

Diseño y descripción de una estrategia didáctica para la enseñanza de la Hidrostática, basada en los Estilos de Enseñanza y Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado 11 del Colegio Guillermo Taborda Restrepo, mediante la Investigación Dirigida.



Trabajo para optar el título de Licenciada en Matemáticas y Física

EUDYS ESTHER BALLESTEROS PALMETT

GINA MARCELA MARTÍNEZ MURIEL

**Asesor:**

Jorge Eliécer Villarreal Fernández

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2014



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

**Diseño y descripción de una estrategia didáctica para la enseñanza de la Hidrostática, basada en los Estilos de Enseñanza y Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del grado 11 del Colegio Guillermo Taborda Restrepo, mediante la Investigación Dirigida.**

**Resumen:**

El presente trabajo presenta una propuesta de diseño y descripción de una estrategia didáctica para la enseñanza de la física en undécimo grado; basado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los estilos de enseñanza de los docentes, utilizados en una experiencia práctica e investigativa en el aula de clase de un plantel educativo de carácter privado en Medellín-Colombia. Para dar soporte a la investigación se implementó el Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y el cuestionario de Estilos de Enseñanza (CEE), con el fin de identificar los diferentes estilos de aprendizaje que están inmersos en el aula y el estilo de enseñanza predominante en la formación en física. Los resultados permitieron observar la existencia de una posible brecha entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y el estilo de enseñanza de la física.

**Palabras Claves:** Estilos de Aprendizaje, Estilos de Enseñanza, Investigación Dirigida, Enseñanza de la Física

**Desing of the didactic strategy for the teaching of the Physics from the Learning and Teaching Styles. Theoric desing of investigation and intervention proposal.**

**Abstract:**

The following work shows a proposal for the designing and description of a didactic strategy for the Physics' teaching in eleventh grade, based on the different learning styles of



the students and taking into account the learning styles proposed by Martínez; as a result of a practical experience and researching in the classroom of a private educational campus in Medellín-Colombia. For the support of this research paperwork, the questionnaires CHAEA and CEE were implemented in order to identify the different learning styles that were part of the classroom and the predominant teaching style of Physics. The results show that there may exist a gap between the learning styles of the students and the teaching style of Physics.

**Keywords:** Learning Styles, Teaching Styles, Guided Research, Teaching of Physics.

## **Estratégia Didática Para O Ensino De Física Através Do Estilo de Aprendizagem E Ensino. Projeto Teórico De Pesquisa E Proposta De Intervenção.**

### **Resumo:**

Este trabalho apresenta uma proposta para a criação e descrição de uma estratégia didática para o ensino de física no primeiro ano de ensino médio. Com base nos estilos de aprendizagem dos alunos e considerando os estilos de ensino propostos por Martínez; como resultado da experiência prática e da pesquisa em sala de aula de uma instituição privada de ensino em Medellín, Colômbia. Para apoiar esta pesquisa foram implementados os questionários CHAEA e CEE, a fim de identificar os diferentes estilos de aprendizagem que estão envolvidas na sala de aula e o estilo de educação predominante no ensino de física. Os resultados mostram que existe uma lacuna entre os estilos de aprendizagem dos alunos e do estilo de ensino da física.

**Palavras-chave:** Estilos de aprendizagem, estilos de ensino, Pesquisa dirigida, Ensino de Física.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	6
CAPITULO I .....	11
MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL .....	11
Estilos de aprendizaje. ....	11
Estilos de Enseñanza.....	24
Investigación Dirigida.....	30
CAPITULO II.....	34
METODOLOGIA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	34
Metodología de Investigación.....	34
Metodología de Intervención. ....	36
Instrumentos de Intervención:.....	39
Cuadro 1: Relación investigación dirigida, el diseño propuesto y los estilos de enseñanza. .....	49
CAPITULO III.....	51
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	51
Tabla 1: Resultados Test Estilos de Aprendizaje.....	51
Cuadro 2: Categorías y subcategorías de estilos de Aprendizaje .....	56
Cuadro 3: Categorías y subcategorías Estilos de Enseñanza. ....	63
Cuadro 4: Categorías y subcategorías investigación dirigida.....	65
Cuadro 5: Categorías y subcategorías de una propuesta de intervención basada en investigación dirigida.....	66
Análisis de resultados: .....	67
Análisis Estilos de Aprendizaje. ....	67
Análisis de Estilos de Enseñanza.....	85



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Análisis de Investigación Dirigida.....	89
CONCLUSIONES .....	92
ANEXOS .....	95
Anexo N°1: Test de Estilos de Aprendizaje CHAEA .....	95
Anexo N°2: Test de Estilos de Enseñanza (CEE) .....	101
Anexo N°3: Diario Pedagógico N°1 .....	109
Anexo N°4: Diario Pedagógico N°2.....	123
Anexo N°5: Diario Pedagógico N°3.....	131
BIBLIOGRAFÍA .....	138

## INTRODUCCIÓN

La manera rutinaria en que se realiza el proceso de enseñanza dentro del aula de clases, donde se imparte el conocimiento sin tener en cuenta las diferentes formas de aprendizaje y estilos de los estudiantes, ha venido generando diferencias en la comprensión de los conceptos y una gran diferencia en los desempeños en el aula. En la enseñanza de la física, particularmente, los docentes tienden a impartir los contenidos de forma magistral, sin tener en cuenta las diferentes formas en las cuales aprenden los estudiantes.

En la experiencia práctica e investigativa que se realiza en un plantel educativo de carácter privado en la ciudad de Medellín-Colombia y de educación personalizada llamado Colegio Guillermo Taborda Restrepo que cuenta con una población de 197 estudiantes de estrato socioeconómico medio, se tomó como muestra el grado décimo conformado por 10 estudiantes de edades entre los 15 y 17 años, se realizaron procesos de observación participante y no participante y se identificó que en clases magistrales sólo algunos estudiantes participaban activamente en las actividades propuestas, y que al implementar diferentes tipos de actividades que incluían la experimentación, la reflexión y la aplicación de ideas, aumentaba la participación.

A partir de esta observación se consideró que algo estaba pasando, que los estudiantes percibían las clases de diferente manera de acuerdo a la actividad que se planteara, es decir, que no todos aprendían de la misma manera.

Así, se realizó un rastreo bibliográfico para ver qué se encontraba acerca de las diferentes formas de aprender; y así fue como se encontraron algunos autores como Honey, Gallego y Catalina Alonso quienes vienen trabajando recientemente acerca del planteamiento teórico a tener en cuenta dentro del aula de clase, llamada “Los Estilos de Aprendizaje<sup>1</sup>”, que afirman la existencia de diversas formas de aprender, y aportan un instrumento para su identificación llamado CHAEA<sup>2</sup>, el cual fue aplicado a los estudiantes.

Los resultados de estas pruebas mostraron que entre los 10 estudiantes que conformaban el grupo están desarrollados los cuatro estilos de aprendizaje que describen los autores: Activo, reflexivo, teórico y pragmático<sup>3</sup>.

De igual forma, se encuentra que es importante relacionar estos resultados con la forma de la enseñanza, por lo cual en la búsqueda de antecedentes se indaga sobre esta característica y se identifica que Martínez Geijo (2013) propone unos estilos de enseñanza y un instrumento de identificación de éstos, llamado CEE<sup>4</sup>; el cual fue aplicado a la maestra titular del área de física de esta institución; para determinar si éste estaba acorde con los estilos de aprendizaje

---

<sup>1</sup> “Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Gallego & Nevot, 2008).

<sup>2</sup>“CHAEA es una versión en español del LSQ, consta de 80 declaraciones valoradas en una escala dicotómica de acuerdo y desacuerdo, las cuales brindan información sobre cuatro estilos de aprendizaje. Para cada estilo corresponden 20 declaraciones, de tal forma que se determina la dominancia de un estilo por la cantidad de respuestas positivas (de acuerdo) y la estandarización mostrada en la Tabla 2 anexada al final de este documento” (Rodríguez, 2006).

<sup>3</sup>“Honey y Mumford (1986), a partir de la teoría de Kolb, desarrollaron los siguientes cuatro estilos de aprendizaje: Activo, reflexivo, teórico y pragmático; y, fueron modificados en su contenido por Alonso, Gallego y Honey (1994, 2002)” (Buñuel, 2011).

<sup>4</sup>“CEE es un cuestionario diseñado por Martínez en el 2001 con relación a los *Estilos Aprendizaje* propuesto por Alonso et al. (1994); pero la versión empleada en este trabajo fue adaptado por Renes y Echeverry en el 2013 para su mayor comprensión. En su estructura de organización contiene 80 ítems y se compone de los siguientes aspectos: cuestiones relacionadas sobre datos personales y profesionales del docente que lo cumplimenta, pautas para su realización, relación de ítems y normas para la obtención de los niveles en cada Estilo” (Renes, Echeverry, Chiang, Rangel, & Martinez Geijo, 2013)

de los estudiantes. Se encontró que la docente tiene un estilo de enseñanza predominante formal, correspondiente al estilo de aprendizaje reflexivo. Concluyendo de esta manera, que la enseñanza de la física está enfocada sólo a uno de los cuatro estilos de aprendizaje que están presentes en el aula de clases, favoreciendo sólo a algunos de los 10 estudiantes.

Por tanto, se observa que hay una brecha entre los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza; por lo cual en la búsqueda de mejorar la calidad educativa de los estudiantes en el área de la física, desde sus propios estilos de aprendizaje, se parte del siguiente interrogante: ¿Qué características debe tener una estrategia didáctica de enseñanza para la física, basada en los estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 11 del Colegio Guillermo Taborda Restrepo?; con el objetivo de experimentar nuevos métodos de enseñanza que inciten al trabajo individual y grupal participativo, al igual que mostrar la relación que hay entre los estilos de aprendizaje y la metodología de la enseñanza, haciendo énfasis en la identificación de sus estilos de aprendizaje. Puesto que, diversas investigaciones prueban que “los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje preferidos” (Gallego & Nevot, 2008)

Ahora bien, en el rendimiento académico de los estudiantes, como afirman dichos autores, inciden un gran número de variables, condicionantes socioculturales, factores emocionales, aspectos técnicos y didácticos, etc. Pero también están presentes los estilos de aprendizaje. Afirma con mucha claridad De Natale (1990) que «aprendizaje y rendimiento implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración en una unidad diferente con los elementos cognitivos y de estructuras no ligadas inicialmente entre sí» (Gallego & Nevot, 2008).



Además, ser consciente del estilo de aprendizaje preferido de los estudiantes, puede ayudar al docente a concientizarse de por qué debe es mejor enseñar de una determinada manera, y asimismo puede ayudar a comprender por qué un estudiante se inclina a favorecer determinados tipos de aprendizaje que resultan más idóneos en su forma de procesar la información (Gallego & Nevot, 2008).

A raíz de todo esto, se plantean tres preguntas de investigación que orientan el trabajo se viene realizando en torno a la problemática mencionada anteriormente:

¿Cuáles son los estilos de aprendizaje predominantes en el grado 11?

¿Qué investigaciones hay en relación con los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la física?

¿Cómo relacionar los diferentes estilos de aprendizaje y de enseñanza, en el diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la física?

En este mismo orden de ideas, se tienen unos objetivos y una dirección clara para el diseño de nuestra propuesta la cual consiste en caracterizar el diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la física, basado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 11 del Colegio Guillermo Taborda Restrepo. Y cómo objetivos específicos, en primer lugar, identificar los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes, a partir del modelo seleccionado. Segundo, determinar las fundamentaciones teóricas que sustentan el problema y el diseño de la estrategia didáctica para la enseñanza de la física. Tercero, describir la metodología que se va a implementar en el diseño de la estrategia, teniendo en cuenta los estilos enseñanza y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Y por último,



relacionar las características que hay en los estilos de aprendizaje de los estudiantes y el diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la física basada en éstas.

Así, tanto desde el punto de vista del profesor como del alumno, el concepto de los estilos de aprendizaje resulta especial e importante, ya que nos ofrece sugerencias necesarias y una gran descripción para tener en cuenta en el momento diseñar estrategias para un aprendizaje más efectivo. Y poder establecer un mayor acercamiento entre los tres vértices del triángulo del proceso de aprendizaje: alumno, profesor y materia de estudio. (Muñoz, Rodríguez, & Plaza, 2003).

La investigación tiene un enfoque descriptivo, su objetivo es determinar cómo un diseño de actividades para la enseñanza de la Física tiene en cuenta los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes y para esto los relaciona con los Estilos de Enseñanza que se van a utilizar. Aparte de la descripción se tendrá un control que permita disminuir el sesgo de subjetividad de los autores. Este control se realizara a partir del análisis del diseño por parte de dos expertos en la temática ya que son quienes han planteado la teoría de Estilos de Enseñanza. La muestra para el 2014 es el grado 11 conformado por 9 estudiantes (estudiantes del grado 10 en el 2013) del Colegio Guillermo Taborda Restrepo.

## CAPITULO I

### MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Para poder llevar a cabo este trabajo, se realizó una revisión bibliográfica que nos permitiera tener indicios de lo que hasta hoy se ha venido trabajando sobre el tema que aquí nos compete, donde se encontró que es poco lo que se ha realizado en torno a esta línea, sobre todo en el área de física; sin embargo, a partir de este rastreo, se han seleccionado algunas teorías que apoyan las propuestas aquí planteadas; razón por la cual, se citará en primera instancia el concepto “estilo de aprendizaje”, visto desde la perspectiva de Honey y Alonso, en el 1994; y el concepto de “estilo de enseñanza” planteado por Martínez Geijo, en el 2002. Para posteriormente, dar cabida a otros elementos importantes para este trabajo.

#### **Estilos de aprendizaje.**

Por tanto, para Alonso et al (1994:104), desde una caracterización de Keefe (1988), *Los estilos de aprendizaje* “Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje”; son las distintas formas en que los estudiantes moldean los contenidos y conceptos, resuelven problemas de su entorno e interpretan la información (Gallego & Nevot, 2008). Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos afectivos se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante. Así como “la variable personal que,



a medio camino entre la inteligencia y la personalidad, explica las diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas de aprendizaje”. (Cazau, 2004).

Los diferentes modelos y teorías que existen sobre estilos de aprendizaje nos brindan un marco conceptual que nos permite considerar los comportamientos que se generan en las aulas de clase, además de cómo se relacionan con la forma en que están aprendiendo los alumnos y el tipo de acción que pueden resultar más eficaces en un momento dado.

