el mercurio, lo introdujo en una cubeta que también contenía este metal líquido y observó que el mercurio del tubo descendió hasta 760mm sobre el nivel de la cubeta.

Con este experimento, torricelli concluyó que existe una fuerza que ejerce presión sobre los cuerpos y que su valor a nivel del mar es de 760mm de mercurio.

Bernoulli. Daniel Bernoulli, quien postulo que la presión que el aire ejerce sobre los objetos que se encuentran en dirección perpendicular a su movimiento, disminuye si aumenta la velocidad del aire. A este postulado se le conoce como el principio de Bernoulli.

El teorema se aplica al flujo sobre superficies, como las alas de un avión o las hélices de un barco. Las alas están diseñadas para que obliguen al aire a fluir con mayor velocidad sobre la superficie superior que sobre la inferior, por lo que la presión sobre esta última es mayor que sobre la superior. Esta diferencia de presión proporciona la fuerza de sustentación que mantiene al avión en vuelo. Una hélice también es un plano aerodinámico, es decir, tiene forma de ala. En este caso, la diferencia de presión que se produce al girar la hélice proporciona el empuje que impulsa al barco.

Pascal. Es posible ejercer presión sobre un cuerpo a distancia con ayuda de una vara. Lo mismo puede hacerse sobre un fluido. Un cambio en la presión de una parte del fluido se transmite al resto del mismo fluido. Esta propiedad fue descubierta por un matemático, físico y teólogo francés llamado Blaise Pascal y se conoce como principio: los cambios de presión en cualquier región de un fluido confinado y en reposo se transmite sin alteración de las demás regiones del fluido y actúan en todas direcciones.

Pascal demostró que la presión atmosférica varía de acuerdo con la altura, siendo menor a mayor altitud. Para ello, realizó la experiencia de Torricelli en diferentes puntos altitudinales de una región montañosa de Francia. Pascal comprobó que cuanto más ascendía por la montaña, el nivel de la columna de mercurio descendía hasta alcanzar una diferencia de tres pulgadas (7,5cm) en relación con el nivel del mar. Así, Pascal demostró que las capas más altas de la atmósfera ejercen su peso y comprimen a las de más abajo, siendo menor la presión a medida que se asciende altitudinalmente.

Arquímedes. Establece que cuando un objeto se sumerge total o parcialmente en un líquido, éste experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del líquido desalojado. La mayoría de las veces se aplica al comportamiento de los objetos en agua, y explica por qué los objetos flotan y se hunden y por qué parecen ser más ligeros en este medio.

El concepto clave de este principio es el ‘empuje’, que es la fuerza que actúa hacia arriba reduciendo el peso aparente del objeto cuando éste se encuentra en el agua.

Un objeto flota si su densidad media es menor que la densidad del agua. Si éste se sumerge por completo, el peso del agua que desplaza (y, por tanto, el empuje) es mayor que su propio peso, y el objeto es impulsado hacia arriba y hacia fuera del agua hasta que el peso del agua desplazada por la parte sumergida sea exactamente igual al peso del objeto flotante. Así, un bloque de madera cuya densidad sea $1/6$ de la del agua, flotará con $1/6$ de su volumen sumergido dentro del agua, ya que en este punto el peso del fluido desplazado es igual al peso del bloque.

Por el principio de Arquímedes, los barcos flotan más bajos en el agua cuando están muy cargados (ya que se necesita desplazar mayor cantidad de agua para generar el empuje necesario).

Además, si van a navegar en agua dulce no se pueden cargar tanto como si va a navegar en agua salada, ya que el agua dulce es menos densa que el agua de mar y, por tanto, se necesita desplazar un volumen de agua mayor para obtener el empuje necesario. Esto implica que el barco se hunda más.

Boyle. Inflar una bomba elástica aumentamos el número de moléculas contenidas en un pequeño volumen; esto significa que la cantidad de choques de las moléculas contra las paredes de la bomba es grande, es decir, que la presión en interior de la bomba es muy alta. Como la pared de bomba no puede soportar todos estos choques de las moléculas a gran velocidad y con alta energía, se expande aumentando el volumen de la bomba hasta que el número de choques con las paredes disminuya y ellas puedan soportarlo. Esta relación fue descubierta por el físico irlandés Robert Boyle.



Octavo Momento: Evaluación

Competencias Desarrolladas:

1. Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas.

Desempeños: Contrasta, predice, propone, discrimina y pondera diferentes variables y saca conclusiones.

Nivel alcanzado: E

Criterios De Evaluación

- Participación del estudiante en todos los momentos de la experiencia.
- Apropiación de conceptos.
- Ampliación de los conceptos a través de consultas bibliográficas y webliográficas.

Evaluación de la unidad 1

Esta se realiza a través de un trabajo escrito que se desarrolla en el aula de clase.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
TRABAJO FINAL DE LOS ESTUDIANTES
INSTITUTO DE ENSEÑANZA DIVERSIFICADA CUSTODIO GARCIA ROVIRA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____

1. ¿Qué es un fluido?
2. ¿Cuáles son las características de los fluidos?
3. Enuncie el principio de Arquímedes
4. Enuncie el principio de Boyle
5. Enuncie el principio de Pascal
6. Enuncie el principio de Torricelli
7. ¿Cuáles son las aplicaciones para cada uno de los principios?
8. Realice esquemas representativos

Unidad 2

Los Tejidos Vegetales y la Sangre



Secundaria
Grado 7-08

Taller # 1

Tema: Los tejidos vegetales dérmicos

Logro:

Grado: 7-08

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.

Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 50 minutos

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Saludo



Primer Momento: Explicación del trabajo a realizar

Como los tejidos dermicos son los tejidos que presentan gran posibilidad de verlos a simple vista se les entregará a cada mesa de trabajo materiales del medio como un tallo y diferentes clases de hoja donde se pueda observar los tricomas, las lenticelas entre otras para garantizar un aprendizaje más práctico y significativo en el estudiante.

Con el objetivo de motivar a los estudiantes se utilizarán lupas y laminas para aquellos tejidos que no se pueden ver a simple vista.

NOTA: Si la institución no cuenta con lupas se puede realizar un trabajo práctico construyendo una lupa de poco aumento que mejore la observación a realizar. Para ello se utiliza un bombillo dañado, y por la parte donde esta el electrodo se le abre un agujero y se le retira todas las partes del interior, después se lava bien y se llena de agua para luego tapar nuevamente la punta del electrodo con un poco de plastilina.



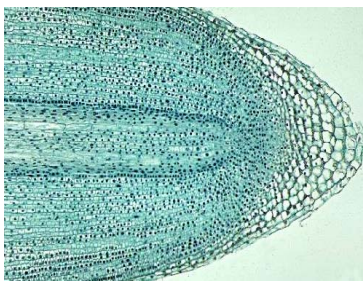
Segundo Momento: Socialicemos

La socialización de este trabajo se ira desarrollando en el transcurso de toda la clase, ya que a medida que se vaya explicando cada una de las clases de células que forman los tejidos dermicos, se irán presentando graficas que permitirán a los estudiantes comparar con la observación realizada en clase, así se dará respuesta a los interrogantes que se presenten y se tomaran los apuntes respectivos. (Algunas de las imágenes a observar las encontramos en la teoría).

Tercer Momento: Teoría

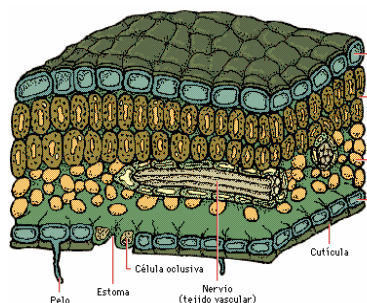
Los Tejidos

La estructura básica de la célula vegetal y sus elementos presenta muchas variantes. Los tipos de células similares se organizan en unidades estructurales y funcionales llamadas tejidos que constituyen el conjunto de la planta; éstos tienen puntos de crecimiento formados por células en división activa en los cuales se forman células y tejidos nuevos.



Los puntos de crecimiento, llamados meristemas, se encuentran en los extremos apicales de los tallos y las raíces (meristemas apicales), donde causan el crecimiento primario de los vegetales, y en las paredes de tallos y raíces (meristemas laterales), donde inducen el crecimiento secundario. En las plantas vasculares se reconocen tres grandes sistemas tisulares: **dérmico**, **vascular** y **fundamental**.

Los Tejidos Dérmicos



El tejido dérmico está formado por la epidermis o capa externa del cuerpo de la planta. Cuya función es servir de cubierta protectora y regular el intercambio con el medio externo. Constituye la piel que cubre hojas, flores, raíces, frutos y semillas. Las células epidérmicas varían mucho en cuanto a estructura y función.



La Epidermis: Es un tejido monoestratificado (formado por una sola capa de células) en la mayoría de las plantas, aunque en las xerófitas (plantas de climas secos) suele ser multiestratificada.

En la epidermis puede haber estomas, unas aberturas a través de las cuales la planta intercambia gases con la atmósfera. Estas aberturas están rodeadas por células especializadas llamadas oclusivas que al cambiar de tamaño y forma, modifican el diámetro de la abertura estomática y de este modo regulan el intercambio gaseoso. La epidermis está revestida por una película de cera llamada cutícula; es impermeable, y su función es reducir la pérdida de agua por evaporación a través de la superficie de la planta.

La epidermis es un tejido complejo formado por:

Células epidérmicas: Conformen la mayor parte del tejido, generalmente está cubierta por una cutícula formada por cutina.

Células guarda: Se localizan en la epidermis de las hojas y de los tallos herbáceos, son pares de células reniformes (Con forma de riñón), que forman los estomas. Se abren o se cierran para regular el intercambio gaseoso con el medio ambiente y la transpiración.

Tricomas:



Son prolongaciones epidérmicas también conocidas como pelos. Su forma es variada, pueden ser unicelulares, multicelulares, y tener funciones de absorción, secreción o protección. Por ejemplo, los pelitos que tiene la ortiga secretan una sustancia urticante que ahuyente a los depredadores.



La Rizodermis: Es un tejido monoestratificado que recubre las raíces. No tiene cutina ya que es necesario que sea permeable para que ocurra la absorción del agua y los nutrientes, y presenta varios tricomas llamados pelos radicales, en los cuales ocurre la mayor parte de la absorción.