A parte del modelo de Kolb se han dado conocer diversas concepciones teóricas que han abordado los estilos de aprendizaje, los cuales no desarrollaremos en este trabajo pero sí mencionaremos algunos de manera sucinta.

En este sentido encontramos el modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann, el cual está inspirado en los conocimientos del funcionamiento cerebral, descrito como una metáfora entre nuestro cerebro y el globo terrestre con sus cuatro puntos cardinales; definidos como: Cortical izquierdo (CI), Cortical derecho (CD), propuestos del modelo de Sperry; Límbico izquierdo (LI) y Límbico derecho, del modelo de McLean. (De la Parra Paz, 2004).

Los cuatro cuadrantes mencionados en este modelo, representan cuatro formas distintas de pensar, de operar, de crear, de aprender y de relacionarnos con el contexto; el primero de ellos, CI

#### 1) Cortical Izquierdo (CI)

Comportamientos: Frío, distante; pocos gestos; voz elaborada; intelectualmente brillante; evalúa, crítica; irónico; le gustan las citas; competitivo; individualista.

Procesos: Análisis; razonamiento; lógica;



Rigor, claridad; le gustan los modelos y las teorías; colecciona hechos; procede por hipótesis; le gusta la palabra precisa.

Competencias: Abstracción; matemático; cuantitativo; finanzas; técnico; resolución de problemas.

## 2) Límbico Izquierdo (LI)

Comportamientos: Introverso; emotivo, controlado; minucioso, maniático; monólogo; le gustan las fórmulas; conservador, fiel; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder.

Procesos: Planifica; formaliza; estructura; define los procedimientos; secuencial; verificador; ritualista; metódico.

Competencias: Administración; organización; realización, puesta en marcha; conductor de hombres; orador; trabajador consagrado.

## 3) Límbico Derecho (LD)

Comportamientos: Extroverso; emotivo; espontáneo; gesticulador; lúdico; hablador; idealista, espiritual; busca aquiescencia; reacciona mal a las críticas. Procesos: Integra por la experiencia; se mueve por el principio de placer; fuerte implicación afectiva; trabaja con sentimientos; escucha; pregunta; necesidad de compartir; necesidad de armonía; evalúa los comportamientos.

Competencias: Relacional; contactos humanos; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.

## 4) Cortical Derecho (CD)



Comportamientos: Original; humor; gusto por el riesgo; espacial; simultáneo; le gustan las discusiones; futurista; salta de un tema a otro; discurso brillante; independiente.

Procesos: Conceptualización; síntesis; globalización; imaginación; intuición; visualización; actúa por asociaciones; integra por medio de imágenes y metáforas.

Competencia: Creación; innovación; espíritu de empresa; artista; investigación; visión de futuro.

Ahora el Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, quien clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones:

1) Sensitivos: Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

2) Visuales: En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.

Verbales: Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

3) Activos: tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiendo, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.

Reflexivos: Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.

4) Secuenciales: Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

Globales: Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

5) Inductivo: Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.

Deductivo: Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones.

Por otro lado, encontramos el Modelo de la Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder, también llamado visual-auditivo-kinestésico 11 (VAK), toma en cuenta que tenemos tres grandes sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico. Utilizamos el sistema de representación visual siempre que recordamos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El sistema de representación auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Cuando recordamos una

melodía o una conversación, o cuando reconocemos la voz de la persona que nos habla por teléfono estamos utilizando el sistema de representación auditivo. Por último, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción estamos utilizando el sistema de representación kinestésico.

En cuarto lugar, tenemos el Modelo de los hemisferios es el responsable de la mitad del cuerpo situada en el lado opuesto: es decir, el hemisferio derecho dirige la parte izquierda del cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo dirige la parte derecha. Cada hemisferio presenta especializaciones que le permite hacerse cargo de tareas determinadas. El hemisferio izquierdo está más especializado en el manejo de los símbolos de cualquier tipo: lenguaje, álgebra, símbolos químicos, partituras musicales. Es más analítico y lineal, procede de forma lógica.

El hemisferio derecho es más efectivo en la percepción del espacio, es más global, sintético e intuitivo. Es imaginativo y emocional.

El funcionamiento complementario de ambos hemisferios es lo que confiere a la mente su poder y su flexibilidad. No pensamos con un hemisferio o con otro, ambos están implicados en procesos cognoscitivos más altos. Juntas, palabras e imágenes, comunican con más claridad que unas u otras por si solas.

En quinto lugar, tenemos el Modelo de las inteligencias múltiples de Gardner; el concepto de inteligencia se convirtió en un concepto que funciona de diferentes maneras en la vida de las personas. Gardner proveyó un medio para determinar la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos, agrupándolas en siete categorías o “inteligencias”:



- 1) Inteligencia lingüística: la capacidad para usar palabras de manera efectiva, sea en forma oral o de manera escrita.
- 2) La inteligencia lógico matemática: la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente.
- 3) La inteligencia corporal-kinética: la capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos (por ejemplo un actor, un mimo, un atleta, un bailarín) y la facilidad en el uso de las propias manos para producir o transformar cosas (por ejemplo un artesano, escultor, mecánico, cirujano).
- 4) La inteligencia espacial: la habilidad para percibir de manera exacta el mundo visual-espacial (por ejemplo un cazador, explorador, guía) y de ejecutar transformaciones sobre esas percepciones (por ejemplo un decorador de interiores, arquitecto, artista, inventor).
- 5) La inteligencia musical: la capacidad de percibir (por ejemplo un aficionado a la música), discriminar (por ejemplo, como un crítico musical), transformar (por ejemplo un compositor) y expresar (por ejemplo una persona que toca un instrumento) las formas musicales.
- 6) La inteligencia interpersonal: la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones, y los sentimientos de otras personas.
- 7) La inteligencia intrapersonal: el conocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento.

El modelo de estilos de aprendizaje elaborado por Kolb supone que para aprender algo debemos trabajar o procesar la información que recibimos. Kolb dice que se puede en primera instancia partir de una experiencia directa y concreta (alumno activo) o de una



experiencia abstracta y esta se da cuando leemos algo (alumno teórico), estas experiencias se transformaran en conocimiento cuando reflexionamos acerca de esta (alumno reflexivo) y cuando experimentamos la información de manera activa (alumno actico).

La teoría del aprendizaje experiencial sugerida por Kolb (1976, 1984), se base en los fundamentos de autores de la filosofía de la educación, como John Dewey; y de la psicología, como Kurt Lewin y Jean Piaget (Kolb, *Experiential learning: experience as the source of learning and development*, 1984, pág. 38). Cuyo enfoque está enmarcado en la creación de conocimiento mediante la transformación provocada por la experiencia.

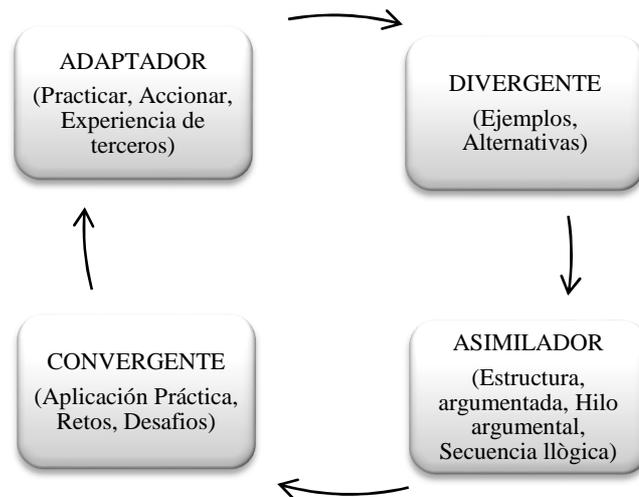
El modelo de Kolb, describe cuatro tipos básicos de estilos de aprendizaje: convergente, divergente, acomodador y asimilador o analítico. Los mismos dependen de los modos de percepción, tratamiento y procesamiento de la información recibida por los sujetos que aprenden (González, Marchueta, & Vilche, 2014).

El *estilo convergente* se enfatiza en la experimentación activa y la conceptualización abstracta. Los alumnos con estilo de aprendizaje convergente son capaz de llevar a cabo de manera práctica sus ideas mediante la experimentación activa. No son muy influenciados emocionalmente, pero son hábiles en la resolución de problemas y la toma de decisiones.

El *estilo divergente* evidencian alumnos con grandes capacidades creativas he imaginativas. Perciben mediante la experiencia y procesan mediante la experimentación activa, utilizan su capacidad para analizar situaciones concretas desde muchas perspectivas diferentes a través de la reflexión.

El *estilo asimilador* o *analítico* presenta alumnos que perciben por la conceptualización abstracta y procesan por la observación reflexiva. No ponen demasiado énfasis en la aplicación práctica de modelos teóricos. Utilizan el razonamiento inductivo, realizando análisis y planificando.

El *estilo acomodador* utiliza la experiencia concreta y la experimentación activa pero utiliza técnicas de ensayo y error. Suelen realizar proyectos arriesgados y son proclives a trabajar en equipo.



Basado en (Kolb, 1984)

Esas cuatro dimensiones no deben ser separadas analíticamente; y más allá de que en algunas circunstancias estén empíricamente correlacionadas no son un continuo unitario.

Cada una representa una oposición dialéctica entre dos dimensiones independientes, que mutuamente se complementan (Kolb, Management and the Learning Process, 1976)

Honey y Mumford han partido de una reflexión académica y de análisis de la teoría y los cuestionarios D. Kolb asumiendo gran parte de esta, además en el proceso circular del pensamiento en las cuatro etapas antes mencionadas. Y destaca la importancia del aprendizaje a partir de la experiencia pensada como lo plantaba Kolb que habla de esta como toda la serie de actividades que permiten aprender.

Estos autores no están del todo de acuerdo con el instrumento de diagnóstico que plantea Kolb, L.S.I (Learning Style Inventory), ni con la descripción que hacen de los estilos de aprendizaje, por tal motivo Alonso, Gallego y Honey (1999) resumen la diferencia con la teoría de Kolb en tres puntos fundamentales (Craveri & Anido, 2008).

- Sus descripciones de los estilos son más detalladas y se basan en la acción de los sujetos.
- Sus respuestas al cuestionario son un punto de partida y no un final. Un punto de arranque, un diagnóstico seguido de un tratamiento de mejora.
- Describen un cuestionario con ochenta ítems que permiten analizar una mayor cantidad de variables, que el cuestionario propuesto por Kolb.

Honey y Mumford (1986) clasifican los estilos de aprendizaje en cuatro tipos: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. Y los describen así:

*Estilo Activo.* Las personas que tienen predominancia en este estilo se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Sus días están llenos de actividad. Se crecen ante los desafíos de nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

*Estilo Reflexivo.* A los reflexivos les gusta considerar experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

*Estilo Teórico.* Los teóricos enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teoría coherentes. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer teorías, principios y modelos. Les gusta analizar y sintetizar. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. Par ellos si es lógico son bueno.

*Estilo Pragmático.* El punto fuerte de las personas con predominancia en estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un



problema. Su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno. (Gallego & Nevot, 2008, pág. 97)

C. Alonso añade una serie de características a los cuatro estilos de aprendizaje definidos por P. Honey y A. Mumford anteriormente. Así, divide estas características en dos grupos: características principales (más significativas) y otras características (Craveri & Anido, 2008).

Las personas con predominio claro de Estilo Activo poseerán algunas de las siguientes características principales: animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo. Otras características son: creativo, novedoso, aventurero, renovador, inventor, vital, vividor de la experiencia, generador de ideas, lanzado, protagonista, chocante, innovador, conversador, líder, voluntarioso, divertido, participativo, competitivo, deseoso de aprender, solucionador de problemas y cambiante.

Las personas en las que predomine el Estilo Reflexivo tendrían alguna de las siguientes características: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico y exhaustivo. Otras características son: observador, recopilador, paciente, cuidadoso, detallista, elaborador de argumentos, previsor de alternativas, estudioso de comportamientos, registrador de datos, investigador, asimilador, escritor de informes y/o declaraciones, lento, distante, prudente, inquisidor y sondeador.

Entre las características de las personas con un alto grado de Estilo Teórico destacan: metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado. Otras características son: disciplinado,



planificado, sistemático, ordenado, sintético, razonador, pensador, relacionador, perfeccionista, generalizador, explorador, inventor de procedimientos y buscador de hipótesis, modelos, preguntas, supuestos subyacentes, conceptos, finalidad clara, racionalidad, "por qué", sistemas de valores...

Mientras que las personas que tengan un predominio en Estilo Pragmático presentan algunas de las siguientes características: experimentador, práctico, directo, eficaz y realista. Otras características son: técnico, útil, rápido, decidido, planificador, positivo, concreto, objetivo, claro, seguro de sí, organizador, actual, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido y planificador de acciones.

Como hemos visto existen distintas teorías de Estilos de Aprendizaje y cada una de ellas aporta su correspondiente instrumento de diagnóstico. En esta investigación nos alineamos con Doctores Catalina M. Alonso García y Domingo J. Gallego por razones epistemológicas y de practicidad.

Por razones epistemológicas consideramos que la aproximación de Estilos de Aprendizaje que ha promovido Kolb (1976, 1984) y la caracterización de los mismos Honey y Alonso, están vincula con la posición de Daniel Gil respecto a la construcción del conocimiento ya que consideramos que un aprendizaje óptimo requiere de las cuatro fases, por lo que será conveniente presentar nuestra materia de tal forma que garanticemos actividades que cobran todas los estilos de aprendizaje.

## **Estilos de Enseñanza.**

Al igual que en los estilos de Aprendizaje los Estilos de Enseñanza gozan de una larga tradición en la historiografía pedagógica, han surgido escritos y pedagogos de referencia que han constituido hitos y han aportado el engrandecimiento de esta disciplina. Sin embargo el concepto Estilos de enseñanza que aluda a la tendencia docente de adoptar un determinado modo de interactuar con el alumno en función de las demandas específicas de la tarea; percibir las necesidades, intereses, capacidades del alumno y de pensar acerca de su práctica educativa. (Peiteado, 2010). Nos vamos a centrar básicamente en el constructo visionado por Martínez (2002-2007): *Los estilos de enseñanza*, “Son las categorías de preferencias y comportamientos de enseñanza que el docente exhibe habitualmente en cada fase o momento de la actividad de enseñanza que se fundamentan en actitudes personales que le son inherentes, en que han sido abstraídos de su experiencia académica y profesional.”(Renes & Echeverry, 2013). Hacemos alusión a este concepto ya que tiene como referencia los cuatro estilos Estilos de Aprendizaje propuestos por Alonso, Gallego y Honey (1994).

Partiendo de la conceptualización general de Estilos de Enseñanza se define a continuación cada uno con relación a los Estilos Aprendizaje propuesto por Alonso et al. (1994). (Renes, Echeverry, Chiang , Rangel, & Martinez Geijo, 2013)

### *Estilo de Enseñanza Abierto.*

Dentro de este Estilo de Enseñanza se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos docentes favorecen a los alumnos con estilo de aprendizaje activo.



Los docentes de este Estilo de Enseñanza se plantean con frecuencia nuevos contenidos, aunque no estén incluidos en el programa, lo que significa que no se ajustan de manera estricta a la planificación. Motivan a los estudiantes con actividades novedosas, con frecuencia en torno a problemas reales del entorno, y los animan en la búsqueda de la originalidad en la realización de las tareas.

Promueven el trabajo en equipo y la generación de ideas por parte del estudiante sin ninguna limitación formal. Permiten que se debatan las cuestiones y argumentos que se plantean en el aula dejando que los alumnos actúen de forma espontánea

Suelen cambiar con frecuencia de metodología. Utilizan las simulaciones, dramatizaciones y otras estrategias metodológicas de carácter abierto para que en la clase se asuman roles y se realicen presentaciones, intervenciones no preparadas, debates y otras que hagan del aula un espacio dinámico.

Procuran que los estudiantes no trabajen mucho tiempo sobre la misma actividad, para lo que plantean varias tareas a la vez y dejan libertad en la temporalización y el orden de realización.

Anuncian las evaluaciones con poca anticipación, las cuales, por lo general, son de pocas preguntas y abiertas, no concediendo demasiada importancia a la presentación, los detalles y orden.

Se inclinan por los estudiantes y colegas/compañeros con ideas originales, espontáneos, participativos e inquietos. Son partidarios de romper las rutinas, transmisores de su estado de ánimo y de trabajar en equipo con otros docentes. Suelen estar bien informados del hilo de la actualidad en casi todos los campos.



Son activos, creativos, improvisadores, innovadores, flexibles y espontáneos.

### *Estilo de Enseñanza Formal.*

Dentro de este Estilo de Enseñanza se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos de enseñanza favorecen con preferencia a los alumnos con estilo de aprendizaje reflexivo.

Los docentes de este Estilo de Enseñanza son partidarios de la planificación detallada de su enseñanza y se la comunican a sus alumnos. Se rigen estrictamente por lo planificado. No admiten la improvisación y no suelen impartir contenidos que no estén incluidos en el programa.

Tienden a abordar la enseñanza con explicaciones y actividades diseñadas con detalle, profundidad analizando el contenido desde diferentes perspectivas, sin importarles el tiempo aunque teniendo como referente su programación.

Fomentan y valoran en los estudiantes la reflexión, el análisis y que sustenten sus ideas desde la racionalidad y dejan tiempo para las revisiones y repasos.

Promueven el trabajo individual sobre el grupal con estrategias metodológicas donde las funciones y los roles vienen delimitados para que los estudiantes no actúen de forma improvisada y sepan en cada momento su quehacer.

Anuncian las fechas de los exámenes o controles con suficiente anticipación. Suelen ser extensos de muchas preguntas y de respuesta cerrada. Otorgan importancia a la profundidad y exactitud de las respuestas valorando, además de su realización, el orden y el detalle.

Se inclinan por los estudiantes tranquilos, reflexivos, ordenados y metódicos.

No son partidarios del trabajo en equipo con otros docentes y si lo hiciesen prefieren que se les asigne la parte de la tarea a desarrollar. Les afecta las opiniones que se tienen de ellos y el temor a quedar por debajo de las expectativas que despiertan.

Son responsables, reflexivos, cuidadosos, tranquilos y con mucha paciencia.

#### *Estilo de Enseñanza Estructurado.*

Dentro de este Estilo de Enseñanza se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos de enseñanza favorecen a los alumnos de estilo de aprendizaje teórico.

Los docentes de este Estilo de Enseñanza otorgan bastante importancia a la planificación y ponen énfasis en que sea coherente, estructurada y bien presentada. Tienden a impartir los contenidos integrados siempre en un marco teórico amplio, articulado y sistemático.

La dinámica de la clase suele desarrollarse bajo una cierta presión, evitando cambiar por frecuencia de metodología. Las actividades para trabajar son preferentemente complejas, de establecer relaciones y solicitar las demostraciones.

Aunque no son partidarios del trabajo en equipo entre los estudiantes, cuando lo hacen favorecen que los agrupamientos sean homogéneos intelectualmente o por notas.

Inciden en mantener un clima de aula ordenado y tranquilo. No dan opción a la espontaneidad, la ambigüedad ni a respuestas no razonadas. Rechazan las respuestas sin sentido y requieren objetividad en las respuestas.

En las evaluaciones solicitan a los alumnos que los ejercicios/preguntas los resuelvan/contesten especificando y explicando cada paso. Valoran el proceso sobre la solución.

Se inclinan por los estudiantes coherentes, lógicos, ordenados y detallistas.

En la relación y trabajo con otros docentes, casi siempre cuestionan las temáticas que se tratan procurando ser los últimos en dar sus opiniones. Se levantan de las reuniones con cierto grado de desasosiego producido sobre como habrá quedado ante los demás. No consideran las opiniones de aquellos compañeros que por su trayectoria profesional o académica consideran inferiores. Admiran a los que considera superiores.

Dentro de este estilo se encuentran los docentes que se caracterizan por ser objetivos, lógicos, perfeccionistas y sistemáticos.

#### *Estilo de Enseñanza Funcional.*

Dentro de este Estilo de Enseñanza se encuentran aquellos docentes que con sus comportamientos de enseñanza favorecen a los alumnos con estilos de aprendizaje pragmático.

Los docentes de este Estilo de Enseñanza siendo partidarios de la planificación, ponen el énfasis en su viabilidad, funcionalidad y concreción. Su preocupación es como llevarla a la práctica. Otorgan más ponderación a los contenidos procedimentales y prácticos que a los teóricos. En las explicaciones sobre contenidos teóricos, siempre incluyen ejemplos prácticos y frecuentemente tomados de la vida cotidiana y de problemas de la realidad.

En la dinámica de la clase no emplean mucho tiempo en las exposiciones teóricas o magistrales, sustituyéndolas por experiencias y trabajos prácticos. Son favorables a llevar técnicos y expertos a clase para que expliquen ante la clase como lo hacen.

Con el alumnado son partidarios del trabajo en equipo, dándoles las instrucciones lo más claras y precisas posibles para el desarrollo de la tarea. Continuamente orientan a los estudiantes para evitar que caigan en el error. Si la tarea se realiza con éxito reconoce a menudo los méritos.

En las evaluaciones tienden a poner más ejercicios prácticos que conceptos teóricos, valorando más el resultado final que los procedimientos y explicaciones. Aconseja que las respuestas sean breves, precisas y directas.

Se inclinan por los estudiantes prácticos, realistas, curiosos, emprendedores y siempre amantes de las experiencias prácticas que tengan utilidad.

En la relación y trabajo con otros docentes se implican en todo aquello que le sea útil tanto en lo personal como en lo profesional. En las reuniones de trabajo suelen insistir una y otra vez en que no se divague y se vaya a lo concreto. En caso contrario suelen abandonar la reunión o aislarse en su realidad.

Dentro de este estilo se encuentran los docentes que se caracterizan por ser prácticos, realistas, concretos y con tendencia a rentabilizar su esfuerzo. Lo práctico y lo útil lo anteponen a lo emocional.

Los estilos de enseñanza se conceptualizan con relación a los Estilos de Aprendizaje propuestos por Alonso, se pueden determinar y relacionar de la siguiente manera (Martínez, Renes, Echeverry, Chiang y Rangel, 2013):

*Estilo de enseñanza abierto*, favorecen al alumnado de estilo de aprendizaje activo. Los docentes se plantean nuevos contenidos sin ajustarse de manera estricta a algún tipo de planificación. En las clases hay actividades novedosas, problemas reales, trabajo en equipo, cambio de metodologías y de actividades, en fin, son creativos, improvisadores, innovadores, flexibles y espontáneos.

*Estilo de enseñanza formal*, favorecen al alumnado de estilo de aprendizaje reflexivo. Los docentes planifican de manera detallada el proceso de enseñanza por la cual se rigen de

manera estricta. Elaboran la enseñanza con actividades detalladas, fomentan la reflexión y la sustentación racional en los estudiantes, se promueve el trabajo individual sin improvisación, son responsables, reflexivos, cuidadosos, tranquilos y con mucha paciencia.

*Estilo de enseñanza estructurado*, favorecen al alumnado con estilo de aprendizaje teórico. Se pone el énfasis en la estructuración de la planeación, con contenidos articulados en un marco teórico amplio, se evitan los cambios de metodología y gustan de solicitar demostraciones. Los docentes se caracterizan por ser objetivos, lógicos, perfeccionistas y sistemáticos.

*Estilo de enseñanza funcional*, favorece al alumnado de estilo de aprendizaje pragmático. Se pone el énfasis en la viabilidad de la planificación, mayor preponderancia de contenidos procedimentales, se emplean ejemplos en las explicaciones con poca clase magistral, partidarios del trabajo en equipo con instrucciones claras para evitar que se caiga en el error. Los docentes se caracterizan por ser prácticos, realistas, concretos y con tendencia a rentabilizar su esfuerzo.

### **Investigación Dirigida.**

Para nuestra propuesta de intervención se tiene a consideración la metodología de *Investigación dirigida* para la cual Gil (1994) parte de que uno de los mayores problemas de la enseñanza de las ciencias es el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico; ya que esta se considera una herramienta fundamental para el desarrollo de estos estilos. Esta metodología

se define como “una estrategia para construcción del aprendizaje, además los estudiantes aplican metodologías que los llevan por caminos del auto aprendizaje y llegar así a la premisa de “aprender a aprender”” (Porán Ariza & Cañal de León, 1987) (Ruiz, 2012, pág. 24). A raíz de eso el parte de la metáfora del científico novel, el cual en un corto tiempo puede lograr un grado de competencia elevado un dominio concreto, esto se puede ser posible ya que ellos comienzan desarrollando pequeñas investigaciones con el fin de objetar en un área determinada trabajos previos de esta además de abordar problemas donde la persona que lo dirige es un experto. De este planteamiento se desprende la conveniencia y aun la necesidad de plantear el aprendizaje de las ciencias como una investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés (Gil, 1993).

Gil y sus colaboradores proponen una serie de estrategias que se detallan a continuación sin que ello implique la necesidad de seguir forzosamente una secuencia predeterminada (Carrascosa, Furió, Martínez, Torregrosa, & Gil, 1991).

- a) Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.
- b) Los alumnos, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas.
- c) Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis (y explicitación de las ideas previas), elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es ésta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis.

d) Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Éste es el momento más indicado para hacer explícitas las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

Las estrategias propias del aprendizaje como investigación deben ir acompañadas por actividades de síntesis que den lugar a la elaboración de productos como esquemas, memorias, mapas conceptuales, etc., y que permitan concebir nuevos problemas. Coherente con este enfoque, la resolución de problemas como investigación se propone como alternativa a los problemas y ejercicios tradicionales (Carrascosa, Furió, Martínez, Torregrosa, & Gil, 1991) En formulaciones recientes del modelo, se insiste en cuestionar la separación tradicional entre prácticas, resolución de problemas y teoría y se ofrecen alternativas de integración concretas (Valdés & Gil, 1995)

Como se ha explicado más arriba, los puntos de vista que proponen la investigación como medio de enseñanza y aprendizaje no son nuevos, y autores clásicos como Locke, Rousseau, Ferrer i Guardia y Dewey ya formularon propuestas en tal sentido (García & Cañal, 1995) Sin embargo, tal vez los rasgos más distintivos de los enfoques actuales del aprendizaje como investigación sean su afán integrador de los diversos aprendizajes.

Los autores que trabajan desde estas perspectivas constructivistas han consolidado una línea de investigación y práctica escolar sólida y fructífera. Si nos ceñimos a nuestro país, basta un análisis somero de revistas como Enseñanza de las Ciencias o Investigación en la Escuela para constatar el número elevado de trabajos que se publican siguiendo esta orientación teórica. En una interesante revisión sobre las tendencias actuales en la formación



del profesorado de ciencias, Furió abogaba por la integración de las nuevas exigencias prácticas de una enseñanza constructivista (Furió, 1994). Sin embargo, como señalan Mellado y Carracedo, «el constructivismo se ha mostrado como un paradigma coherente y fundamentado para el aprendizaje de las ciencias, pero no puede considerarse como un paradigma dominante único, al estilo kuhniano, que excluya absolutamente a los demás» (Medallo & Carracedo, 1993).

## CAPITULO II

### METODOLOGIA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### **Metodología de Investigación.**

La orientación metodológica que se asume en esta investigación es la empírico-analítica. Este enfoque, es un modelo de investigación científica que se basa en la lógica empírica (sentido de lo observado por medio de la experimentación), que junto al método fenomenológico es el más empleado para el estudio de las ciencias descriptivas.

Este método aporta al proceso de investigación que pretendíamos realizar, en tanto su principal fijación es la experiencia y todo el debido proceso que se realiza desde ésta; desligando algunas de las siguientes experiencias:

1. La observación propiamente dicha (se vincula en las actividades experimentales que se llevan a cabo dentro del proceso).
2. La experimentación, como la observación del objeto que ha sufrido transformaciones (es la pregunta por el ¿cómo? Se realiza desde la experimentación la observación y como se muestran los distintos estilos en las actividades experimentales).
3. La comparación de hechos análogos (se establece una relación entre los planteamientos trabajados y el tema específico de investigación, es decir, se determina una orientación correcta en las actividades planteadas y una aplicación teórica hacia el tema de investigación trabajado).