La Peridermis: Es un tejido pluriestratificado que sustituye a la epidermis del tallo (y también la rizodermis de la raíz) en las plantas con crecimiento secundario (leñosas), constituyendo lo que conocemos como la corteza. Esta formado por:

Células del súber o corcho: Son células que mueren en la madurez y cuyas paredes están impregnadas por suberina, sustancias que las hace impermeables.

Lenticelas: Son las aberturas que permiten el intercambio gaseoso entre el interior vivo del tallo y medio ambiente. Generalmente son conspicuas y pueden observarse a simple vista.



Actividad para la próxima clase

Como actividad en casa averiguar que son los tejidos vasculares y realizar el siguiente experimento:

Utilizar dos vasos plásticos, cada uno de ellos debe llevar agua y tinta china, a uno de ellos colocarle una rama de apio y al otro un clavel blanco. Los estudiantes deberán realizar esta experiencia cinco días antes de la siguiente clase donde deberán anotar los cambios que se presenten.

Taller # 2

Tema: Los tejidos vegetales vasculares

Logro:

Grado: 7-08

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 50 minutos

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Saludo



Primer Momento: Explicación del trabajo a realizar

Teniendo en cuenta el experimento que se dejó la clase anterior, se realizará las siguientes preguntas:

-  ¿Qué fue lo que sucedió con cada una de las plantas?
-  ¿Qué hizo que el clavel siendo blanco tomara un color particular?
-  ¿Qué influyo para que sucedieran los diferentes cambios en las plantas?
-  ¿Qué cambios notaron al tomar registro diariamente?

Para dar respuesta a las anteriores preguntas se involucra una serie de procesos cognitivos que ayudaran en la construcción conceptual que se va presentando en el aula a medida que los estudiantes dan a conocer sus hipótesis.

La docente construirá un concepto tomando las palabras claves que ira anotando en el tablero, con el fin de centrar el conversatorio en el tema que es los tejidos vasculares y dar la explicación pertinente para aclarar dudas por medio de un grafico que se presentará en una lámina grande.



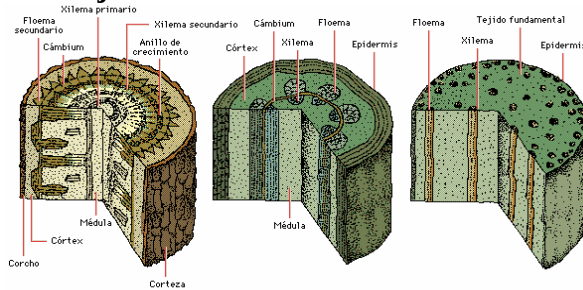
Segundo Momento: Juguemos construyendo conocimientos

Por medio de un juego de pistas los estudiantes en grupos de trabajo irán buscando unas partes de un rompecabezas que forman una imagen, para ello deberán contestar algunas preguntas o realizar algunos actos y finalmente cuando tengan todas las partes del rompecabezas construir un concepto de lo que observan en la imagen.(Ver anexo 6). (Tiene como objetivo reforzar los conceptos vistos en clase).



Tercer Momento: Teoría

Los Tejidos Vasculares:



Hay dos clases de tejido vascular: **xilema**, encargado de conducir agua, nutrientes y minerales disueltos, y **floema**, que transporta alimentos. El xilema también almacena nutrientes y contribuye a sujetar la planta.

Xilema: Está formado por dos clases de tejido conductor: traqueidas y vasos. Las células que los forman son en los dos tipos alargadas, afiladas por los extremos, con paredes secundarias y sin citoplasma, y mueren al madurar. La pared celular tiene unas punteaduras (adelgazamientos) en las cuales no se produce engrosamiento secundario y a través de las que el agua pasa de unas células a otras. Los vasos suelen ser más cortos y anchos que las traqueidas y, además de punteaduras, tienen perforaciones carentes de engrosamiento primario y secundario a través de las que circulan libremente el agua y los nutrientes disueltos.

Floema: El floema o tejido conductor de nutrientes está formado por células que se mantienen vivas al madurar. Las células principales del floema son los elementos cribosos —llamados así por los grupos de poros que tienen en las paredes— a través de los que se conectan los protoplastos de las células contiguas. Hay dos tipos de estos elementos: células cribosas, con poros estrechos dispuestos en grupos bastante uniformes en las paredes celulares, y tubos cribosos, con poros mayores en unas paredes celulares que en otras. Aunque los elementos cribosos contienen citoplasma también en la madurez, carecen de núcleo y otros orgánulos. Los elementos cribosos llevan asociadas unas células anexas que tienen núcleo y se encargan de fabricar y segregar sustancias que entregan a los elementos cribosos, así como de extraer de éstos los productos de desecho que forman.

Taller # 3

Tema: Los tejidos vegetales fundamentales

Logro:

Grado: 7-08

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 50 minutos

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Saludo



Primer Momento: Explicación del trabajo a realizar

Por medio de una lectura que será entregada a cada uno de los grupos, los estudiantes deberán responder las siguientes preguntas:

¿Qué son los tejidos Fundamentales?

¿Cómo se clasifican los tejidos fundamentales?



Segundo Momento: Juguemos

En el tablero se colocarán diversas hojas que contienen imágenes, preguntas o penitencias en su respaldo para que los estudiantes pasen al tablero cojan una de las fichas y den respuesta a la misma. Se incluirán imágenes y preguntas de toda la unidad con el fin de evaluar la misma y saber que tanto han aprendido



Tercer Momento: Teoría

Los tejidos Fundamentales Las plantas tienen tres tipos de tejido fundamental.

El parénquima, está distribuido por toda la planta, está vivo y mantiene la capacidad de división celular durante la madurez. En general, las células tienen sólo paredes primarias de grosor uniforme. Estas células del parénquima se encargan de numerosas funciones fisiológicas especializadas: fotosíntesis, almacenamiento, secreción y cicatrización de heridas. También hay células de este tipo en los tejidos xilemático y floemático.

El colénquima es el segundo tipo de tejido fundamental; también se mantiene vivo en la madurez, y está formado por células provistas de paredes de grosor desigual. El colénquima

puede plegarse, y actúa como tejido de sostén en las partes jóvenes de las plantas que se encuentran en fase de crecimiento activo.

El esclerénquima, el tercer tipo de tejido, está formado por células que pierden el protoplasto al madurar y tienen paredes secundarias gruesas, por lo general con lignina. El esclerénquima se encarga de sujetar y reforzar las partes de la planta que han terminado de crecer.



Cuarto Momento: Socialización

Al terminar el juego se realizará una socialización del tema visto y los aspectos más relevantes del mismo. Para así de esta forma finalizar la unidad.



Despedida

Taller # 4

Tema: La Sangre

Logro:

Grado: 7-08

Responsables: Claudia Liliana Flórez Villamizar.
Martha Patricia Morales Barba.

Tiempo estimado: 50 minutos

Eje Articulador: Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Saludo



Primer Momento: Explicación del trabajo a realizar

Teniendo en cuenta de que los estudiantes ya han visto el tema a tratar y solo se plantea realizar un repaso general del mismo, el desarrollo de la clase será a través del Juego La Papa Caliente por medio del cual los niños deberán pasar una bola de papel que contiene una serie de preguntas como:

-  ¿Qué es la sangre?
-  ¿Qué es el plasma?
-  ¿Qué son los eritrocitos?
-  ¿Qué son los leucocitos?
-  ¿Que son las plaquetas?
-  ¿Para que necesitamos sangre?
-  ¿Conoces algunos tipos de sangre? Cuales.
-  ¿Que enfermedades conoces de la Sangre? Etc...



Segundo Momento: Socialicemos

Las respuestas que den los niños se irán escribiendo en el tablero para su respectivo análisis.

Este análisis se hace con el fin aclarar dudas y mirar los procesos cognitivos contruidos por los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones.

A su vez teniendo en cuenta las respuestas de los niños se ampliará por medio de una explicación que dará la docente en práctica, utilizando material adecuado para el trabajo a realizar.



Tercer Momento: Teoría

La Sangre: Es una sustancia líquida que circula por las arterias y las venas del organismo. La sangre es roja brillante o escarlata cuando ha sido oxigenada en los pulmones y pasa a las arterias; adquiere una tonalidad más azulada cuando ha cedido su oxígeno para nutrir los tejidos del organismo y regresa a los pulmones a través de las venas y de los pequeños vasos denominados capilares. En los pulmones, la sangre cede el dióxido de carbono que ha captado procedente de los tejidos, recibe un nuevo aporte de oxígeno e inicia un nuevo ciclo. Este movimiento circulatorio de sangre tiene lugar gracias a la actividad coordinada del corazón, los pulmones y las paredes de los vasos sanguíneos.

Composición De La Sangre: La sangre está formada por un líquido amarillento denominado **plasma**, en el que se encuentran en suspensión millones de células que suponen cerca del 45% del volumen de sangre total. Tiene un olor característico y una densidad relativa que oscila entre 1,056 y 1,066. En el adulto sano el volumen de la sangre es una onceava parte del peso corporal, de 4,5 a 6 litros.

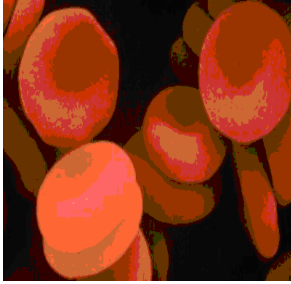
Una gran parte del plasma es agua, medio que facilita la circulación de muchos factores indispensables que forman la sangre. Un milímetro cúbico de sangre humana contiene unos cinco millones de corpúsculos o glóbulos rojos, llamados eritrocitos o hematíes; entre 5.000 y 10.000 corpúsculos o glóbulos blancos que reciben el nombre de leucocitos, y entre 200.000 y 300.000 plaquetas, denominadas trombocitos. La sangre también transporta muchas sales y sustancias orgánicas disueltas.

Eritrocitos Los eritrocitos, o glóbulos rojos de la sangre, son los transportadores primarios del oxígeno de las células y de los tejidos corporales. La forma bicóncava del eritrocito es una adaptación que hace que el área superficial, a través de la que intercambia el oxígeno por dióxido de carbono, sea la máxima posible. Su forma y la membrana plasmática flexible del eritrocito, le permite penetrar en los capilares más pequeños.