Tomamos entonces un diseño metodológico que se implementa como estrategia para llegar al objetivo de la investigación, y se plantean:

- a. Un método o enfoque adaptado**
- b. Las técnicas de recogida de información**
- c. La naturaleza de los datos**

Es de esta manera como el método o enfoque adaptado por nuestro trabajo de investigación Estilos de Enseñanza y Aprendizaje es el *empírico analítico*, quien describirá, explicará y establecerá relaciones causales en cada una de las temáticas investigadas, dentro de las cuales se retoman subtemas investigados acerca de la Hidrostática, que permitan enfocar el trabajo de investigación.

Dentro de los distintos métodos, esta investigación se enmarca dentro de los estudios de *corte descriptivo* que pretenden describir, analizar e interpretar un conjunto de hechos y variables que les caracterizan, es en este sentido donde realizamos un ajuste a las mostraciones que arrojan los datos cuantitativos y las diversas expresiones cualitativas que se describen en el proceso de aplicación.

Utilizamos como técnica de recogida de datos la *observación indirecta* por medio de los test como instrumentos de recogida de datos inicial, los cuales integran datos de naturaleza cuantitativa que se relacionan con la *observación directa* (aplicación del proceso investigativo) en tanto se obtiene una información representativa del proceso.

### **Metodología de Intervención.**

En este trabajo de investigación se proponen una serie de actividades que tienen como propósito que el alumno construya sus conocimientos a través de una estrategia didáctica que es la de la investigación dirigida. De este modo consideramos que se propicia una mejor articulación teoría-práctica y un mayor compromiso del alumno en su formación.

En todos los casos, las materias constan de una parte teórica y una parte práctica. Los trabajos prácticos son ejercicios a resolver por los alumnos, donde se deben aplicar conceptos teóricos. Cuando hablamos de trabajos prácticos, determinamos los trabajos experimentales donde el principal objetivo es realizar alguna modificación del fenómeno observado para determinar qué procesos se suceden como medio de comprobación de la teoría.

Dentro de todo el desarrollo del trabajo investigativo guiado por el método de investigación dirigida, se hace necesario resaltar como herramienta principal la observación directa de algunos ambientes particulares y por tanto la observación y descripción que permitirán dar un sentido a las ideas que se generan ante las propuestas teóricas que se afianza. Es decir, el término trabajo práctico abarca una serie amplia de estrategias de enseñanza aprendizaje.

Para expresar cuáles fueron los resultados obtenidos por los alumnos, tuvimos en cuenta la participación en los trabajos prácticos, las ideas generadas en los distintos grupos de trabajo y las evaluaciones en proceso que se realizaron a lo largo del tiempo, manifestando que al momento de relacionar conceptos teóricos con lo observado, manipulado y experimentado se

obtienen en algunos momentos los resultados esperados. En consideración con esto, podemos decir que los alumnos logran una integración de los conceptos a través de los trabajos prácticos, pues existe una interrelación entre la teoría y la práctica; es así como podemos afirmar que la experimentación posee una serie de potencialidades que desarrolla la curiosidad, suscita discusiones, demanda reflexión, elaboración de hipótesis y espíritu crítico, enseña a analizar los resultados y expresarlos correctamente, somos conscientes de los grandes beneficios que ha podido generar el hecho de asumir la investigación dirigida por medio de la experiencia, este sería el atributo de la investigación en general, pero no la única, la genuina actividad mental que se quiere lograr y destacar por medio de ésta, consiste en hacerse preguntas, indagar, compartir las ideas propias a los miembros del grupo, ser capaz de defenderlas y cuestionar las posibles ideas que planteen los otros. Si hablamos entonces del rol activo del estudiante nos referimos a la actividad cognitiva que éste realiza al crear representaciones sobre lo que observa, y no al mero hacer en el momento de particularizar la experiencia de forma material.

Dentro del proceso, reconocemos que el rol activo y el rol pasivo que asume el estudiante y el profesor no tienen que dar con certeza el hecho de que las ciencias experimentales generalmente se realizan trabajos prácticos posteriormente a la teoría y para comprobar lo que se ha visto en la misma, suponemos una visión de la ciencia distinta, optamos por vivir algunas experiencias sin ningún tipo de conocimiento teórico que pudiese someter al estudiante a observar y describir sólo las causales del fenómeno, ya que estuvieran establecidas por lo que teóricamente se conoce. A partir de la situación expuesta, se indagará sobre los aspectos conceptuales que podrían contribuir a resolver la problemática planteada

para así llegar a proponer algunas líneas de acción, con esto no queremos decir ni pensar la ciencia sólo desde una visión empirista, donde sólo resaltamos el papel de la observación y de la experimentación “neutras” olvidando el papel esencial de las hipótesis y de la construcción de un cuerpo coherente de conocimientos, es decir de la teoría, es tan propio afirmar que en el desarrollo de la propuesta de investigación queremos afianzar tres conceptos fundamentales: la observación, la experimentación basada en esas premisas observadas y la confrontación o comparación de lo observado y experimentado con lo teórico; en este último paso de confrontación lo que se busca es la construcción de un conocimiento que se destaca primero desde lo experimental, desde aquí la tarea individual y en conjunto (grupos) que cada alumno realiza para incorporar los nuevos conocimientos a su esquema de saberes previos, esta actividad permite describir al conocimiento desde la correspondencia de hechos análogos a lo observado y no inmediatamente asumir desde lo teórico ya acabado y asumido una relación que no permitirá destacar el rol activo y dinámico del estudiante que se preocupa por ir más allá de lo que se tiene. Es así como el rol pasivo de cada una de nosotras como profesoras generadoras de conocimiento y dadoras de posibilidades en el sentido de enseñar y dar a aprender, se torna como el de un guía que permite la destreza de habilidades, que son aplicadas hacia la construcción de un conocimiento motivado e inspirado por la iniciativa de búsqueda del estudiante.

Consideramos que la diferencia más significativa entre ambas actividades es que mientras en el aula los alumnos construyen conceptos, que si bien son nuevos para ellos, les permite tener un vínculo directo con lo que se desea dar a entender; nosotras (el profesor) al momento de elegir la estrategia de enseñanza-aprendizaje tiene una idea clara de cuáles son los



conceptos que quiere incorporar y puede desde su conocimiento científico validar las ideas y construcciones de sus estudiantes ante la ciencia.

Una de las tareas del docente consistiría en ayudar al alumno a tomar conciencia de sus propias ideas preexistentes, favoreciendo la oportunidad para confrontarlas debatirlas, afianzarlas o usarlas como un camino para llegar a ideas más sofisticadas. En definitiva el alumno elabora en forma activa su conocimiento y el docente se convierte en facilitador.

### **Instrumentos de Intervención:**

Luego de haber utilizado la observación no participante como instrumento inicial de este trabajo de investigación, se realizó la aplicación del test de Estilos de Aprendizaje CHAEA a los estudiantes, CHAEA es una versión en español del test LSQ propuesto por Kolb y modificado por Honey y Alonso para identificar los estilos preferidos de los estudiantes, consta de 80 declaraciones valoradas en una escala dicotómica de acuerdo y desacuerdo, las cuales brindan información sobre cuatro estilos de aprendizaje. Para cada estilo corresponden 20 declaraciones, de tal forma que se determina la dominancia de un estilo por la cantidad de respuestas positivas (de acuerdo) y la estandarización mostrada en la Tabla 2 anexada al final de este documento, donde también se anexa el test” (Rodríguez, 2006). Esta aplicación se realizó con el objetivo de identificar en los estudiantes que conforman la muestra, sus estilos de aprendizaje dominantes y mostrar de alguna manera que existe un problema en que la enseñanza de la física está direccionada a un solo estilo de aprendizaje y no a una diversidad de estilos (Ver Anexo N°1).

Posteriormente, se aplicó el test de Estilos de Enseñanza (CEE) a la docente encargada del área de física, CEE es un cuestionario diseñado por Martínez en el 2001 con relación a los *Estilos Aprendizaje* propuesto por Alonso et al. (1994); pero la versión empleada en este trabajo fue adaptado por Renes y Echeverry en el 2013 para su mayor comprensión. En su estructura de organización contiene 80 ítems y se compone de los siguientes aspectos: cuestiones relacionadas sobre datos personales y profesionales del docente que lo complementa, pautas para su realización, relación de ítems y normas para la obtención de los niveles en cada Estilo” (Renes, Echeverry, Chiang , Rangel, & Martinez Geijo, 2013). Esto, con la intención de darle un mayor soporte a nuestra teoría de que hay una brecha grande entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y la manera como en enseñada la física, ya que atiende a sólo uno de los estilos de aprendizaje (Ver Anexo N°2).

En este sentido, el análisis de los resultados de las aplicaciones llevó a la búsqueda de una estrategia que permitiera articular las características de lo encontrado con el proceso de enseñanza de los conceptos físicos, de tal manera que a través de esa estrategia se pudieran abarcar los cuatro estilos de aprendizaje que se encontraron desarrollados en los estudiantes.

Para llevar a cabo esta propuesta de intervención se tuvo en cuenta que la muestra fue de 9 estudiantes, por tanto se organizó el grupo en tres subgrupos, atendiendo al estilo de aprendizaje de cada uno, de tal manera que en cada subgrupo quedara un estudiante por cada estilo. De igual manera, se consideró que la Investigación Dirigida era la mejor estrategia de enseñanza que podía apuntar al desarrollo de los cuatro estilos de aprendizaje; ya que entre sus pasos, permite realizar un trabajo organizado y al mismo tiempo libre que acerca a los estudiantes a la indagación, la experimentación, la creación y la reflexión, fortalecer la



construcción de conocimiento y desarrollar habilidades indispensables para desenvolverse en la sociedad.

Basándonos en todo esto se abordó el tema de hidrostática a partir de la Investigación Dirigida, ya que ésta era una de las temáticas contenidas en el plan de estudio del grado 11, de acuerdo a los estándares curriculares y a los módulos diseñados por la institución. En relación con este constructo, se plantearon algunos pasos para llevar a cabo nuestra intervención, a partir de una observación participante, donde actuaríamos como docente orientador de la investigación y los estudiantes como investigadores nóveles.

Los pasos tenidos en cuenta para esta investigación dirigida fueron:

1. Se presentó a los estudiantes un bosquejo de la idea de investigación dirigida en palabras simples, para darle un orden al proceso y se compartió el nombre de la temática que sería abordada (hidrostática). Posteriormente, se presentó el experimento propuesto por Descartes llamado el Diablillo Cartesiano o Ludió, desde el cual se pueden trabajar conceptos como el Principio de Pascal, Principio de Arquímedes y Presión; es decir, se llevó el instrumento construido, para que los estudiantes reunidos en sus respectivos equipos lo manipularán y escribieran en un diario pedagógico sus respectivas observaciones y cuestiones acerca del fenómeno. Este proceso fue orientado por medio de preguntas como:

¿En qué consiste el funcionamiento del ludió?

¿Qué aspectos físicos se evidencian en el comportamiento de Ludió?

2. Los estudiantes plantearon las respectivas observaciones realizadas sobre el experimento y formularon cuestionamientos a partir de la interacción con el instrumento, todo esto su diario pedagógico grupal y de manera muy detallada.
  
3. Posteriormente, se propusieron otros experimentos relacionados con el tema de Hidrostática, los cuales se describirán en Instrumentos, con el fin de que los estudiantes pudieran establecer relaciones a partir de estas experiencias. De estos experimentos, también debían consignar sus respectivas observaciones y cuestionamientos, junto con la formulación de hipótesis acerca de las posibles explicaciones teóricas de los experimentos.
  
4. Basándose en las experiencias realizadas, se presentó un debate entre los tres equipos, en donde cada uno expuso las hipótesis generadas y las preguntas construidas, con el fin de determinar una teoría que se crea más asertiva al momento de explicar el fenómeno. La dinámica de esta actividad estuvo enfocada en que cada equipo hiciera una de las preguntas que se planteó y otro grupo la intentara responder y complementar; de tal manera que se fueran construyendo los conceptos que están enmarcados en la Hidrostática.
  
5. Luego del debate, cada equipo revisó, replanteó y complementó las ideas y aportes que se tenían para ir estructurando los conceptos relacionados con hidrostática.

6. En todo el proceso de investigación dirigida, los estudiantes desarrollaron por fuera del aula una consulta e investigación que les permitió soportar teóricamente las ideas construidas hasta el momento, además de justificar con mayor claridad sus observaciones.
  
7. Se confrontaron las distintas investigaciones y cada grupo debió pensar en una idea de actividad experimental diferente a las trabajadas, en donde se hiciera uso de los conceptos hasta el momento construidos.
  
8. Después las actividades experimentales propuestas por los grupos, se distribuyeron en grupos contrarios, para que estos pensarán en posibles explicaciones.
  
9. Cada grupo presentó los resultados sobre el proceso (toma de datos y observaciones, preguntas y cuestionamientos, planteamientos sobre las distintas situaciones experimentales y construcción de conceptos) con el fin de tener un registro sobre lo trabajado y construir un solo concepto sobre las temáticas relacionadas sobre hidrostática.
  
10. Se realizó una presentación pública, ante el resto de la comunidad educativa, de tal modo que cada estudiante de manera individual realizara y explicara un experimento con su respectiva justificación teórica, con el objetivo de mostrar la apropiación de los conceptos construidos en todo el proceso.

11. Se determinó dentro de los grupos de trabajo los tres tipos de evaluación: autoevaluación, Coevaluación y heteroevaluación, para valorar todo lo logrado en el proceso.

Debe quedar claro que la construcción de esta propuesta de intervención fue construida partiendo de la relación existente entre los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza descritos en nuestro marco teórico. Como se puede observar en los pasos propuestos para la intervención en el aula, se encuentran actividades para cada uno de los estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes de la muestra. Se parte de un montaje experimental que captive y dé espacio a la curiosidad del estudiante, lo cual hace parte de las características de los estudiantes con estilo de aprendizaje pragmático, correspondiente a un estilo de enseñanza funcional.

La formulación de cuestionamientos a partir de observaciones ordenadas del experimento, está relacionada con un estilo de aprendizaje teórico. Se requiere, una observación ordenada del fenómeno, es decir planificar el proceso de observación definiendo el propósito de ésta, identificando las características de la situación de acuerdo con el propósito determinado para luego, a partir de un análisis inicial, poder determinar interrogantes sobre lo observado. Este nivel de planificación de la observación y el llegar a las preguntas hace relación a un estilo de enseñanza estructurado, correspondiente a un estilo de aprendizaje teórico.