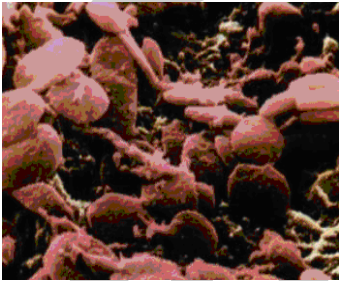


Los glóbulos rojos, o células rojas de la sangre, tienen forma de discos redondeados, bicóncavos y con un diámetro aproximado de 7,5 micras. En el ser humano y la mayoría de los mamíferos los eritrocitos maduros carecen de núcleo. En algunos vertebrados son ovales y nucleados. La hemoglobina, una proteína de las células rojas de la sangre, es el pigmento sanguíneo especial más importante y su función es el transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, donde capta dióxido de carbono que conduce a los pulmones para ser eliminado hacia el exterior.

Leucocitos Las células o glóbulos blancos de la sangre son de dos tipos principales: los granulados, con núcleo multilobulado, y los no granulados, que tienen un núcleo redondeado. Los leucocitos granulados o granulocitos incluyen los neutrófilos, que fagocitan y destruyen bacterias; los eosinófilos, que aumentan su número y se activan en presencia de ciertas infecciones y alergias, y los basófilos, que segregan sustancias como la heparina, de propiedades anticoagulantes, y la histamina que estimula el proceso de la inflamación. Los leucocitos no granulados están formados por linfocitos y un número más reducido de monocitos, asociados con el sistema inmunológico. Los linfocitos desempeñan un papel importante en la producción de anticuerpos y en la inmunidad celular. Los monocitos digieren sustancias extrañas no bacterianas, por lo general durante el transcurso de infecciones crónicas.



Plaquetas: Las plaquetas de la sangre son cuerpos pequeños, ovoideos, sin núcleo, con un diámetro mucho menor que el de los eritrocitos. Los trombocitos o plaquetas se adhieren a la superficie interna de la pared de los vasos sanguíneos en el lugar de la lesión y ocluyen el defecto de la pared vascular. Conforme se destruyen, liberan agentes coagulantes que conducen a la formación local de trombina que ayuda a formar un coágulo, el primer paso en la cicatrización de una herida.



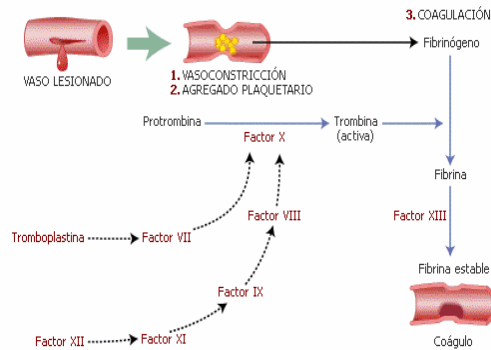
¿Para Qué Necesitamos La Sangre?

1. La sangre es la responsable de recoger en los pulmones el oxígeno del aire que respiramos y en el intestino delgado las sustancias nutritivas de los alimentos que hemos comido.
2. Es la responsable de repartir ese oxígeno y esas sustancias nutritivas a cada célula de tu cuerpo.
3. Es la responsable de recoger las sustancias inútiles o perjudiciales que producen las células y de llevarlas a los pulmones, al hígado o a los riñones para eliminarlas.

Además, la sangre transporta otras muchas sustancias o células que tienen funciones muy importantes. Si te haces una herida y se rompe un vaso sanguíneo, la sangre lleva a este lugar las células o sustancias necesarias para taponar la herida y evitar la pérdida de sangre (coagulación). Si entra en tu cuerpo un microorganismo contra el que hay que luchar, la sangre desplaza también hacia ese lugar las células o sustancias que van a combatirlo (defensa).

Para poder realizar todas estas funciones, la sangre tiene que circular, y esto lo hace impulsada por el corazón, dentro de unos tubos que se llaman vasos sanguíneos (arterias, capilares y venas).

Coagulación De La Sangre: Una de las propiedades más notables de la sangre es su capacidad para formar coágulos, o coagular, cuando se extrae del cuerpo. Dentro del



organismo un coágulo se forma en respuesta a una lesión tisular, como un desgarro muscular, un corte o un traumatismo penetrante. En los vasos sanguíneos la sangre se encuentra en estado líquido, poco después de ser extraída adquiere un aspecto viscoso y más tarde se convierte en una masa gelatinosa firme. Después esta masa se separa en dos partes: un coágulo rojo firme que flota libre en un líquido transparente rosado que se denomina suero.

Un coágulo está formado casi en su totalidad por eritrocitos encerrados en una red de finas fibrillas o filamentos constituidos por una sustancia denominada fibrina. Esta sustancia no existe como tal en la sangre pero se crea, durante el proceso de la coagulación, por la acción de la trombina, enzima que estimula la conversión de una de las proteínas plasmáticas, el fibrinógeno, en fibrina. La trombina no está presente en la sangre circulante. Ésta se forma a partir de la protrombina, otra proteína plasmática, en un proceso complejo que implica a las plaquetas, ciertas sales de calcio, sustancias producidas por los tejidos lesionados y el contacto con las superficies accidentadas. Si existe algún déficit de estos factores la formación del coágulo es defectuosa. La adición de citrato de sodio elimina los iones de calcio de la sangre y por consiguiente previene la formación de coágulos. La carencia de vitamina K hace imposible el mantenimiento de cantidades adecuadas de protrombina en la sangre. Ciertas enfermedades pueden reducir la concentración sanguínea de varias proteínas de la coagulación o de las plaquetas.

¿Existen Diferentes Tipos De Sangre? La composición de la sangre es igual en todas las personas y sin embargo hay diferentes tipos de sangre. La presencia o no en la superficie de los eritrocitos de ciertas sustancias, nos permite diferenciar distintos tipos de sangre.

Conocemos dos sistemas de clasificación. El sistema ABO y el sistema Rh. El sistema ABO nos permite distinguir cuatro grupos sanguíneos, el grupo A, el grupo B, el grupo AB y el grupo O. El sistema del Rh establece dos tipos de sangre Rh+ (positivo) y Rh- (negativo).

Algunos grupos sanguíneos no pueden mezclarse, esto significa que una persona sólo puede recibir sangre de algunos grupos determinados, no de todos. Por eso es tan importante conocer el grupo sanguíneo antes de una operación y siempre que es necesario hacer una transfusión.

Las Enfermedades De La Sangre Los trastornos de la sangre proceden de cambios anormales en su composición. La reducción anómala del contenido de hemoglobina o del número de glóbulos rojos, conocida como anemia, se considera más un síntoma que una enfermedad y sus causas son muy variadas. Se cree que la causa más frecuente es la pérdida de sangre o hemorragia. La anemia hemolítica, un aumento de la destrucción de glóbulos rojos, puede estar producida por diversas toxinas o por un anticuerpo contra los eritrocitos. Una forma de leucemia que afecta a los bebés al nacer o poco antes del nacimiento es la eritroblastosis fetal.

La anemia puede ser también consecuencia de un descenso de la producción de hematíes que se puede atribuir a una pérdida de hierro, a un déficit de vitamina B12, o a una disfunción de la médula ósea. Por último, existe un grupo de anemias originada por defectos hereditarios en la producción de glóbulos rojos (hemoglobina). Estas anemias comprenden varios trastornos hereditarios en los que los eritrocitos carecen de algunas de las enzimas necesarias para que la célula utilice la glucosa de forma eficaz.

La formación de hemoglobina anómala es característica de las enfermedades hereditarias que reciben el nombre de anemia de células falciformes y talasemia mayor. Ambas son enfermedades graves que pueden ser mortales en la infancia.

El aumento del número de eritrocitos circulantes se denomina **policitemia**; puede ser un trastorno primario o consecuencia de una disminución de la oxigenación de la sangre o hipoxia. La hipoxia aguda se produce con más frecuencia en enfermedades pulmonares avanzadas, en ciertos tipos de cardiopatías congénitas y a altitudes elevadas.

La leucemia se acompaña de una proliferación desordenada de leucocitos. Hay varias clases de leucemia, cuyas características dependen del tipo de célula implicada.

El déficit de cualquiera de los factores necesarios para la coagulación de la sangre provoca hemorragias. El descenso del número de plaquetas recibe el nombre de trombocitopenia; la disminución del factor VIII de la coagulación da lugar a la hemofilia A (hemofilia clásica); el descenso del factor IX de la coagulación es responsable de la hemofilia B, conocida como enfermedad de Christmas. Diversas enfermedades hemorrágicas, como la hemofilia, son hereditarias. Hay preparados que incluyen concentrados de varios factores de la coagulación para el tratamiento de algunos de estos trastornos. En 1984 los científicos desarrollaron una técnica de ingeniería genética para la fabricación de factor VIII, un factor de la coagulación de la sangre de vital importancia para las víctimas de la forma de hemofilia más frecuente.

Aunque la formación de un coágulo es un proceso normal, se convierte a veces en un fenómeno patológico que representa incluso una amenaza mortal. Por ejemplo, en los pacientes hospitalizados durante largos periodos a veces se forman coágulos en las venas importantes de las extremidades inferiores. Si estos coágulos, o trombos, se desplazan hacia los pulmones pueden causar la muerte como consecuencia de un embolismo. En muchos casos dichos trombos venosos se disuelven con una combinación de fármacos que previenen la coagulación y lisan los coágulos. Los anticoagulantes incluyen la heparina,

compuesto natural que se prepara a partir de pulmones o hígados de animales, y las sustancias químicas sintéticas dicumarol y warfarina. Los fármacos que lisan los coágulos, denominados trombolíticos, incluyen las enzimas uroquinasa y estreptoquinasa, y el activador tisular del plasminógeno (TPA), un producto de ingeniería genética.

Se piensa que la interacción de los trombocitos con los depósitos de lípidos que aparecen en la enfermedad cardíaca aterosclerótica contribuye a los infartos de miocardio. Los compuestos como la aspirina y la sulfipirazona, que inhiben la actividad plaquetaria, pueden disminuir los infartos de miocardio en personas con enfermedad aterosclerótica.



Cuarto momento: Finalización del tema

Compromiso: Repasar los temas vistos para la evaluación que se desarrolla al final.

3.4.4 PROCESO DE ANALISIS

La información esta organizada e interpretada de la siguiente manera:

- ✱ Generación de categorías
- ✱ Descripción de lo hallado
- ✱ Revisión teórica
- ✱ Formulación de explicaciones es decir lo que concluimos.