Después de realizada una segunda experiencia se da un debate entre los equipos de trabajo, el objetivo es construir una propuesta de respuesta a las preguntas generadas a partir de la discusión en gran grupo. Este momento es de especial interés para los estudiantes con estilo de aprendizaje pragmático y reflexivo. La planificación realizada se hace viable en el



debate, en la generación de propuestas acordes con las vivencias de los estudiantes. El papel del docente en este momento es guiar el proceso para evitar que los errores se conviertan en obstáculo para el desarrollo de las propuestas. Esta forma de trabajo tiene las características del estilo de enseñanza funcional y estructurado.

La reestructuración de las ideas propuesta para después del debate busca favorecer el desempeño de estudiantes con estilo de aprendizaje reflexivo. La propuesta es de enseñanza formal y se une con las consultas que se realizaran por fuera del aula, la cual debe ser profunda y detallada, reflexiva y analítica, combinando el trabajo grupal con el individual en la búsqueda y análisis de la información, favoreciendo el estilo de enseñanza abierto y formal.

Como se puede evidenciar en esta breve descripción, el proceso de enseñanza a partir de la investigación dirigida, en este caso en Física, específicamente en Hidrostática, permite la interrelación de los diferentes estilos de aprendizaje, con los de enseñanza, pudiéndose convertir en una alternativa para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se convierta en un continuo y no se sigan alejando más las dos partes que lo componen.

A continuación describimos el instrumento principal implementado en la metodología de intervención utilizada:

**Experimento N°1:** Diablillo Cartesiano o Ludión.



El modelo más sencillo de "ludi6n" o "diablillo de Descartes", consiste en una botella de pl1stico blando transparente llena de agua y tapada, en cuyo interior introducimos un peque1o recipiente de cristal parcialmente lleno de agua y cerrado salvo un peque1o orificio. En nuestro caso, utilizamos una tapita de jeringa con un peque1o tornillo dentro, sin llenarla de agua.

Sobre estos recipientes peque1os que est1n sumergidos act1an, como sobre cualquier cuerpo que se encuentre en agua, dos fuerzas: el peso (vertical y descendente) y el empuje (vertical y ascendente) (Bu1uel, 2011).

Al presionar las paredes de la botella, el agua se introduce en el peque1o recipiente comprimiendo el aire de su interior. Al ser menor el volumen de aire y mayor el de agua, el peso aumenta, el empuje disminuye y l6gicamente se hunde.

Lo contrario sucede cuando se deja de presionar la botella, subiendo el diablillo.

Curiosidades:

La palabra "ludi6n" deriva del lat6n "ludio-onis", que significa jugar.

Antiguamente, el ludi6n que sub6a o bajaba por el interior del recipiente era una figura en forma de jugar.

En el siglo XVII, Descartes utiliza un peque1o diablillo de cristal con el rabo retorcido, lo que hac6a que al subir o bajar tambi6n girase sobre s6 mismo.

Descartes (1596-1650), tambi6n llamado Cartesius, bas6 todos sus juicios en la deducci6n y crey6 que todo era puro mecanicismo

El cartesianismo imper6 en la filosof6a del siglo XVII, llegando hasta Kant (siglo XVIII)

Descartes también destacó por sus innumerables aportaciones a la ciencia, entre ellas la invención de la Geometría Analítica. (Buñuel, 2011).

En síntesis, como se puede observar en los pasos propuestos para la intervención en el aula, se encuentran actividades para cada uno de los estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes de la muestra. Se parte de un montaje experimental que cautive y dé espacio a la curiosidad del estudiante, lo cual hace parte de las características de los estudiantes con estilo de aprendizaje pragmático, este es un estilo de enseñanza funcional.

La formulación de cuestionamientos a partir de observaciones ordenadas del experimento, está relacionada con un estilo de aprendizaje teórico. Se requiere, una observación ordenada del fenómeno, es decir planificar el proceso de observación definiendo el propósito de esta, identificando las características de la situación de acuerdo con el propósito determinado para luego, a partir de un análisis inicial, poder determinar interrogantes sobre lo observado. Este nivel de planificación de la observación y el llegar a las preguntas hace relación a un estilo de enseñanza estructurado.

Después de realizada una segunda experiencia se da un debate entre los equipos de trabajo, el objetivo es construir una propuesta de respuesta a las preguntas generadas a partir de la discusión en gran grupo. Este momento es de especial interés para los estudiantes con estilo de aprendizaje pragmático. La planificación realizada se hace viable en el debate, en la generación de propuestas acordes con las vivencias de los estudiantes. El papel del docente es este momento es guiar el proceso para evitar que los errores se conviertan en obstáculo para



el desarrollo de las propuestas. Esta forma de trabajo tiene las características del estilo de enseñanza funcional.

La restructuración de las ideas propuesta para después del debate busca favorecer el desempeño de estudiantes con estilo de aprendizaje reflexivo. La propuesta es de enseñanza formal y se une con las consultas que se realizaran por fuera del aula, la cual debe ser profunda y detallada, reflexiva y analítica, combinando el trabajo grupal con el individual en la búsqueda y análisis de la información.

A continuación se presenta un cuadro donde se muestra la manera en que se relacionan los estilos de enseñanza, la investigación dirigida y el diseño realizado en la intervención en el aula:

**Cuadro 1: Relación investigación dirigida, el diseño propuesto y los estilos de enseñanza.**

Pasos investigación dirigida	Diseño de la propuesta	Estilos de enseñanza
1. Situaciones problemáticas  2. Concepción preliminar.  3. Trabajo en equipo.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de hipótesis.</li> <li>• Comparación de resultados.</li> </ul> 4. Nuevos conocimientos aplicados a nuevas situaciones.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación (resultados y Teoría).</li> </ul>	1. Presentación del experimento.  2. Descripción de la situación y formulación de preguntas.  3. Planteamiento de hipótesis.  4. Establecer relaciones.  5. Debate.  6. Búsqueda de información.  7. Análisis de información.  8. Estructuración del concepto.	Abierto  Abierto y Formal.  Abierto y Formal.  Funcional y Estructurado.  Abierto y Formal.  Estructurado.  Formal.  Formal y Estructurado.

Fuente: Elaboración propia a partir de Martínez y Echeverry (2013) y Campanario & Moya (1999).



Como se puede evidenciar en esta breve descripción, el proceso de enseñanza a partir de la investigación dirigida, en este caso en Física, permite la interrelación de los diferentes estilos de aprendizaje, con los de enseñanza, pudiéndose convertir en una alternativa para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se convierta en un continuo y no se sigan alejando más las dos partes que lo componen.

### CAPITULO III

#### RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de aplicar el test de estilos de aprendizaje como primer instrumento en nuestra investigación, mostrando los resultados que encontraremos a continuación en la Tabla 1, pudimos tomar como tesis la premisa de que en nuestra muestra estaban desarrollados los cuatro estilos de aprendizaje, por lo cual debíamos partir de ahí, para realizar el diseño de nuestra propuesta de intervención, de tal manera que por medio de la utilización de los cuatro estilos de enseñanza, se pudieran potenciar los cuatro estilos de aprendizaje.

**Tabla 1: Resultados Test Estilos de Aprendizaje.**

Nombre	Edad	Sexo	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático	Escala activo	Escala Reflexivo	Escala teórico	Escala Pragmático
Alejandro Ocampo Zapata	16	M	7	17	19	10	Baja	Mod.	Muy alta	Baja
Alejandro Santos Gómez	15	M	14	17	9	13	Alta	Mod.	Baja	Moderada
Andrea Ximena Balvin	15	F	10	13	18	18	Mod.	Baja	Muy alta	Muy alta
Camilo Marin Betancourt	15	M	16	4	12	9	Muy alta	Muy baja	Moderada	Baja
Cesar Steven Ramirez velásquez	15	M	9	13	13	9	Mod.	Baja	Moderada	Baja
Daniel Sarmiento Rivera	16	M	16	13	10	12	Muy alta	Moderada	Moderada	Moderada
David Vargas Soto	16	M	13	16	14	12	Alta	Moderada	Alta	Moderada
Valentina Avalos Zapata	17	F	11	8	12	14	Mod.	Muy baja	Moderada	Alta
Vicente Vieira Vahos	16	M	10	11	8	10	Mod.	Muy baja	Baja	Baja

Que en términos más sencillos y de manera general (grupala), nos presenta los siguientes datos:

Activo	
Media	Moderada
Mediana	Moderada
Moda	Moderada

Reflexivo	
Media	Baja
Mediana	Baja
Moda	Baja

Teórico	
Media	Moderada
Mediana	Moderada
Moda	Baja

Pragmático	
Media	Moderada
Mediana	Moderada
Moda	Moderada

Después de haber categorizado los diferentes estilos de aprendizaje y de enseñanza, basándonos en las descripciones propuestas por el autor y haciéndola nuestra, se generaron los siguientes cuadros evidenciando las subcategorías a partir de las preguntas de los test que corresponden a cada estilo.

### **Clasificación por estilos de Aprendizaje:**

*Activo:*

3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
5. Creo que los formulismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
9. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
20. Crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.

37. Me siento incómodo(a) con las personas calladas y demasiado analíticas.
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
48. En conjunto hablo más de lo que escucho.
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
75. Me aburro enseguida en el trabajo metódico y minucioso.
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.

*Reflexivo:*

10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
16. Escucho con más frecuencia de lo que hablo.
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
31. Soy cauteloso(a) a la hora de sacar conclusiones.
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos se reúnan para reflexionar, mejor.
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.

39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el (la) líder o el (la) que más participa.
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.

*Teórico:*

2. Estoy seguro(a) de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.

21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.
25. Me cuesta ser creativo(a), romper estructuras.
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
33. Tiendo a ser perfeccionista.
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
50. Estoy convencido(a) que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
60. Observo que, con frecuencia, soy uno(a) de los(as) más objetivos(as) y desapasionados(as) en las discusiones.
64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

*Pragmático:*

- 1.- Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
12. Cuando escucho una nueva idea, enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.

14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
40. En las reuniones, apoyo las ideas prácticas y realistas.
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo, soy capaz de herir sentimientos ajenos.
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.

**Cuadro 2: Categorías y subcategorías de estilos de Aprendizaje**

Ámbito Temático	Categorías	Subcategorías
		<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="759 1877 1367 1977">• Actuación libre y espontánea (llevada de intuiciones, sin planificaciones)</li> </ul>

Estilo de Aprendizaje	Activo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disfrute de las actividades en su momento (en el presente)</li> <li>• Expresión de ideas originales, creativas, innovadoras y espontáneas.</li> <li>• Búsqueda de nuevas experiencias.</li> </ul>
	Reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuación consciente y reflexiva (a partir del análisis y la interpretación)</li> <li>• Expresión de ideas conjuntas bien planteadas y ordenadas.</li> <li>• Búsqueda y análisis de otras fuentes, evaluando ventajas y desventajas.</li> <li>• Se hace notorio el trabajo en equipo.</li> <li>• Buena presentación de los trabajos (Basados en varios borradores)</li> </ul>
	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo secuencial (paso a paso) y bien estructurado. (evidenciando el perfeccionismo)</li> <li>• Expresión de ideas con poca creatividad, pero bien estructuradas, claras y lógicas.</li> <li>• Planteamiento de predicciones, teniendo en cuenta criterios, lo bueno y lo malo.</li> <li>• Prevalece el orden y un método en el trabajo en equipo.</li> </ul>

	Pragmático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión de ideas claras y sin rodeos, prácticas y realistas. (fundamentadas en la agilidad y la curiosidad)</li> <li>• Búsqueda de la funcionalidad y aplicación de las cosas (basada en la realidad).</li> <li>• Fuerza en el trabajo experimental y sus aplicaciones.</li> <li>• No se presentan divagaciones (se mantiene centrado en el tema)</li> </ul>
--	------------	---

### Clasificación por estilos de Enseñanza:

#### *Abierto:*

79.-En ejercicios y trabajos de los estudiantes no valoro ni califico ni doy importancia a la presentación, el orden y los detalles.

75.-Dejo trabajar en equipo siempre que la tarea lo permita.

3.-Cuando propongo ejercicios dejo tiempo suficiente para resolverlos.

8.-En las reuniones de trabajo con los colegas asumo una actitud de escucha.

10.- Con frecuencia la dinámica de la clase es en base a debates.

11.-Cumpliendo la planificación cambio de temas aunque los aborde superficialmente.

13.-Con frecuencia llevo a clase expertos en diferentes temas ya que considero que de esta manera se aprende mejor.

18.-Me agradan las clases con estudiantes espontáneos, dinámicos e inquietos.

19.- Durante la clase no puedo evitar reflejar mi estado de ánimo.



- 22.- Entre los estudiantes y entre mis colegas tengo fama de decir lo que pienso sin consideraciones.
- 26.-Generalmente propongo a los estudiantes actividades que no sean repetitivas.
- 31.-Muy a menudo propongo a los estudiantes que se inventen problemas, preguntas y temas para tratar y/o resolver.
- 39.-La mayoría de las veces, en las explicaciones, apporto varios puntos de vista sin importarme el tiempo empleado.
- 43.-Si en clase alguna situación o actividad no sale bien, no me agobio y, sin reparos, la replanteo de otra forma.
- 47.-Al principio del curso no comunico a los estudiantes la planificación de lo que tengo previsto desarrollar.
- 53.- Generalmente cuestiono casi todo lo que se expone o se dice.
- 55.-Reflexiono sin tener en cuenta el tiempo y analizo los hechos desde muchos puntos de vista antes de tomar decisiones.
- 58.- Siempre procuro impartir los contenidos integrados en un marco de perspectiva más amplio.
- 60.-En clase, favorezco intencionadamente el aporte de ideas sin ninguna limitación formal.
- 68.-En los exámenes las preguntas suelen ser lo más abiertas posibles.
- 70.-Con frecuencia modifico los métodos de enseñanza.
- 71.- Prefiero trabajar individualmente ya que me permite avanzar a mi ritmo y no sentir agobios ni estrés.

*Formal:*

76.-En los exámenes, exijo que los estudiantes escriban/muestren las explicaciones sobre los pasos/procedimientos en la resolución de los problemas y/o ejercicios.

5.-Siempre acompaño las explicaciones de ejemplos prácticos y útiles.