CATEGORIAS	LO ENCONTRADO	LO PROPUESTO	LO CONCLUIDO
Experimentemos En este paso se presenta la experiencia o las experiencias para lograr la atención e incrementar la motivación del educando, su objetivo es el aprendizaje puesto que el estudiante con preguntas o problemas tratan de resolver la misma.	Durante el desarrollo del trabajo los estudiantes estuvieron muy atentos, con un interés y curiosidad sorprendentes, muchos de ellos deseaban saber la respuesta de una, otros solo decían que nosotras las docentes realizábamos algo para engañarlos, a su vez se generaban más preguntas cómo ¿Por qué sucede este fenómeno? a partir de los conocimientos previos.	Según la Academia de Ciencia de Estados Unidos ²⁵ En esta categoría se compromete a los estudiantes con preguntas de orientación científica: Este tipo de preguntas se centran en objetos, organismos y eventos del mundo natural, es decir, se compromete a los estudiantes / aprendices con preguntas orientadas científicamente ▪ El aprendiz plantea una	Primero que todo les permite a los docentes de Ciencia guiar y facilitar de una manera significativa el aprendizaje del estudiante, porque enfoca y apoya las indagaciones en la interacción con los estudiantes, permitiendo las discusiones referentes a ideas científicas que de una u otra forma son fenómenos presentes en su cotidianidad y esto reta a los estudiantes para que acepten y

²⁵ EDUTEKA realizó la traducción de algunos apartes del Capítulo 2 del libro "Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (2000)" La Indagación y los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias: Una Guía para la Enseñanza y el Aprendizaje. En este capítulo se analizan los Estándares de Contenido para la Ciencia como Indagación <http://www.eduteka.org/Inquiry2.php> National Science Education Standards (Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias) <http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/index.html>. Publicado en: EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.

		pregunta. ▪ El aprendiz escoge entre varias preguntas, plantea nuevas preguntas. ▪ El aprendiz depura o clarifica la pregunta dada por el educador, el material u otra fuente. ▪ El aprendiz se compromete con la pregunta dada por el docente, el material u otra fuente.	compartan la responsabilidad de su propio aprendizaje y participe activamente en el aprendizaje de la Ciencia desde la curiosidad, la apertura a datos e ideas nuevas.
Indagación. En este punto el estudiante esta ansioso por buscar una respuesta a la experiencia, puesto que en el anterior punto solo se le presenta la experiencia al estudiante sin decirle ¿qué utilizamos para realizar determinada experiencia?, con el fin de lograr que el estudiante sienta curiosidad y lo conduzca a lograr una mejor comprensión de las Ciencias; de esta manera estarán activos para	Los estudiantes al no ver una respuesta inmediata a sus interrogantes, lo que realizaron fue tomar los libros de los cuales disponían o se dirigieron a la biblioteca a consultar sus investigaciones teniendo en cuenta sus ideas previas para recopilar información que les sirviera de evidencia. Sin embargo como un 1% quería era encontrar de una la respuesta sin el menor esfuerzo y se dedicaban a que esta fuese respondida de una vez y por la docente. Otro aspecto clave de resaltar fue la orientación que los estudiantes dieron a la	Los estudiantes dan prioridad a la evidencia, que les permite desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas con orientación científica²⁶: Como lo evidencian los estándares, la Ciencia se diferencia de otras formas de conocimiento por el uso de evidencia empírica como base para encontrar explicaciones de cómo funciona el mundo natural. ▪ Los estudiantes dan prioridad a la evidencia al responder las preguntas. ▪ El aprendiz determina que constituye evidencia y la	El docente de Ciencia debe diseñar y manejar ambientes de aprendizaje que den al estudiante el tiempo, el espacio y los recursos necesarios para aprender Ciencia y al hacerlo, se logra apoyar el tiempo disponible y garantizar un trabajo seguro y a su vez las herramientas necesarias para la indagación, todo lo anterior con el objetivo de involucrar al estudiante en el diseño del ambiente de aprendizaje. Con la indagación se esta permitiendo al estudiante entrar en un mundo como lo

²⁶ Ibíd. Capítulo 1. En: EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.

observar, registrar, clasificar, predecir, experimentar y hacer cualquier cosa que sea necesaria para resolver el problema, a menudo se involucrarán en una significativa indagación.	información, es decir, tomaron de nuevo la experiencia discrepante y la empezaron a descomponer para que junto a lo que tenían de investigación hallaran respuestas.	reúne. ▪ El aprendiz se dirige a reunir o coleccionar ciertos datos.	hacen los científicos, es decir, la búsqueda paulatinamente de información para comprender el fenómeno presentado, responde a entender conceptos necesarios para buscar conocimiento.
Resolver la experiencia Los estudiantes resuelven las experiencias como resultado de su indagación, es decir, de sus actividades y prácticas directas encontrarán respuesta a muchas de las preguntas expuestas por la experiencia y de esta forma han aprendido sobre los procesos relacionados con las ciencias.	Durante el desarrollo de este momento que muchos estudiantes empezaron a analizarlo en el punto anterior, se noto un proceso de análisis entre los mismos estudiantes porque confrontaron los resultados a los que se aproximaban permitiendo de esta manera consideran puntos de vista de los demás compañeros registrarlos y establecer relaciones para dar la respuesta. Dentro de esta se presento un punto en particular y era que cuando se confrontaban resultados siempre preguntaban a la docente si era verdadera la respuesta. En este momento solo se le indicaron algunas relaciones para enfocar más su trabajo y así	Los estudiantes formulan explicaciones basadas en evidencia para responder preguntas de orientación científica ²⁷ : Este aspecto de la indagación hace énfasis en la ruta que se sigue entre la evidencia y la explicación, más que en los criterios y características de la evidencia. ▪ Los estudiantes formulan explicaciones basadas en evidencia. ▪ El aprendiz formula explicaciones después de compendiar la evidencia. ▪ El aprendiz se guía en el proceso de formular explicaciones pariendo de la evidencia.	Con el desarrollo de este punto los docentes de Ciencia están desarrollando comunidades de aprendices de Ciencia que reflejan el rigor intelectual de la indagación científica y las actitudes y valores sociales conducentes al aprendizaje de Ciencia. En cuanto al estudiante el resolver la experiencia discrepante le permite asumir un compromiso de voz significativa sobre decisiones en cuanto al contenido y contexto de su trabajo otorgando responsabilidad por su aprendizaje partiendo desde la discusión que genera para responder por sus hallazgos

²⁷ Ibíd. Capítulo 1. En: EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.

	permitir responder más a sus interrogantes.	▪ Se indican al aprendiz vías posibles para usar la evidencia para formular explicaciones.	y de la aplicación de los mismos para dar respuesta a sus hipótesis puesto que esta explicando desde su evidencia y la de sus compañeros.
Conceptualización. El estudiante esta preparado para crear conceptos propios de las Ciencias y así explicar los diferentes fenómenos presentes en la comprensión del mundo de la vida. En este punto también hay un análisis con los compañeros y la docente como mediadora del aprendizaje.	Después que todos los estudiantes resolvían de nuevo las experiencias y daban respuesta a sus hallazgos y de compartirla con los demás compañeros, venía la explicación conjunta de la docente sin olvidar que esta venía acompañándolos desde las anteriores actividades para orientar los proceso de la indagación y permitir de esta manera lograr las competencias necesarias para comprender el mundo de las ciencias. Es importante destacar el compromiso asumido por los estudiantes para la realización de cada uno de los talleres y a su vez el de poder comunicar lo que realizaron. Como en este punto se habla de una conceptualización es significativo ver como el	Los estudiantes comunican y justifican sus explicaciones²⁸ Los científicos publican sus explicaciones de manera que los resultados de ellas se puedan reproducir. Esto requiere una articulación clara de la pregunta, los procedimientos, la evidencia, las explicaciones propuestas y la revisión de explicaciones alternativas. ▪ Los aprendices comunican y justifican sus explicaciones. ▪ El aprendiz formula argumentos razonables y lógicos para comunicar sus explicaciones. ▪ Se suministra al aprendiz pautas amplias para una comunicación más efectiva. ▪ Se dan al aprendiz los pasos y procedimientos para	Se concluye que cuando el trabajo es realmente productivo se logra desarrollar verdaderos proceso que le permitan al estudiante actuar como científico y se le da la oportunidad de ser mediador de su propio aprendizaje. No es un proceso que se da de la noche a la mañana pero si nos permite garantizar “más cantidad de auto dirección del estudiante y menos indicaciones del docente”²⁹ El estudiante esta en capacidad de argumentar sus hallazgos y a su vez de comunicarlos de una forma desafiante. En lo referente a la conceptualización no dan explicaciones como grandes

²⁸ Ibíd. Capitulo 1. En: EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.

²⁹ Ibíd. Capitulo 1. En: EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.

	estudiante es participe de su propio aprendizaje, puesto que al explicar la temática todos podían dar respuesta a los mismos y ellos mismos se encargaron de apuntar en sus cuadernos una teoría referente a la temática	la comunicación	científicos, pero si, se les noto claridad en lo que encontraron.
--	--	-----------------	---

3.4.4.1 Resultados

Durante la realización del trabajo de ciencias naturales en el aula se amplió el campo de extensión del aprendizaje y se determinó el nivel de competencia alcanzado por el estudiante, lo cual significa el grado de desarrollo que involucra el estudiante para dar una posible solución a un problema determinado. Esto se vio reflejado en un 70% del trabajo realizado. Por consiguiente estos fueron los resultados:

➤ Durante los primeros temas desarrollados en el aula de clase como fueron la materia y los fluidos se desarrollaron competencias como:

🐾 Identificación de procesos y eventos del mundo que nos rodean

Desempeños: observación, caracterización y comparación de eventos y fenómeno.

Nivel alcanzado: C

🐾 Comparación masa, peso, cantidad de sustancias y densidad de diferentes materiales

Desempeños: observación, caracterización y comparación de eventos y fenómeno.

Nivel alcanzado: C

Se alcanzó el nivel C porque los estudiantes lograron caracterizar, discriminar y comparar a partir de las nociones del concepto de materia y fluidos. Es decir, lograron abordar situaciones tanto cotidianas como novedosas identificando los procesos del mundo que nos rodea.

🐾 Diferenciación de las transformaciones e interacciones de la materia.

Desempeños: clasificaciones, inferencias y relaciones lógicas.

Nivel alcanzado: D por medio del trabajo desarrollado algunos estudiantes alcanzaron el nivel D en el cual lograron contrastar, clasificar, inferenciar y hacer algunas relaciones lógicas a partir de las transformaciones de la materia. Lo que significa que el estudiante logro reconocer y comprender los fenómenos presente siendo capaz de utilizar la información obtenida en su indagación para construir explicaciones a este

🐾 Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas.