9.-Con frecuencia reconozco el mérito de los estudiantes cuando han realizado un buen trabajo.

12.- Fomento continuamente que los estudiantes piensen bien lo que van a decir antes de expresarlo.

20.- Evito que los estudiantes den explicaciones ante el conjunto de la clase

24.-Sin haber avisado, no pregunto sobre los temas tratados.

27.-Permito que los estudiantes se agrupen por niveles intelectuales y/o académicos semejantes.

28.-En los exámenes valoro y califico la presentación y el orden.

33.-No suelo proponer actividades y dinámicas que desarrollen la creatividad y originalidad.

34.-Empleo más tiempo en las aplicaciones y/o prácticas que en las teorías o lecciones magistrales.

41.- Prefiero estudiantes reflexivos y con cierto método de trabajo.

44.-Prefiero y procuro que en durante la clase no haya intervenciones espontáneas.

45.-Con frecuencia planteo actividades que fomenten en los estudiantes la búsqueda de información para analizarla y establecer conclusiones.

46.-Si la dinámica de la clase funciona bien, no me planteo otras consideraciones y/o subjetividades

59.- No es frecuente que proponga a los estudiantes el trabajar en equipo

62.-Las fechas de los exámenes las anuncio con suficiente antelación.

*Estructurado:*

78.-Suelo preguntar en clase, incluso sin haberlo anunciado.

77.-No me gusta que se divague, enseguida pido que se vaya a lo concreto.

1.-La programación me limita a la hora de desarrollar la enseñanza.

6.-Las actividades que propongo a los estudiantes están siempre muy estructuradas y con propósitos claros y entendibles.

16.-En clase solamente se trabaja sobre lo planificado no atendiendo otras cuestiones que surjan.

17.- Doy prioridad a lo práctico y lo útil por encima de los sentimientos y las emociones.

21.- Tengo dificultad para romper rutinas metodológicas

25.-En clase fomento que las intervenciones de los estudiantes se razonen con coherencia.

32.-Me disgusta mostrar una imagen de falta de conocimiento en la temática que estoy impartiendo.

36.-Al iniciar el curso tengo planificado, casi al detalle, lo que voy a desarrollar.

40.- Valoro que las respuestas en los exámenes sean lógicas y coherentes.

49.-Las ejercicios que planteo suelen ser complejos aunque bien estructurados en los pasos a seguir para su realización.

57.-Prefiero y aconsejo a los estudiantes que respondan a las preguntas de forma breve y concreta.

69.-En la planificación trato fundamentalmente de que todo esté organizado y cohesionado desde la lógica de la disciplina.

72.-En las reuniones con mis colegas trato de analizar los planteamientos y problemas con objetividad.

73.-Antes que entreguen cualquier actividad aconsejo que se revise y se compruebe su solución y la valoro sobre el proceso.

*Funcional:*

80.-De una planificación me interesa cómo se va a llevar a la práctica y si es viable.

74.-Mantengo cierta actitud favorable hacia los estudiantes que razonan y actúan en coherencia.

2.-Durante el curso desarrollo pocos temas pero los abordo en profundidad.

4.-Las actividades de clase implican, en la mayoría de las veces, aprendizaje de técnicas para ser aplicadas.

5.-Siempre acompaño las explicaciones de ejemplos prácticos y útiles.

5.-Siempre acompaño las explicaciones de ejemplos prácticos y útiles.

6.-Las actividades que propongo a los estudiantes están siempre muy estructuradas y con propósitos claros y entendibles.

7.-Las cuestiones espontáneas o de actualidad que surgen en la dinámica de la clase, las priorizo sobre lo que estoy haciendo.

15.-Frecuentemente trabajo y hago trabajar bajo presión.

18.-Me agradan las clases con estudiantes espontáneos, dinámicos e inquietos.

23.-En los exámenes predominan las cuestiones prácticas sobre las teóricas.

29.-En clase la mayoría de las actividades suelen estar relacionadas con la realidad y ser prácticas.

30.- Prefiero trabajar con colegas que considero de un nivel intelectual igual o superior al mío.

35.-Valoro los ejercicios y las actividades que llevan sus desarrollo teóricos.

37.-A los estudiantes les oriento continuamente en la realización de las actividades para evitar que caigan en el error

38.-En las reuniones de Departamento/Facultad, Claustros, Equipos de Trabajo y otras, habitualmente hablo más que escucho, apporto ideas y soy bastante participativo.

42.- Potencio la búsqueda de lo práctico para llegar a la solución.

48.-Con frecuencia suelo pedir voluntarios/as entre los estudiantes para que expliquen actividades a los demás.

50. Siento cierta preferencia por los estudiantes prácticos y realistas sobre los teóricos e idealistas.

54.-Entre mis colegas y en clase ánimo y procuro que no caigamos en comportamientos o dinámicas rutinarias.

56.-El trabajo metódico y detallista me produce desasosiego y me cansa.

61.-En la planificación, los procedimientos y experiencias prácticas tienen más peso que los contenidos teóricos.

65.-Las explicaciones las hago lo más breves posibles y si puedo dentro de alguna situación real y actual.

66.-Los contenidos teóricos los imparto dentro de experiencias y trabajos prácticos.

### **Cuadro 3: Categorías y subcategorías Estilos de Enseñanza.**

	Abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitudes espontaneas.</li> <li>• Amplio en sus cuestionamientos y formas.</li> <li>• Nuevas estrategias ante las situaciones problema.</li> </ul>
--	---------	---

Estilo de Enseñanza		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de espacios con los asuntos teóricos.</li> </ul>
	Formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones sensatas.</li> <li>• Es más importante el cómo de las dinámicas grupales, más que el porqué.</li> <li>• Líneas de trabajo ordenado que se seguirá.</li> <li>• Predomina lo relevante de la forma (espacio, contexto) antes que la esencia.</li> </ul>
	Estructurado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• procesos conscientes y meditados.</li> <li>• Esencial los planteamientos teóricos.</li> <li>• Criterios claros y bien formulados en las dinámicas del aula.</li> <li>• Metodología es muy repetitiva dentro de la dinámica de clase.</li> </ul>
	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación ante experiencias con sentido y dinámicas.</li> <li>• Ritmo aplicativo y experiencial.</li> <li>• Espacios creativos ante las aplicaciones que puede llegar a realizar</li> </ul>

**Cuadro 4: Categorías y subcategorías investigación dirigida**

Ámbito Temático	Categorías	Subcategorías
<b>Investigación dirigida</b>	<p>1. Planteamiento de situaciones problemas que generen interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona conocimientos preliminares</li> </ul>
	<p>2. Estudio cualitativo de la situación problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Consulta bibliográfica</li> <li>• Explicitación de la idea</li> <li>• Análisis de situación problema.</li> </ul>
	<p>3. Elaboración de estrategias para la resolución, análisis y comparación de resultados, a partir de una orientación científica y replanteamiento del problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de hipótesis a partir de orientación científica</li> <li>• Replanteamiento del problema</li> <li>• Análisis y comparación de resultados.</li> </ul>
	<p>4. Aplicación de los nuevos conocimientos a nuevas situaciones para</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de conceptos en nuevas experiencias</li> <li>• Evidencia la adquisición de</li> </ul>

	profundizarlos y afianzarlos.	conocimientos mediante las relaciones entre conocimiento, tecnología y sociedad.
--	-------------------------------	--

**Cuadro 5: Categorías y subcategorías de una propuesta de intervención basada en investigación dirigida**

<b>Ámbito Temático</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>
<b>Propuesta de intervención basada en la investigación dirigida</b>	<b>1.</b> Experimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y descripción del experimento.</li> </ul>
	<b>2.</b> Formulación de preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamientos de hipótesis.</li> </ul>
	<b>3.</b> otros experimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar y establecer relaciones.</li> </ul>
	<b>4.</b> Construcción del concepto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer y sustentar ideas</li> </ul>
	<b>5.</b> Propuesta de experimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer y evidenciar lo aprendido</li> </ul>
	<b>6.</b> Planteamiento de conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer conclusiones</li> </ul>
	<b>7.</b> Presentación de registros y construcción conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar y organizar.</li> </ul>
	<b>8.</b> Evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidenciar lo aprendido</li> </ul>

## **Análisis de resultados:**

### **Análisis Estilos de Aprendizaje.**

A partir de la relación establecida entre los diarios pedagógicos construidos por los estudiantes de la muestra, la observación realizada durante el periodo de práctica y el cuadro diseñado con base en los estilos de aprendizaje; se pudo extraer algunos de los aspectos que mencionaremos a continuación:

El Diario Pedagógico 1 (Ver Anexo N°3), construido por estudiantes con características predominantes a los estilos pragmático, activo y teórico, da muestra en el estilo de aprendizaje Activo los siguientes aspectos:

- Actuación libre y espontánea (llevada de intuiciones, sin planificaciones)
- Disfrute de las actividades en su momento (en el presente)

El grupo de estudiantes que construyeron este diario, mostraron libertad y dinamismo para realizar los experimentos propuestos; no se ligaron únicamente por parámetros e indicaciones, fueron espontáneos para interactuar con los objetos llevados al aula para poder encontrar posibles explicaciones al comportamiento de los fenómenos que se evidenciaron en los diferentes experimentos.

- Expresión de ideas originales, creativas, innovadoras y espontáneas.
- Búsqueda de nuevas experiencias.

En todo el proceso de investigación dirigida los estudiantes estuvieron en pro de buscar nuevas experiencias que le permitieran realizar relaciones entre los conceptos que estaban construyendo, y a partir de las vivencias de aula emitían y consignaban ideas originales y

creativas que les permitían realizar posibles explicaciones ante los experimentos. Algunas de estas ideas y cuestionamientos expresados de manera escrita por los estudiantes fueron:

1. “¿tiene que ver el oxígeno que tiene la tapa de la jeringa con su velocidad al subir a la superficie de la botella?”

Basados en sus conocimientos previos una posible respuesta que consideraban pertinentes para explicar dicho cuestionamiento fue:

“Pues, según se puede observar que cuando apretamos la botella el agua comprime el oxígeno que se encuentra en la parte superior de la tapa de jeringa, por lo tanto la presión cuando soltamos la botella (dejamos de hacer presión) la tapa sube muy rápido porque el fluido sale y el  $O_2$  se expande nuevamente en la parte superior de la tapa buscando estar la tapa en la parte superior de la botella”.

En esta respuesta incluyeron algunos aspectos físicos que se pretendían abordar desde los objetivos que nos planteamos desde la estrategia de intervención diseñada con el fin de enseñar el concepto y aplicación de la Hidrostática. Y que debían ser replanteados y profundizados a partir de nuevas experiencias, consultas, debates y reflexión del proceso de adquisición del conocimiento.

Desde el estilo de aprendizaje reflexivo, mostraron los siguientes aspectos extraídos desde la experiencia en el aula:

- Actuación consciente y reflexiva (a partir del análisis y la interpretación).

En los diversos espacios experimentales, el comportamiento de los integrantes de este grupo reflejaba el compromiso, interés y actuación consciente en cada una de las actividades experimentales; ya que, en cada momento de la clase mostraban concentración en los

aspectos abordados y no se dispersaban con otras actividades diferentes a las propuestas.

Además, en el momento de expresar sus argumentos ante las actividades, se tomaban su tiempo para reflexionar y estudiar de manera profunda el comportamiento del fenómeno.

- Expresión de ideas conjuntas bien planteadas y ordenadas.

En este grupo de trabajo, se presentó una situación muy particular ya que los estudiantes inicialmente no eran capaces de expresar ideas en conjunto, si no de manera individual, que con el paso del tiempo fueron aprendiendo a manejar, hasta llegar al final a realizar planteamientos hipotéticos bien planteados y ordenados, que daban cuenta del punto de vista de los tres integrantes.

- Búsqueda y análisis de otras fuentes, evaluando ventajas y desventajas.

Este, como todos los demás grupos, a partir de las observaciones, reflexiones y conclusiones establecidas en los diarios realizaron búsqueda en diversas fuentes bibliográficas que les permitieran profundizar y reestructurar las ideas e hipótesis planteadas inicialmente.

- Se hace notorio el trabajo en equipo.

Cómo se mencionó en uno de los numerales anteriores, al inicio de esta investigación dirigida fue difícil establecer el trabajo en equipo con los integrantes de este grupo; ya que quizás por la diversidad de estilos de aprendizaje no eran capaz de asignarse roles y funcionalidades dentro del trabajo que se estaba realizando. Sin embargo, la continuidad del trabajo permitió vincular los tres estilos en una misma dirección, fomentando el trabajo en equipo.

- Buena presentación de los trabajos (Basados en varios borradores)

Es importante resaltar que los diarios pedagógicos construidos en esta investigación dirigida no estuvieron basados en varios borradores, si no sobre un mismo instrumento; y que la idea no era mejorar la presentación, sino la estructuración y fundamentación de los constructos teóricos relacionados con la Hidrostática mediante el proceso.

De acuerdo con el estilo de aprendizaje Teórico, se evidenciaron los siguientes aspectos:

- Trabajo secuencial (paso a paso) y bien estructurado. (evidenciando el perfeccionismo).

En la estructura del diario pedagógico de este equipo, se evidencia la secuencia de las actividades propuestas y de las únicas pautas establecidas para la construcción de dicho diario, el cual debía contener fecha, nombre del experimentos, descripción u observación, preguntas o hipótesis y una posible explicación de los fenómenos.

- Expresión de ideas con poca creatividad, pero bien estructuradas, claras y lógicas.

Este aspecto no se ve reflejado en el trabajo realizado por este grupo de estudiantes, ya que sus planteamientos son originales y creativos, producto de la interacción con los objetos y experimentos realizados dentro y fuera del aula.

- Planteamiento de predicciones, teniendo en cuenta criterios, lo bueno y lo malo.

En el momento de construir las posibles explicaciones a los fenómenos, los estudiantes recurrían a términos científicos que suponían saber su significado pero en el proceso fueron

puliendo y estructurando dichos conceptos para poder emplearlos de manera correcta, de tal forma que estos conceptos físicos pudiesen explicar el comportamiento del experimento.

- Prevalece el orden y un método en el trabajo en equipo.

En este equipo de trabajo no se evidenció este aspecto, ya que cada uno quería trabajar y fortalecer sus propias ideas, sin escuchar y tener en cuenta la opinión e ideas del otro; tomando como fundamental su propio aporte. Pero, es importante resaltar que en el proceso fue una falencia que pudo ser superada; ya que mediante la construcción de los conceptos que sustentaban el concepto se fue afianzando la relación entre pares, y lograr conclusiones globales basadas en teorías científicas.

Por último, con relación al estilo de aprendizaje pragmático se evidenciaron los siguientes aspectos:

- Expresión de ideas claras y sin rodeos, prácticas y realistas. (fundamentadas en la agilidad y la curiosidad)

El haber podido interactuar con el fenómeno les permitió expresar ideas claras acerca de lo que allí sucedía, además de dar una supuesta explicación basada en los conceptos científico que ellos conociendo con el fin de reestructurarlos y afianzarlos para tener mayor claridad y comprensión de los fenómenos que se presentan en la hidrostática.

- Búsqueda de la funcionalidad y aplicación de las cosas (basada en la realidad).

En este diario pedagógico no se puede evidenciar que los estudiantes buscaron e implementaron la aplicabilidad en la vida cotidiana de los fenómenos que caracterizaron el proceso de experimentación. Puesto que sólo se limitaron a comprender los conceptos, y

buscar otras experiencias que tuvieran alguna relación con el tema, pero sin dedicarse a pensar o buscar en qué situaciones de la cotidianidad se encontraban presentes.

- Fuerza en el trabajo experimental y sus aplicaciones.

Este trabajo de investigación dirigida realizado por este y por el resto de los grupos, estuvo fundamentado en la experimentación y en los productos teóricos que se podían extraer de las mismas actividades que fueron llevadas a cabo dentro y fuera del aula, buscando crear un mejor ambiente de aprendizaje, donde los estudiantes pudieran disfrutar el trabajo experimental e interactuar con el medio.

- No se presentan divagaciones (se mantiene centrado en el tema)

Como se mencionó en uno de los numerales anteriores, las actividades experimentales llevadas al aula cautivaron el interés y la atención de los integrantes del grupo, de tal manera que se mantuvieron en todo el transcurso del proceso centrados en las temáticas abordadas.

En conclusión, como resultado de este análisis se puede decir que el trabajo experimental mediante investigación dirigida permitió fortalecer el trabajo en equipo, la construcción de conceptos macros y conjuntos, desarrollar los cuatro estilos de aprendizaje, y permitirle a los estudiantes aprender del otro y de sí mismo.

El Diario Pedagógico 2 (Ver Anexo N°4), construido por estudiantes con características predominantes a los estilos activo, reflexivo y pragmático, da muestra en el estilo de aprendizaje Activo los siguientes aspectos:

- Actuación libre y espontánea (llevada de intuiciones, sin planificaciones)
- Disfrute de las actividades en su momento (en el presente)

Los estudiantes que integran este grupo de trabajo, en comparación con los otros dos grupos los que mostraron una mayor actuación libre y espontánea, fueron curiosos en el momento de explorar las actividades experimentales, armaban y desarmaban los instrumentos, incluían nuevos objetos para probar la veracidad y funcionamiento del experimento. Fueron autónomos para proponer y profundizar en cada actividad experimental, mostraron en cada momento disfrute al máximo de las tareas propuestas y realizadas de manera independiente, a partir de sus propias intuiciones y conocimientos.

- Expresión de ideas originales, creativas, innovadoras y espontáneas.
- Búsqueda de nuevas experiencias.

Durante todo el proceso realizado mediante investigación dirigida, este y todos los grupos, expresaron libremente ideas innovadoras, creativas y muy espontáneas, a partir de los experimentos que hacían con los objetos llevados al aula de clase, para construir el concepto de Hidrostática, y sus derivados. En cada una de las actividades propuestas, los estudiantes eran libres para expresar de manera oral y escrita cada cosa que se les ocurriera a partir de lo que estaba viviendo, de tal manera que fueran siendo consciente del avance en la construcción de su propio conocimiento. Estas ideas propias fueron quedando plasmadas en los diarios pedagógicos que aquí analizamos y a partir de los cuales podemos justificar y evidenciar nuestro trabajo. Algunas de estas ideas moldeadas por este grupo de estudiantes fueron:

“Al sacar el tornillo de la tapa de la jeringa, la tapa no entra en la botella, si metemos en la botella un lapicero con los extremos abiertos se hunde, y la solución para sacarlos es vaciar la botella.

Si se mete la tapa de la jeringa sin tornillo, no se hunde (aunque se ejerza presión)

Si ejercemos demasiada presión sobre la botella, la tapa se llena por completo de agua”

“La única explicación posible que se nos ocurre, es que al introducir fuego en la botella y al taponarlo con el huevo, el fuego va a acabar con el oxígeno en la botella y esto hará que baje la presión del aire de la botella y que, al ser menor la presión del aire afuera de la botella, este empuje hacia adentro el huevo cocido.

Pero al ver que el experimento fue fallido, explicaremos las causas por las que creemos que el experimento no funcionó:

La primera fue el mal uso del algodón (objeto inflamable), pues el exceso de este hizo que se acumulara en el cuello de la botella y que no hubiera una buena interacción en el experimento.

La segunda fue la incapacidad del grupo para producir el fuego dentro de la botella, y que al estar el algodón en el tope de la botella el fuego no pudo llegar al fondo de la botella.

Y, el tercero que nos demoramos mucho tiempo para poner el huevo.”

Cada uno de estos párrafos da cuenta de algunas de los experimentos espontáneos realizados por los integrantes de este equipo, quiénes apoyados de sus conocimiento primarios en el tema, intentaban dar posibles explicaciones a los fenómenos e indagaban más a fondo para encontrar posibles curiosidades de un experimento con éxito o con fracaso. Cabe

resaltar que este equipo tuvo ideas muy buenas y acertadas, mostraban siempre una gran capacidad para interpretar y analizar fenómenos de manera científica.

Así mismo, además de expresar excelentes ideas su curiosidad e interés en el tema salía a relucir, éste fue uno de los grupos en llevar al aula espontáneamente actividades experimentales diferentes a las propuestas; un ejemplo de ello, fue el experimento “el agua no moja” descrito en el anexo 4.

Con respecto al estilo de aprendizaje reflexivo, este equipo mostró los siguientes aspectos de acuerdo al trabajo realizado de manera individual y colectiva:

- Actuación consciente y reflexiva (a partir del análisis y la interpretación)
- Expresión de ideas conjuntas bien planteadas y ordenadas.

Los tres estudiantes que conforman este equipo, mostraron en cada una de las actividades propuestas analizar de manera reflexiva cada uno de los aspectos relacionados con los temas, ser conscientes del trabajo que se estaba realizando y lo que podían lograr al mantener un ritmo de trabajo basado en el aprendizaje consciente y con bases teóricas bien fundamentadas.

Con respecto, a la expresión de ideas bien planteadas y conjuntas se puede decir que este equipo tuvo desde un principio un buen acoplamiento mostrando en cada escrito y cada debate compartir y construir ideas claras, contundentes y bien fundamentadas. En su diario reflejan los aportes grupales realizados y la continuidad del proceso, evidenciando un avance en el proceso de construcción del conocimiento. A pesar, de manifestar en la construcción individual de conceptos una diferencia notoria en la comprensión profunda de los significados de los términos utilizados durante todo el proceso.

- Búsqueda y análisis de otras fuentes, evaluando ventajas y desventajas.

Este equipo mostró en cada instante del proceso de investigación dirigida, tener autonomía para consultar en diversas fuentes acerca de las temáticas que consideraban que guardaban relación con los experimentos trabajados dentro y fuera del aula. En distintos momentos llevaban a las clases consultas relacionadas con la Hidrostática, y se evidenciaba en los debates realizados en grupo, cómo interpretaban esa información con las actividades realizadas y cómo podían reestructurar las ideas planteadas inicialmente, e ir avanzando en la construcción de su propio conocimiento.

- Se hace notorio el trabajo en equipo.

En el diario pedagógico que estamos analizando y en la observación participante que se realizó durante 12 meses en el área de física, se evidenció en cada instante el trabajo en equipo y la construcción colectiva del conocimiento; puesto que se hace notorio la ayuda y el compromiso puesto por cada integrante para fortalecer las falencias del otro, y darle una mejor estructura a las ideas; para aquel que tiene mayor dificultad las pueda interiorizar y dar una explicación de ellas de manera lógica.

- Buena presentación de los trabajos (Basados en varios borradores)

Esta característica fue una de las falencias en el momento de la organización en su diario pedagógico; ya que al estar construido sobre un solo documento, sin utilizar borradores, se incluyó en su elaboración los tres tipos de letras de los estudiantes, acompañado de algunos tachones y borrones hechos para mejorar las ideas. Sin embargo, a lo que se le da valor en

este estudio es a la calidad, no a la cantidad ni a la presentación como tal, aunque no deja de ser importante.

Por otra parte, en el momento de evaluar cualitativamente el estilo de aprendizaje Teórico presente en este equipo de trabajo, se evidenciaron los siguientes aspectos:

- Trabajo secuencial (paso a paso) y bien estructurado. (evidenciando el perfeccionismo).

En el trabajo realizado y presentado por estos tres estudiantes, se evidencia la secuencia de los pasos dados para construir el diario pedagógico (Fecha, Título del experimento, Descripción u Observación, Preguntas y Posible explicación); sin embargo, no se siguió un orden para realizar las actividades y experimentos, los estudiantes fueron libres y actuaron espontáneamente en la construcción del conocimiento. En ningún momento, los estudiantes mostraron interés en el perfeccionismo, si no en sacarle el mejor provecho a las actividades y disfrutarlas al máximo.

- Expresión de ideas con poca creatividad, pero bien estructuradas, claras y lógicas.

Este aspecto no se ve reflejado en este grupo de trabajo; puesto que los estudiantes que lo integran, siempre mostraron creatividad para expresar y describir sus ideas.

- Planteamiento de predicciones, teniendo en cuenta criterios, lo bueno y lo malo.

En el diario pedagógico construido por este grupo, se evidencia el planteamiento de hipótesis, predicciones y posibles explicaciones a cada una de las actividades experimentales desarrolladas en el aula. Algunas de estas predicciones se cita a continuación:

“El fuego necesita oxígeno para su combustión. Es por esto que, al tapar la botella con el huevo, las cerillas dejan de recibir oxígeno y, cuando acaban con el que hay en el interior, se

apagan. Esto hace que se produzca una disminución de la temperatura dentro de la botella, que hará que el aire esté a menor presión. El aire al que se encuentra fuera de la botella, por tanto ejercerá una mayor presión que el que se encuentra dentro y empujará al huevo hacia su interior. Y por estar cocida, el huevo pasará fácilmente”

En este párrafo, se evidencia cómo los estudiantes en el proceso se iban apropiando de los conceptos y los iban estructurando, de tal forma que se iban identificando los diversos aspectos presentes en la hidrostática.

- Prevalece el orden y un método en el trabajo en equipo.

Este equipo de trabajo, no mostró un orden y un método determinado para realizar las diversas actividades; puesto que en ocasiones se apoyaban del ensayo y error, en otras, de la intuición, entre otras. Pero siempre en pro de buscar respuestas a diversos interrogantes que se construían a partir de la experimentación.

Por último, este grupo de estudiantes mostró con relación al estilo de aprendizaje pragmático, los siguientes aspectos:

- Expresión de ideas claras y sin rodeos, prácticas y realistas. (fundamentadas en la agilidad y la curiosidad)

Cada una de las ideas expresadas y plasmadas por este grupo de estudiantes estuvo fundamentada en la curiosidad despertada por las distintas actividades experimentales, tal y como se mencionó en uno de los numerales correspondientes al estilo de aprendizaje activo. No implementaron un lenguaje técnico para describir sus ideas, ya que éstas fueron

expresadas tal y como fueron pensadas, reconociendo en algunos casos sus errores y tabúes con respecto a las actividades y al tema abordado en general.

- Búsqueda de la funcionalidad y aplicación de las cosas (basada en la realidad).

Este grupo tuvo un pequeño acercamiento a la aplicación de estos temas en la cotidianidad, pero de manera oral, mientras se realizó un debate en el aula, donde los diversos grupos tuvieron la oportunidad de socializar sus preguntas, inquietudes e ideas a los otros grupos. Este grupo en particular, realizó grandes aportes en una construcción más sólida de los términos relacionados con la hidrostática.

- Fuerza en el trabajo experimental y sus aplicaciones.

Todo el trabajo de investigación dirigida, estuvo fundamentado cien por ciento en el trabajo experimental; toda la construcción de los temas relacionados con la hidrostática fue realizado con base en las actividades experimentales propuestas por nosotras como docentes y por ellos como estudiantes, agentes activos de sus propio aprendizaje. Aunque es importante resaltar, que quizás por el tiempo, nos quedamos un poco cortos en estudiar la aplicabilidad de estos temas en la vida cotidiana, ya que las ideas mencionadas fueron pocas y no se abordaron a profundidad.

- No se presentan divagaciones (se mantiene centrado en el tema)

Se podría afirmar que esta estrategia didáctica como motivación para el estudio de la física fue un éxito, los estudiantes se mantuvieron centrados en las actividades y los temas abordados todo el tiempo; durante el desarrollo de las clases se escuchaban propuestas para

una siguiente clase, que permitiera fortalecer y profundizar en los conceptos que se estudiaban mediante esas actividades.

En conclusión, luego de analizar este equipo de trabajo se puede decir que prevalecen los estilos de aprendizaje, activo, reflexivo y pragmático; aunque el teórico se ve reflejado en una poca proporción, en lo que respecta al apoyo teórico de los conceptos y la fundamentación de las actividades experimentales. En este grupo, es característica principal la curiosidad, el dinamismo, la creatividad, la expresión de ideas claras y originales, entre muchas otras que dan cuenta de un excelente trabajo en equipo y un compromiso con su propio aprendizaje.

El Diario Pedagógico 3 (Ver Anexo N°5), construido por estudiantes con características predominantes a los estilos pragmático, activo y reflexivo, da muestra en el estilo de aprendizaje Activo los siguientes aspectos:

- Actuación libre y espontánea (llevada de intuiciones, sin planificaciones)
- Disfrute de las actividades en su momento (en el presente).

Al interactuar con el experimento los integrantes de este grupo fueron los que evidenciaron menor espíritu de creatividad y de disfrute, la interacción con el experimento se limitó básicamente a cumplir ciertos parámetros de orientación que se habían propuesto para la actividad experimental.