Desempeños: Contrasta, predice, propone, discrimina y pondera diferentes variables y saca conclusiones.

Nivel alcanzado: E. Ya pasada varias secciones se logro en el tema de los principios de los fluidos lograr un nivel E, lo cual significa que el estudiante analiza los fenómenos de las experiencias discrepantes basándose en las teorías indagadas pero con un lenguaje más científico. Logran predecir, hacer relaciones con más de una variable realizando descripciones de graficas o esquemas apelando para ello a los conceptos relacionados con algunos de los procesos que se pueden presentar en las transformaciones de la materia y los fluidos.

3.4.4.2 Conclusiones del análisis de la propuesta

Del trabajo de investigación realizada en el aula de clase se puede concluir que:

- Con el desarrollo de competencias científicas utilizando como estrategia las experiencias discrepantes, se observa que los estudiantes han fortalecido significativamente los contenidos de ciencias, han tomado interés por construir sus propios conocimientos y a su vez perdido el miedo; en consecuencia el aprendizaje es significativo y perdurable que ofrece posibilidad para hacer de los estudiantes sujetos activos y reflexivos que comprenden y hacen la ciencia
- Con el desarrollo de la propuesta se logra que el estudiante actúe como científico natural, fortaleciendo los procesos de indagación, observación, formulación de hipótesis, manejo de conocimiento y desarrollo de compromisos personales y sociales.
- El proceso de desarrollo de las Experiencias discrepantes permitió al estudiante mejorar su desempeño en el aula de clase puesto que la estrategia didáctica lo indujo a una búsqueda de información a través de la consulta bibliográfica, a confrontar y contrastar ideas con sus compañeros y crear de esta manera un proceso de participación al hacer ciencia.
- Cuando los estudiantes están fuertemente motivados, las condiciones para el aprendizaje mediante la indagación son favorables. Las experiencias discrepantes fomentan la curiosidad de los educandos y los conducen a lograr una mejor comprensión de las ciencias.
- Es indispensable aclarar que el uso de experiencias discrepantes no es posible para todo tema o principio científico. Entonces es totalmente aceptable presentar algunas experiencias no discrepantes que motivan al educando para que indague, formule hipótesis y construya conocimiento.

3.4.5 Fase IV Evaluación de la Propuesta

Es importante para este proyecto seguir un modelo de evaluación que brinde la opción de hacer una mirada general y específica que presente como objetivo cuestionar a la comunidad del gran beneficio que aporta la propuesta: ¿Cómo formar en competencias científicas por medio de experiencias discrepantes?

Debido a esto se ha tomado “la evolución del impacto del proyecto a la formación científica de la comunidad educativa”

Es cierto que este modelo busca concertación de varios interrogantes que han girado en torno al desarrollo de formación de científicos, buscando solución a cada uno de ellos por medio de estrategias que despierten en la comunidad educativa el interés hacia las Ciencias Naturales y que se aproximen como científicos naturales, para buscar conocimientos y así entender el mundo de la vida y entre estos interrogantes se encuentran como:

❖ **Actitud:** ¿Generó cambios frente a la comprensión de las Ciencias Naturales? Se aplica con el trabajo en equipo de forma interdisciplinaria y los compromisos frente a estas.

❖ **Aptitud:** ¿Generó cambios en la capacidad de observación y comprensión de los fenómenos naturales? Se aplica en la habilidad que tiene el estudiante para descubrir todo un proceso de fenómenos presentes en la naturaleza.

❖ **Cognitivo:** ¿Generó desarrollos de percepción y crítica de metodologías con viabilidad de alternativas de solución? Se aplica al desarrollo de las herramientas metodológicas como la presentación oral y escrita de análisis, resultados, explicaciones o predicciones, que muestran indicios y utilizan categorías y lenguaje científico, con un grado de complejidad acorde con la aproximación al estudio de las ciencias naturales en cada etapa escolar y conceptuales necesarias para dar respuesta a problemas similares en otros contextos o a problemas diferentes de la comunidad.

❖ **Éticos:** ¿Generó cambios con los miembros de la comunidad? Los cuales asumieron la responsabilidad que tienen frente al compromiso como científico natural.

La propuesta fue evaluada por el nivel de desarrollo de las competencias durante la realización de las mismas, es decir, por cada clase que se desarrollaba el estudiante lograba adquirir un desempeño que se evidencia en el nivel de argumentación para solucionar determinado problema y contextualizarlo a los fenómenos de su vida social.

4. CONCLUSIONES

✍ A partir de la observación y el análisis del diagnóstico se pueden determinar las necesidades, falencias y habilidades que se desarrollan en el aula de clase y así poder orientar mejor los procesos de enseñanza-aprendizaje y lograr de esta manera el desarrollo de competencias.

✍ La estrategia de la indagación desarrollada a través de las experiencias discrepantes permitió al estudiante desplegar una serie de habilidades científicas para lograr acrecentar las competencias en el aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer en un contexto, actuando como científico natural y mediador de su propio aprendizaje expresándose en argumentaciones y conceptualizaciones en el proceso de la indagación.

✍ Un aspecto muy importante para tener en cuenta es el hecho de que no todas los temas de las Ciencias Naturales se prestan para realizar una muy buena experiencia discrepante como punto de partida para generar la indagación, sin embargo, esta indagación se puede generar a partir de buenas preguntas problematizadoras la cual le permite al estudiante aprender a medida que indaga, experimenta, consultan bibliografías disponibles, contrasta la información con las nuevas teorías, con la lógica del método científico puede llevar a la construcción del conocimiento en Ciencias naturales y Educación Ambiental.

✍ El proceso de indagación como estrategia para desarrollar competencias científicas por medio de experiencias discrepantes promovió en el estudiante una actitud para mejorar su desempeño en el aula de clase partiendo de los compromisos y responsabilidades en el proceso de aprendizaje, llevándolo a una búsqueda de información a través de la consulta bibliografica como evidencia para dar respuesta a sus hipótesis y de esta forma contrastarlas con las de los demás compañeros y así construir su propio aprendizaje.

5. BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, David, P. Novak y J. D. Hanessian. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México, 1976. Edit. Trillas.
- CARRILLO, Chica Esteban. Contextos Naturales 8. Editorial, Santillana. Bogotá, 2003. Págs. 174 – 255.
- Consejo Nacional de Acreditación. Pedagogía y Educación. Colección de Documentos de Reflexión N° 2. Santafé de Bogotá 1999.
- DIAZ, Barriga. Frida y HERNANDEZ, R. Gerardo. Estrategias docentes para aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, 1998. Edit. Mc Graw Hill.
- DIHIGO, Mario E, Biología Humana. Editorial Humanística de España. 1996 Paginas 22-29 y 111- 129.
- EDICION JUVENIL, El Comportamiento del Joven en el Aula, tomo 1, pág 15, 37, 96.
- FLOREZ, Ochoa. Rafael. Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Editorial Mc Graw Hill. Santafé de Bogotá 1994.
- FRIEDL, Alfred E. Enseñar Ciencias a los Niños. Editorial gediso. España, 1997.
- HART, A. R. La Participación de los Niños: De la Participación Simbólica a la Participación Auténtica. Editorial Nueva Gente, Bogotá, Colombia, 1993. Pág. 5.
- Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia, 2004.
- Ministerio de Educación Nacional. Estrategia MEN-ASCOFADE Formación de Formadores en Estándares de competencias Básicas y Ciudadanas. Revolución Educativa Colombia Aprende. Colombia, 2005.
- Ministerio de Educación Nacional. Ley General de Educación. Colombia, 1994.
- Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia, 1998
- MOLINA, Lourdes. Participar en Contextos de Aprendizaje y Desarrollo. Ediciones Paidós. Barcelona, 1997 Pág. 163

- NAVARRO Andrés. Biología 1. Editorial Voluntad, Bogota, Colombia. 1989
- PEREZ, Serrano. Gloria. Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes 2. Editorial, Muralla. Madrid, 1998.
- POZO, M. Ignacio. Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid, 1999. Edit. Alianza editorial.
- TRILLA y NOVELLA. La importancia de la Enseñanza. Ediciones, Paidós Barcelona, 1991. Pág. 138
- VALVERDE, Jesús. El mapa conceptual. Memorias Segundo encuentro de Informática Educativa. Madrid, 1999.

WEBLIOGRAFIA

- ACOSTA, Suárez. Ilva. Copyright 2005. Psicología de la Educación para Padres y Profesionales. Definición de enseñabilidad. www.psicopedagogia.com/definicion/ensenabilidad
- Facultad de Ciencia y Tecnología. Copyright 2004 Universidad Pedagógica Nacional: Enseñabilidad de la Biología www.pedagogica.edu.co/index.php?inf=1402
- PRIETO, Raúl Gonzalo. 2003. La Preparación Física General, Base para la Alta Competición. El Diario como Instrumento para la Formación Permanente del Profesor de Educación Física. Buenos Aires. www.efdeportes.com
- RÓMULO, Badillo. Gallego. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 3 N° 3 (2004) Grupo de Investigación Representaciones y Conceptos Científicos. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C. Colombia. E-mail: rgallego@uni.pedagogica.edu.co
- Traducción realizada por EDUTEKA de algunos apartes del Capítulo 2 del libro "Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (2000)" La Indagación y los Estándares Nacionales para la Enseñanza de Ciencias: Una Guía para la Enseñanza y el Aprendizaje. Publicado por la Editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Editado por Steve Olson and Susan Loucks-Horsley. <http://books.nap.edu/catalog/9596.html> *Publicación de este documento en EDUTEKA: Marzo 06 de 2004.*

Anexos

ANEXO 1

Diario de Campo Educación Básica Secundaria

Claudia Liliana Flórez Villamizar

FECHA	HORA	ACTIVIDADES REALIZADAS
Mayo/5/2005	10:30 a 12:20	El grupo se ha dividido en subgrupos de 5 a 6 estudiantes, cada grupo tiene un tema de Plan de trabajo en el cual deberán investigar sobre su definición, estructura, función, patologías y cuidados. Tema: los órganos de los sentidos. Subtema: - Sistema Nervioso - Visión - Audición - Gusto - Olfato - Tacto Hay 8 grupos de trabajo.
Mayo/12/2005	10:30 a 12:20	Exposición del Plan de Trabajo “los órganos de los sentidos”. Todos los integrantes de los subgrupos deben venir preparados, la exposición se realiza a través de una rifa donde cada estudiante saca un papel el cual contiene un número del 1 al 5 en ese orden exponen, puesto que todos los integrantes deben exponer. Empezando la exposición cada estudiante realiza lo que le corresponde, la docente interviene cuando es necesario para ampliar la conceptualización, el resto del grupo debe tomar apuntes. Hay grupos que repiten el tema.
	6:30 a	Entrega de boletines Objetivos: Analizar las dificultades presentes en el aula de clase y en los estudiantes. ▪ Se empezó con una oración de acción de Gracias. ▪ Una reflexión sobre el papel fundamental de la familia en la formación de los hijos. ▪ Hablo sobre las dificultades o las conductas

Mayo/17/2005	9:00am.	agresivas que están presentando los estudiantes y que están dañando la imagen de la institución. Los hijos son el modelo de los padres. ▪ Hay otras formas de educar a los hijos sin necesidad de la correa. ▪ Hablo un padre de familia sobre la situación que se esta presentando en la institución (robos, delincuencia, etc.). ▪ Por último se dieron planteamientos de solución para los problemas presentados.
Mayo/26/2005	10:30 a 12:20	☐ Se continúa con las exposiciones, para este día se trabaja el sentido de la audición donde el estudiante va exponiendo y mostrando cada parte que expone en una lámina de la estructura del oído llevado por la docente; el estudiante que expone escribe lo principal en el tablero como: partes y los demás compañeros del grupo deben tomar apuntes como preparación para la evaluación; si es necesario la docente interviene complementado para mayor claridad conceptual. ☐ Pasó otro estudiante a exponer y explico súper bien todo lo relacionado con la audición; la docente al preguntar ¿cómo se llama el órgano que se encuentra dentro del caracol? Un estudiante respondió y la docente como incentivo le dio un punto extra por su consulta. ☐ Hay estudiantes que hablan demasiado y otros tratan de sabotear la clase. ☐ Un estudiante realiza una pregunta buena que fue contestada por la expositora, teniendo en cuenta esto, otro estudiante hace una pregunta pero sólo para tomar el pelo, la docente le pregunta que porque no está tomando apuntes y este contesta que lo dejo en la casa a lo cual la docente responde que estos son los que molestan e interrumpen la clase porque no tienen nada que hacer. ☐ La docente para evaluar la atención de los estudiantes realiza preguntas con relación a lo que acaban de hablar. ☐ En la exposición de los estudiantes a algunos se les nota su interés en el aprendizaje con sus investigaciones o consultas, es decir, no se conforman con lo que el libro les trae sino que consultan otras fuentes como vías para comprender su tema de

		exposición y darles a conocer a sus compañeros y como mecanismo de aprendizaje participativo. ☐ Después de pasar los estudiantes a exponer sigue la autoevaluación y heteroevaluación que consiste en que el estudiante que expone se coloca una calificación de 1 a 10 y la docente nombra a otro estudiante que también lo evalúe y de acuerdo a las dos notas más la de la docente se promedia y esa es la nota que queda de su exposición. Dentro de esta evaluación se tuvo en cuenta la opinión de las practicantes.
Junio/9/2005	10:30 a 12:20	La docente termino de evaluar a los estudiantes en sus exposiciones, luego pasa a darles 2 copias una sobre un cuadro sinpótico o resumen sobre las exposiciones como herramienta para estudiar para la evaluación, y la otra copia sobre las estructuras de los sentidos, nombro a uno de los integrantes de cada tema de exposición para que pasara y dijera las partes y le daba cuatro puntos por decirlas sin cuaderno y los demás compañeros van copiando las partes en sus respectivas hojas. Terminado lo anterior paso a realizar la evaluación en grupo de 2 personas, en la cual hubo participación de las practicantes. Dentro de esta se presento desorden y copias.
Junio/16/2005	10:30 a 12:20	Práctica de laboratorio sobre el ojo, se trabajo con los grupos de exposición en el cual cada grupo debía traer un ojo y mirar todas las partes. En esta actividad como eran grupos grandes muchos estudiantes se quedaban sin trabajar y por eso se presento un desorden terrible como tirasen pedazos de grasa entre ellos y untarse, además de indisciplina. Terminada la experiencia recogieron las cosas, la botaron y se lavaron las manos para proseguir a contestar un cuestionario relacionado con la práctica y entregar el informe (muy literal).

fecha	Hora	Actividades realizadas
Mayo 5 de 2005	10:30 a 12:20	En este día se realizó la primera observación con los estudiantes de 8-04 donde el grupo fue dividido en varios subgrupos en el cual la docente les asignó diversos subtemas del tema general que era los órganos de los sentidos para que los estudiantes se encargaran de realizar una investigación sobre su definición, estructuras, cuidados, enfermedades entre otras cosas importantes. Los sub-temas eran: Sistema Nervioso- Visión- Olfato- Oído- Gusto- Tacto. Se evidencia que los estudiantes se relacionan bien pero charlan mucho durante la actividad.
Mayo 12 de 2005	10:30 a 12:20	Este día se dio inicio a las exposiciones de cada sub-tema en el cual todos los estudiantes en la semana se han preparado para dar a conocer su investigación de la manera más acorde y adecuada. Se estableció el orden de las exposiciones por medio de una rifa donde cada uno de los subgrupos elegía a un representante y este se encargaba de sacar un papelito el cual contenía un número de 1 a 5 que representaba el puesto en el que iban a exponer. A su vez se establecieron parámetros para la exposición en el cual cada estudiante pasaba al frente utilizaba los recursos didácticos con que cuenta el plantel educativo que fueran adecuados para sus intervención, exponía su parte del tema y dejaba un espacio para la intervención de la docente y las preguntas de los compañeros que ha su vez debían estar tomando nota de todo lo que se explicaba. Después de terminar la intervención del estudiante se realiza la auto evaluación y la heteroevaluación que consiste en que los estudiantes que expusieron dan a conocer la nota que cree que se merece por su trabajo realizado y a su vez la docente elige a otro estudiante de los que no exponen en el día y le pide que de a conocer la nota que cree que se merece el estudiante que expuso para luego ella dar la nota que considera meritoria. La docente dice que es una forma muy práctica para que se observe la participación de todos.
		Se continúa con las exposiciones, este día intervenían los estudiantes que les correspondía el tema de la audición el

Mayo 26 de 2005	10:30 a 12:20	cual cada uno de los estudiantes que pasaban cumplía con los parámetros establecidos anteriormente. Se observo que algunos estudiantes habían realizado una investigación más amplia sobre el tema y tenían mayor claridad conceptual. Algunos estudiantes hablan mucho en clase y fomentan el desorden en el aula, puesto que mientras sus compañeros realizan la intervención estos no tienen nada que hacer pues ni siquiera toman apuntes.
Junio 9 de 2005	10:30 a 12:20	Este día el trabajo de la clase se dividió en dos sesiones, en la primera sesión se haría un breve recorderis sobre los sub-temas vistos y en la segunda sesión se realizaría una pequeña evaluación que seria como un refuerzo para la evaluación final del tema. Durante la primera sesión la docente repartió dos guías en el cual una de ellas contenía los dibujos de los órganos de los sentidos y otra era un cuadro sinóptico que resumía el tema principal. La docente eligió algunos a un representante de cada grupo y le pidió que dijera los nombres de las partes que conforman cada estructura (cada órgano) para que los demás estudiantes copiaran los nombres y recordaran todos los temas vistos. Por decir las partes de cada órgano sin mirar les daba un incentivo de 4 puntos. Después se realizó un descanso de cinco minutos para que realizaran un repaso final y presentar la evaluación. La evaluación se desarrollo por parejas, sin embargo hubo desorden y copia, puesto que los estudiantes no habían estudiado lo necesario para la misma.
Junio 16 de 2005	10:30 a 12:20	Este día se realizó una práctica de laboratorio, para reforzar los conocimientos vistos en clase sobre el sentido de la vista; en el cual se practico una incisión en un ojo de vaca para que los estudiantes vieran más real las partes que conforman la estructura del ojo. Por falta de material de trabajo y la conformación de grupos tan grandes, ese día se presentó demasiado desorden y poca participación de los estudiantes. Finalmente se les pidió que recogieran los desechos y fueran a lavarse las manos para que contestaran un cuestionario que considero no fue muy productivo ya que debían dar respuestas muy literales.

ANEXO 2

Anexo 2.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA
PROYECTOS PEDAGÓGICOS
VII SEMESTRE

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Inst. Nac. de Ens. Media Diversificada "TNEH" Custodio García R.

DIRECCIÓN: Cra 19A 104-56 Provenza

CARÁCTER: OFICIAL ☒ PRIVADO ☐

ÉNFASIS: _____

NIVEL EDUCATIVO: _____ N° TOTAL DOCENTES: _____

JORNADA: Mañana N° TOTAL ESTUDIANTES: 3300

RECTOR(A): Argemira Cerzo de Camacho

1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

• HISTORIA DE LA INSTITUCIÓN: _____

• CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS: _____

• SERVICIOS DE ASISTENCIA SOCIAL: _____

- ZONAS DE RECREACIÓN Y DEPORTES: _____

- RECURSOS INSTITUCIONALES: _____

2. PROCESOS

2.1 ADMINISTRATIVOS

- GOBIERNO ESCOLAR CONFORMACIÓN: _____

- MANUAL DE CONVIVENCIA: _____

2.2 ACADEMICOS

PLAN CURRICULAR DEL AREA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

- COMPETENCIAS, LOGROS, OBJETIVOS: _____

PROCESOS DE AULA

INSTITUCIÓN: I. Nacional de E. Media Diversificada "INEM" Costadío García R.

DOCENTE: Luz Marina Quiro Pino GRADO: 8-04 N° ESTUDIANTES: 45

MAESTRAS PRACTICANTES: Claudia Liliana Flórez Villamizar
Martha Patricia Morales Barba

FECHA: Junio - 16 - 2005 HORA: 10:30 - 12:30m

INDICADOR	SI	NO	A VECES	OBSERVACION
Demuestra en su práctica pedagógica apropiación de las teorías y conceptos propios del énfasis.	✓			
Demuestra conocimientos de las áreas básicas, integrándolas en forma coherente y acorde con los lineamientos y estándares curriculares.			✓	
Demuestra competencias para crear ambientes de aprendizaje y procesos pertinentes a la realidad del contexto.	✓			
Plantea y ejecuta situaciones y estrategias pedagógicas tendientes a desarrollar en los estudiantes competencias cognitivas, comunicativas, socioafectivas y contextuales.	✓			
Diseña e incorpora apropiadamente en su práctica pedagógica materiales didácticos, herramientas tecnológicas e instrumentos y materiales de laboratorio de acuerdo con los objetivos propuestos.	✓			
Demuestra puntualidad, responsabilidad, respeto e interés por las diversas actividades que se desarrollan en la institución educativa.	✓			
Muestra conocimiento y respeto por los estudiantes y se preocupa por sus aprendizajes.	✓			
Demuestra iniciativa y capacidad para la identificación y la solución de problemas.	✓			
Demuestra coherencia entre su enfoque de evaluación y la estrategia pedagógica.	✓			
Diseña y aplica instrumentos de evaluación que respondan a la propuesta del gobierno nacional de evaluación por competencias.	✓			

- MANEJO DE CONOCIMIENTOS

ENTORNO VIVO	ENTORNO FISICO	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

- MODELO PEDAGÓGICO: _____

- EVALUACIÓN: _____

- FORMAS DE EVALUACIÓN (Autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación)

ANEXO 3

Encuentra las siguientes palabras en la sopa de letras y defina su significado

a	m	a	t	e	r	i	a	t	j	p	o	r	g	c
q	w	f	e	a	d	r	t	g	g	r	w	s	s	o
a	v	o	l	u	m	e	n	d	n	o	m	x	z	s
z	q	t	y	i	i	o	p	u	a	p	a	e	r	o
c	v	b	n	m	ñ	i	m	b	y	i	p	w	q	e
a	s	d	f	g	o	ñ	a	p	o	e	i	u	y	s
q	z	a	x	c	d	d	s	e	e	d	r	t	y	a
w	q	w	e	r	i	y	a	t	i	a	o	p	h	g
e	m	i	u	d	u	c	v	b	o	d	p	s	s	a
q	d	e	r	r	q	t	ñ	p	v	e	b	o	n	m
e	w	s	o	l	i	d	o	d	e	s	l	i	x	z
b	f	g	h	t	l	u	t	g	a	m	k	b	c	v
s	d	f	g	a	u	x	s	f	n	m	j	m	b	n
a	p	e	s	o	d	b	y	t	r	e	g	a	m	u
e	s	t	a	d	o	s	f	u	i	r	w	c	r	e

Materia
 Propiedades
 Volumen
 Peso
 Masa
 Cambios
 Estados
 Liquido
 Gaseoso
 Sólido

ANEXO 4

Anexo 4

ACERCAMIENTO HISTÓRICO

Desde la época de los antiguos griegos los seres humanos hemos estado preocupados por saber cómo y de qué está formado el universo. Tales de Mileto (624-546 a. de C.) propuso que las cosas estaban constituidas por agua en sus diferentes fases. Anaximandro propuso como principio y constituyente básico un medio continuo e infinito que llenaba todo el espacio, después llamado **éter**. Anaxímenes de Mileto (585-525 a. de C.) planteó el aire como sustancia básica del universo. Para Heráclito de Éfeso (540-475 a. de C.) era el fuego la sustancia básica de todas las cosas, por ser la más cambiante. Para Leucipo de Mileto (?460?-370 a. de C.) y su discípulo Demócrito (470-400 a. de C.) el universo estaba constituido por átomos inalterables, indivisibles, uniformes, sólidos, duros, incompresibles, indestructibles, que se movían indefinidamente hasta que chocaban con alguna otra cosa, y el espacio vacío entre ellos. Empédocles de Agrigento (500-440 a. de C.) planteaba cuatro elementos fundamentales: tierra, agua, aire y fuego. Para Platón la última esencia del mundo era el espíritu y Aristóteles acogió los elementos de Empédocles pero añadiéndoles la quinta esencia. Epicuro de Samos (341-270 a. de C.) recogió las ideas de Leucipo y de Demócrito pero ellos tres fueron

combatidos porque sus ideas se consideraron antirreligiosas.

La Edad Media (642-1453) abandonó totalmente las ideas atomistas, que sólo fueron recuperadas por el botánico alemán Joachim Jung (1587-1657), el filósofo francés Pierre Gassendi (1592-1655) y el físico Robert Boyle (1627-1691). Gassendi dio una explicación exacta a las fases de la materia y a sus transiciones. También durante la Edad Media los escolásticos habían recogido las ideas de Empédocles sobre los cuatro elementos pero Boyle planteó algunos hechos sencillos en contra de estas ideas, y en 1661 expuso sus opiniones sobre los átomos y los elementos de la química moderna, que no fueron recogidas sino un siglo después por el químico francés Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). En 1661 Boyle también comprobó la ley que lleva su nombre y encontró que el aire era una mezcla de varios elementos.

En 1756 el químico escocés Joseph Black (1728-1799) comprobó la existencia del dióxido de carbono. En 1766 el genio Henry Cavendish (1731-1810) descubrió el hidrógeno y más adelante Joseph Priestley descubrió otros gases, comenzando con el agua burbujeante, nuestra gaseosa actual, y el **oxígeno**.

Lavoisier demostró, entre 1774 y 1778, que la masa de las sustancias permanecía constante a través de los cambios químicos. El químico francés Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) dio las bases de la **ley de Avogadro**, Dimitri Mendeleiev (1834-1907) construyó la **tabla periódica de los elementos**. En 1857 el profesor alemán de física J. R. E. Clausius demostró que la presión de un gas es igual a dos tercios de la energía de movimiento de todas las moléculas en un volumen unitario de gas, con lo cual la ley de Boyle quedaba explicada y se sentaban bases para la **ley de Charles** (1746-1823) y la de Gay-Lussac.

En 1873 el físico holandés Van der Waals concluyó que las moléculas de los gases estaban tan cerca entre sí que podían existir en los tres estados: líquido, vapor o gas. Esto sólo dependía de la temperatura. Efectivamente, sólo en 1908 el físico Leyden Kamerlingh Onnes logró licuar el helio a una temperatura de -268°C , apenas 5°C por encima del cero absoluto.

Como podemos observar, el conocimiento es una construcción social donde la nacionalidad o los intereses personales están subordinados al interés universal por conocer más y por colaborar en la solución de problemas prácticos de los individuos.

ANEXO 5

Anexo 5

GRUPO 4 ATOMICO



GRUPO 4 El grupo Atómico

¿Alguna vez te has detenido a pensar sobre los diferentes usos que le damos al agua en nuestra vida?



SE UTILIZA PARA BAÑARNOS,
PARA TOMAR, PARA LAVAR OBJETOS,
PARA REFRESCAR, PARA REGAR LAS
PLANTAS, PARA LAVAR MASCOTAS
Y MUCHAS COSAS MÁS.



Vamos, en el día de hoy, a estudiar algunos hechos fascinantes acerca del AGUA.

FLOTAR O HUNDIRSE

¿Alguna vez has observado que algunas cosas flotan y otras se hunden?

SI
Observa los objetos que tenemos en la mesa de trabajo y adivina cuáles flotarán y cuáles se hundirán. ¿Por qué crees que sucede esto?



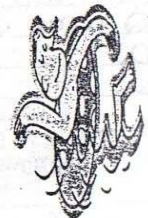
Lapiceros: flotan

papel = no flota

puñete = flota

bolsos = no flotan

regla = flota



Llena, ahora con agua el recipiente que tienes en la mesa. Coloca las cosas que dijiste que flotaban dentro del recipiente. ¿Qué sucede?

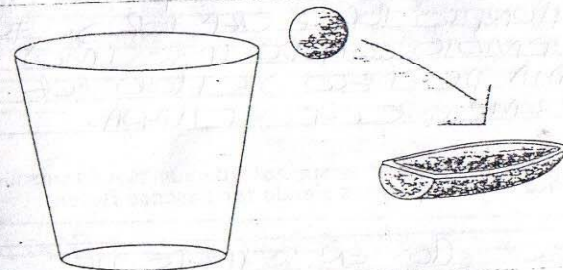
Haz lo mismo con los que pensaste que se hundirían.

La regla, lapicero, la plastilina
flotan los cuerpos: Cuando la densidad del
agua es mayor que la de los objetos
No flotan: Cuando su densidad es mayor que
la de el agua.

NO, NO TODOS #LOPEN POR QUE SU DENSIDAD NO ES IGUAL EN TODOS LOS LIQUIDOS, LOS LIQUIDOS TIENEN DIVERSAS DENSIDADES POR QUE ALGUNOS TIENEN GAS, TIENEN DIFERENTES COSAS COMO NO TODOS LOS LIQUIDOS VAN A TENER LA MISMA DENSIDAD.

El globo no se hunde y el
va hacia la superficie.

Con la plastilina que tienes forma una pelotita y colócala en el recipiente con agua, ¿Qué piensas que sucederá con ella? Compruébalo. Ahora, saca la pelotita y, sin agregar ni sacar plastilina, dale la forma de un bote o barquito, colócalo nuevamente en el agua. ¿Qué sucede? ¿Cómo podrías comparar el espacio que ocupa la plastilina dentro del agua en cada uno de los casos? Reflexiona sobre la causa de la flotación.



LO QUE SUCEDEO FUE QUE CUANDO
LO COLGAMOS DENTRO DEL RECIBIENTE
CON AGUA EN FORMA DE PELOTA SE HUNDIÓ
Y LUEGO EN FORMA DE BUBLAS Y SE
~~LEVANTÓ Y SE LEVANTÓ~~ QUEDÓ EN LA
SUPERFICIE

¿Qué teníamos en un principio? ¿Qué hicimos? ¿Qué pasó? ¿Por qué pasó?

PREPARAMOS UN POCO DE PLASTILINA Y
UN PEQUEÑO RECIPIENTE CON AGUA.
ELOCAMOS ~~UN POCO~~ DE LA PLASTI-
LINA EN FORMA DE PELOTA Y
SE HUNDIO POR QUE ERA POR SU FORMA
EN FORMA DE BARRO (PESADO) EN
FORMA DE BARRA SI FLOTAR POR
SU FORMA QUE ERA CASI PLANA.

Explica cómo los barcos siendo tan pesados flotan.

POR QUE ELLOS EN SU PARTE DE
ABajo LA TIENEN EN FORMA
PLANA. Y ESTO AYUDA A QUE
FLOTEN Y SU PESO DEBE SER DE
CADA LADO CASI IGUAL.

¿Qué le pasaría a un barco al pasar del río al mar?

HAY ~~distancias~~ diferencias por que
pues que el río es de agua dulce y además
tiene menos densidad y el barco no
flota lo suficientemente bien.
Al pasar el barco al mar va a flotar
bien por que el agua es salada y tiene
mayor densidad que el barco.

¿Podremos hacer que objetos que se hunden, floten? ¿Cómo?

FLOTANDO CON DIFERENTES ~~objetos~~
O CAMBIANDO SU FORMA CUANDO
ES POSIBLE.

¿Qué conclusiones puedes sacar de esta experiencia?

Q ES ALGO MUY BUENO POR Q
DOS ENZENA ALGO NUEVO Y ATENER
MPS CONOCIMIENTO DE ESTE TEMA.

¿Qué ideas sobre este fenómeno cambiaste?

pues que todo sucede según lo elcabo
con el material, según el material, según
son las cosas.

Escribe un canto, una copla, un cuento o una historieta sobre esta experiencia.

En la física

En la física;

que grandes personajes

hemos encontrado,

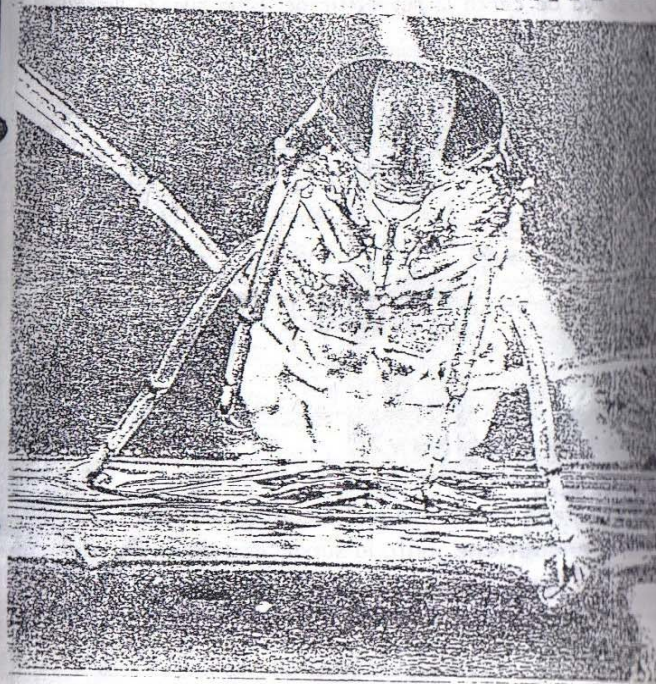
que con sus descubrimientos

nosotros también (legamos)

a sea semejante)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA CALIDAD DE LAS INSTITUCIONES
ESCOLARES
2003

CAMINANDO SOBRE EL AGUA



Llena un vaso con agua hasta el borde. ¿Podremos echar en el vaso algunos alfileres, sin que se derrame el agua? Inténtalo, ¿Qué sucede? Observa de cerca la superficie del agua cuando introduces los alfileres. ¿Qué sucede?



pues al hacer
los alfileres de
manera horizontal
se quedan flotando
en la superficie.
y a cada punta
del Alfiler se
hacen dos puentes.

El agua parece tener una piel o corteza invisible. La fuerza que mantiene junta la superficie de un líquido se llama TENSION SUPERFICIAL.

¿Qué teníamos en un principio? ¿Qué hicimos? ¿Qué pasó? ¿Por qué pasó?

En un principio teníamos el agua y el alfiler al hacerlo de forma horizontal a cada lado se le hacen dos puentes pues que el agua tiene una película o capa.

Veamos qué tan resistente es la superficie del agua. Con cuidado coloca sobre el agua un pequeño pedazo de papel de servilleta, que flote. Rápidamente, deja caer un alfiler encima del papel. Observa lo que sucede cuando el papel se hunde.

pues que la película es muy delicada. y ella se rompe o se rompe y deja pasar el papel. Con el alfiler.



Algunos insectos acuáticos, llamados barqueros del agua, caminan encima del agua utilizando la TENSION SUPERFICIAL.

¿Qué conclusiones puedes sacar de esta experiencia?

que muy chvere porque sabiendo que
el agua tiene muchas cosas interesantes
que hay que descubrirlas.

¿Qué ideas sobre este fenómeno cambiaste?

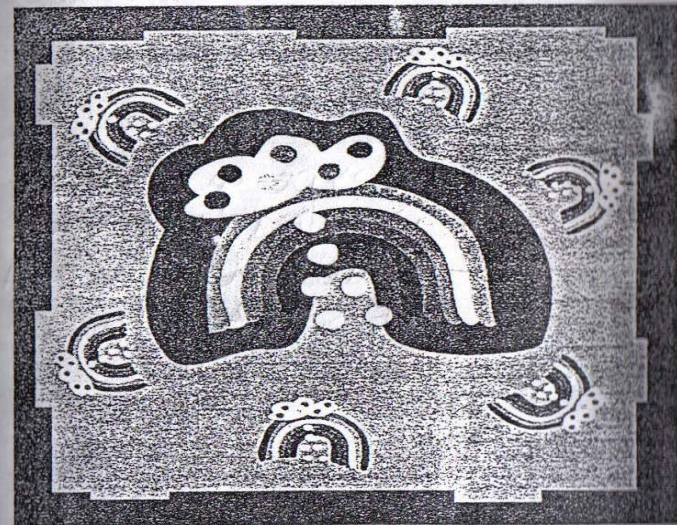
que el agua es agua y nunca
supere sobre sus secretos.

Escribe un canto, una copla, un cuento o una historieta sobre esta
experiencia.

que bella es el agua
transparente como el alba
si nosotros no la cuidamos
sin ella no seríamos nada.

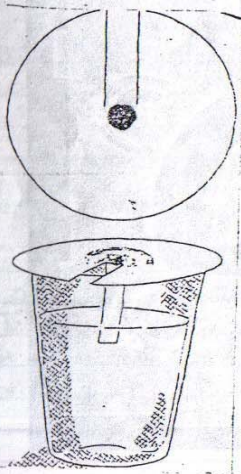
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA CALIDAD DE LAS INSTITUCIONES
ESCOLARES
2003

SEPARACION DE COLORES



¿Qué tan negra es la tinta negra? Usaremos el agua
para averiguarlo

Corta un círculo de papel de filtro un poco más grande que el borde de un vaso. Deja caer una gota de tinta en el centro del círculo. Luego haz dos cortes en el papel y dobla hacia abajo la tira de en medio. Coloca con cuidado el papel sobre el borde del vaso, con el extremo de la tira delgada dentro del agua, pero antes de colocarla ¿Qué piensas que va a suceder? ¿Por qué? ¿Qué sucede en realidad?



SUCIIDE QUE MEDIANTE LA TIRA DE SERVILETA EL AGUA INTA DE SUBIR A LA SUPERFICIE

¿Qué teníamos en un principio? ¿Qué hicimos? ¿Qué pasó? ¿Por qué pasó?

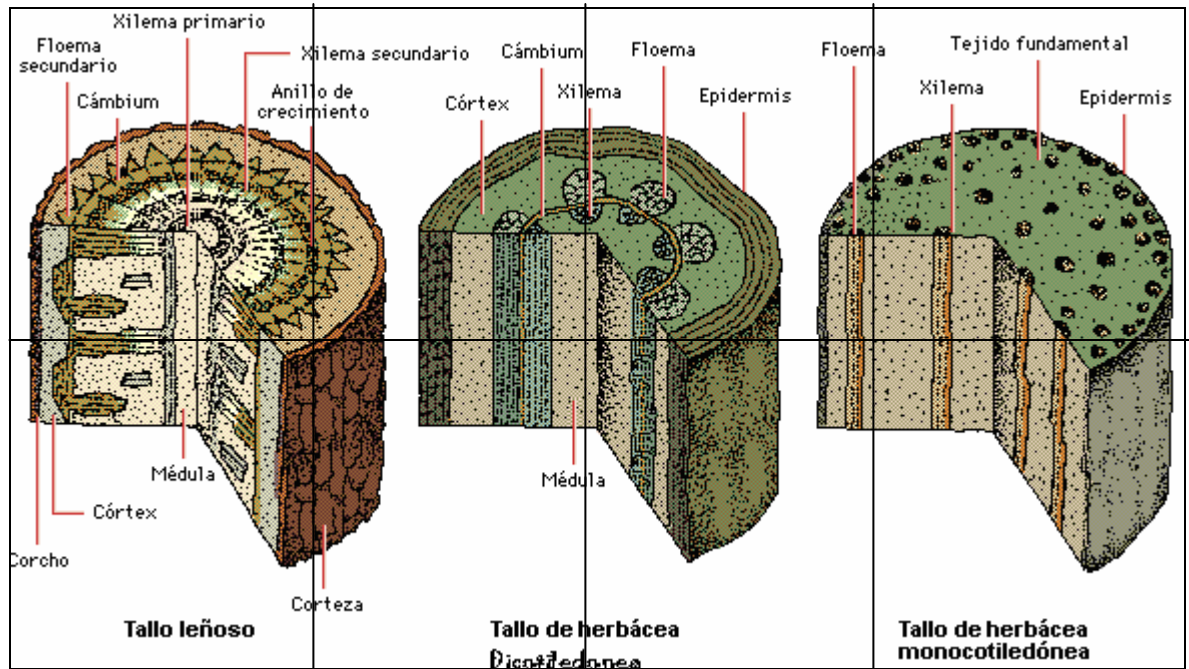
EN UN PRINCIPIO: TENIAMOS LA SERVILETA Y LE CORTAMOS UN PEQUEÑO DE LA MITAD. PASO QUE EL AGUA INTADA DE SUBIR A LA SUPERFICIE.

¿Qué conclusiones puedes sacar de esta experiencia?

QUE ES MUY CHERERE APRENDER COSAS NUEVAS PARA CADA UNO DE NOSOTROS.

ANEXO 6

El rompecabezas queda armado así para los dos grupos.
Por ende en el momento de recortar la imagen deberá ser cortada por la línea que se observa.



Las preguntas que deberán responder los estudiantes son:

Que son los tejidos Vasculares

Que es el xilema

Que es el floema

Teniendo en cuenta una parte de la imagen como consideran que sea este tejido.

Estas irán en la parte de atrás de cada uno de los pedazos del rompecabezas.