- Expresión de ideas originales, creativas, innovadoras y espontáneas.
- Búsqueda de nuevas experiencias.

A pesar de que la interacción que realizó este grupo con el experimento no fue la más espontánea, surgieron ideas y planteamientos muy originales y claros que apuntaban directamente a los conceptos inmersos en la hidrostática, y a partir del planteamiento de estos conceptos, construyeron experiencias en las cuales ellos consideraban que también poseían los fenómenos físicos evidenciados en el experimento del ludió. Expresiones como: “El fuego necesita oxígeno para su combustión”, “¿Qué pasa si se realiza el experimento sin cerrar el fluido?”, “La presión es igual sin importar en que punto de la botella se ejerza la fuerza”, “A mayor presión mayor profundidad”

Estas expresiones reflejan las posibles explicaciones o interrogantes que les generaron las experiencias, queriendo reflejar en ellas la apropiación y construcción de los fenómenos físicos que ellos consideraban que estaban presentes en las experiencias.

Desde el estilo de aprendizaje reflexivo, este grupo dio cuenta de los siguientes aspectos evidenciados desde la experiencia en el aula:

- Actuación consciente y reflexiva (a partir del análisis y la interpretación).
- Expresión de ideas conjuntas bien planteadas y ordenadas.

Al iniciar el proceso de construcción de conocimiento mediante la experimentación, los integrantes del este equipo se mostraron un poco enajenados de lo que allí se estaba realizando, pero a pesar de ello las reflexiones generadas en cuanto al comportamiento del experimento permitieron evidenciar que éste fue analizado de manera consciente y sus interpretaciones eran lógicas y concordaban en varios sentidos con los planteamientos que la teoría sostiene.

- Búsqueda y análisis de otras fuentes, evaluando ventajas y desventajas.

En el momento de la búsqueda de información, el diario pedagógico 3 evidencia una limitación en ésta, ya que, a diferencia de otros grupos de trabajo el soporte teórico en cuanto a los todos los experimentos realizados fue muy poco y como equipo se le dificultó poder reestructurar conceptos establecidos y formados a partir de la experiencia.

- Se hace notorio el trabajo en equipo.

Más que las evidencias estipuladas en el diario lo que da cuenta del trabajo en equipo ha sido la observación que se ha realizado en las actividades prácticas, ya que los estudiantes realizaron un trabajo conjunto y organizado, aunque quizá se hayan limitado en cuanto a los rastreos bibliográficos, interacción espontánea con el experimento y la expresión de ideas, estas han sido realizadas y analizadas en conjunto, aportando cada uno de los integrantes ideas fundamentales y lógicas en construcción de los conceptos reflejados en la práctica.

- Buena presentación de los trabajos (Basados en varios borradores)

Aunque el orden en los diarios no fue el deseado, no se limitó a los estudiantes en cuanto al cómo debían construir los diarios, ya que se permitió que cada uno plasmara sus ideas para así dar testimonio de los pensamientos y nociones que justificaran los comportamientos de cada experimento, para así debatir y unificar sus ideas y construir un constructo teórico basado en la experimentación.

Respecto al estilo de aprendizaje Teórico presente en este equipo de trabajo, se evidenciaron los siguientes aspectos:

- Trabajo secuencial (paso a paso) y bien estructurado. (evidenciando el perfeccionismo).

En la lectura de los diarios se puede notar que a partir de la reflexión constante de la construcción teórica que sustentaba el comportamiento de las experiencias, los estudiantes fueron reestructurando y puliendo las definiciones de cada concepto.

- Expresión de ideas con poca creatividad, pero bien estructuradas, claras y lógicas.

Esta es una de las características de los estudiantes de este grupo, quizá el no haber interactuado de manera creativa con el experimento les impidió un poco generar ideas imaginativas, pero esto no significa que los planteamientos establecidos estuvieron muy bien estructurados y lógicos.

- Planteamiento de predicciones, teniendo en cuenta criterios, lo bueno y lo malo.

Uno de los cuestionamientos que se generaron en el experimento del ludióon fue el siguiente: “¿Por qué flota el objeto con el tornillo dentro?” para lo cual respondieron lo siguiente: “Tiene aire dentro de la tapa, cuando presionamos se comprime y por ello desciende a más profundidad.” La posible explicación del interrogante contiene algunos términos que dan cuenta de algunos fenómenos que están inmersos en el experimento, aunque quizá no respondan de manera contundente esta pregunta, se puede notar que tienen una idea que lo que se pretende construir.

- Prevalece el orden y un método en el trabajo en equipo.

Este grupo se esmeró por realizar un buen trabajo en equipo, las ideas que expresaban como grupo eran antes debatidas por todos los integrantes para así sacar una conclusión global de las lo que desearían expresar.

Respecto al estilo de aprendizaje pragmático este grupo de estudiantes mostró, los siguientes aspectos:

- Expresión de ideas claras y sin rodeos, prácticas y realistas. (fundamentadas en la agilidad y la curiosidad).

Las ideas expuestas por este grupo están sujetas a la interacción con el fenómeno, a pesar de que esta interacción fue muy breve, despertaron en ellos interrogantes y respuestas muy fluidas y objetivas.

- Búsqueda de la funcionalidad y aplicación de las cosas (basada en la realidad).

Las aplicabilidades en la cotidianidad de los fenómenos evidenciados e interiorizados por los estudiantes no se encuentran plasmados en los diarios, pero si se realizó una retroalimentación acerca de cómo se evidenciaban estos en la cotidianidad, quizá una de las funcionalidades que si fue evidente, es la de haber evidenciado los fenómenos en objetos que poseemos en nuestro hogares y en aquellos materiales que utilizamos en nuestro diario vivir.

- Fuerza en el trabajo experimental y sus aplicaciones.

Partiendo de las actividades experimentales se pretendía la construcción y apropiación de los conocimientos por tal motivo la investigación dirigida estaba planteado de forma que los estudiantes puedan tener un trabajo experimental constante.

- No se presentan divagaciones (se mantiene centrado en el tema).

Al igual que los demás grupos, los estudiantes estuvieron constantemente motivados ante las actividades que se planteaban, por tal motivo todo lo que se realizaba en las secciones

apuntaban a la construcción del conocimiento, de tal manera que no hubiese lugar a desorientación de lo que se pretendía.

Después de haber analizado paso a paso las características de este grupo de trabajo respecto a cada estilo de aprendizaje, podemos concluir que tener en cuenta en el momento de la enseñanza cada estilo, permite desarrollar en los estudiantes habilidades que corresponden a otro estilo, además de que puede fortalecerlos como seres humanos y agentes sociales.

### **Análisis de Estilos de Enseñanza.**

Con respecto a los estilos de enseñanza y a la intervención realizada como docentes guías de la investigación dirigida en el proceso desarrollado durante un periodo de doce meses, se lograron identificar algunos aspectos, que nos ubican en ciertos indicadores puntuales de cada uno de estos estilos.

Con relación, al estilo de enseñanza Abierto se pudieron identificar algunos de los siguientes aspectos:

- Actitudes espontaneas.

Frente a los diferentes espacios presentados durante el proceso, se mantuvo una actitud libre y espontánea, deteniéndonos en primer lugar sólo a orientar dicho proceso y permitir que los estudiantes interactuaran con autonomía con cada uno de los instrumentos llevados al aula. De igual forma, respondíamos con serenidad y dinamismo a cada una de las preguntas realizadas por los estudiantes y participábamos en algunas tareas propuestas por ellos.

- Amplio en sus cuestionamientos y formas.

En cada una de las actividades propuestas, la intervención estuvo fundamentada en hacerles cuestionamientos a los estudiantes, que los indujeran a nuevas preguntas, respuestas, reflexiones y nuevas propuestas que permitieran avanzar en la profundidad de los conceptos y desarrollar la capacidad de análisis de situaciones problemas y experimentales en los estudiantes; de tal manera que el proceso de investigación dirigida estuviese acompañada de un toque de curiosidad e interés por las temáticas abordadas.

- Nuevas estrategias ante las situaciones problema.

En el proceso realizado, no fueron muchas las estrategias implementadas diferentes a las planeadas; debido al buen funcionamiento de éstas en el logro de los objetivos. Sin embargo, hubo una situación en particular que nos exigió buscar una nueva estrategia que nos permitiera mejorar el trabajo en equipo; esta situación fue la falta de acoplamiento inicial de uno de los equipos de trabajo, a quienes se les dificultaba construir ideas en conjunto y construir un aprendizaje colectivo. Pero al asignarse roles dentro del equipo y permitir que cada uno expresara de forma escrita sus ideas, para luego juntarlas, permitió afianzar este trabajo en equipo.

- Relación de espacios con los asuntos teóricos.

Los espacios de aprendizaje no se limitaban únicamente al aula, ya que uno de los objetivos era permitir a los estudiantes realizar sus experimentos en espacios libres, en sus casas, que no se sintieran en una simple clase de física si no en un espacio de construcción de conocimiento, donde pudieran actuar libre y espontáneamente con los experimentos.

En este sentido, con respecto al estilo de aprendizaje formal, se desarrollan cada uno de los aspectos como se señala a continuación:

- Acciones sensatas.

Se procuró que las clases siempre tuvieran un propósito, además, se pretendía que las dinámicas de la clase incitaran a un continuo debate para establecer relaciones y asociaciones con los experimentos y los fenómenos evidenciados en cada uno de ellos.

- Es más importante el cómo de las dinámicas grupales, más que el porqué.

Como docentes a cargo, una de nuestras prioridades era fomentar el trabajo en equipo, ligando los planteamientos estipulados en nuestra propuesta de intervención y permitiendo entre ellos el intercambio constante de opiniones o razonamientos que enriquecieran la formación de los conceptos que se evidenciaban en cada una de los experimentos, por tal motivo la importancia del cómo y del porqué hacen parte fundamental en la construcción del conocimiento.

- Líneas de trabajo ordenado que se seguirá.

Se pretendió realizar todas las actividades en un hilo conductor para que cada de las actividades que se planteaban permitieran esclarecer y estructurar cada concepto que se pretendían abordar; paso a paso se estudiaban los cuestionamientos de manera detallada y profunda, induciendo a una constante reflexión para la construcción y verificación de hipótesis.

- Predomina lo relevante de la forma (espacio, contexto) antes que la esencia.

Teniendo en cuenta que la construcción del conocimiento era lo esencial, no se limitó a los estudiantes a realizar las actividades en un espacio obligatorio, al contrario se les brindó espacios abiertos, al igual que desde sus hogares e institución; todo esto con el propósito de que las ideas e interrogantes fuesen más espontáneos y libres, que ellos mismos generaran actividades que les permitiera improvisar, para así establecer esa relación entre los demás experimentos y llegar a unas conclusiones certeras y bien estructuradas.

Con relación al estilo de aprendizaje Estructurado, se evidenciaron las siguientes categorías:

- Procesos conscientes y meditados.

Cada una de las intervenciones realizadas fueron diseñadas de manera consciente y meditada, pensadas en el objetivo general de esta investigación, guiar un proceso que potenciara los cuatro estilos de aprendizaje presente en los estudiantes donde el estudiante fuera agente activo de su propio aprendizaje.

- Los planteamientos teóricos son esenciales.

Para la reestructuración de los conceptos y claridad en los planteamientos teóricos, se guio un rastreo bibliográfico por parte de los estudiantes, con el fin de que sus planteamientos fueran lógicos, coherentes y no presentase ninguna ambigüedad.

- Criterios claros y bien formulados en las dinámicas del aula.

Se planteó un orden para el desarrollo total del constructo teórico de la hidrostática, el cual se respetó paso a paso, aunque no se limitó a los estudiante en cuanto la asimilación y construcción de la teoría.

- La metodología es muy repetitiva dentro de la dinámica de clase.

En este sentido la actividad experimental fue la metodología que más implementamos, ya que consideramos que para poder cumplir con nuestro propósito, era la más adecuada e iba más ligada a los planteamientos que se presentaron en el momento de la construcción de conceptos; razón por la cual, se puede decir que de alguna manera la metodología fue un poco monótona, aunque estuvo acompañada de debates, preguntas, y consultas bibliográficas.

Por último, con respecto al estilo de enseñanza Funcional, se pudieron identificar algunos aspectos, como se describe a continuación:

- Motivación ante experiencias con sentido y dinámicas.

Las actividades experimentales eran un eje motivador en la planeación de experiencias, ya que estas permitían desarrollar, aparte de la construcción de los conceptos debido al trabajo en equipo y la escucha de aportes de los demás compañeros, otra serie de habilidades que enriquecen al estudiante en cuanto al ámbito social y humano.

- Ritmo aplicativo y experiencial.

Se planteaban proyectos viables y útiles que estimularan a los estudiantes, sus aportes y propuestas para enriquecer los conocimientos, se procuraba que los estudiantes no fracasaran en el desarrollo de las experiencias sustituyendo las explicaciones por actividades de construcción autónoma.

- Espacios creativos ante las aplicaciones que pueden llegar a realizar.

Como ya se ha mencionado se permitió trabajar en espacios abiertos, además de los que ellos pudiesen seleccionar para la experimentación y desarrollo de ideas.

En conclusión, cada uno de los pasos propuestos en la investigación dirigida e incorporados en nuestra propuesta de intervención dio cuenta de cada uno de los cuatro estilos de enseñanza, enfatizando en algunos aspectos relevantes de cada uno de éstos, lo que nos permite afirmar que ésta fue una muy buena opción de estrategia de enseñanza de la física.

### **Análisis de Investigación Dirigida.**

Luego de haber hecho un estudio teórico sobre la investigación dirigida y los pasos que se deben tener en cuenta para llevarla a cabo, de haber hecho un constructo metodológico para la intervención en el aula, y una construcción de cuadros que permitieran tener subcategorías de referencia entre los teórico y el objetivo de esta investigación; se pretende por medio del presente análisis mostrar la relación existente entre la teoría y el diseño metodológico que se realizó.

Desde el constructo teórico planteado por Daniel Gil se pretende que la investigación dirigida esté orientada a proporcionar conocimientos preliminares, fortalecer el trabajo en equipo, darle cabida a la consulta bibliográfica, la explicitación de la idea, análisis de situación problema, emisión de hipótesis a partir de orientación científica por parte de los estudiantes, replanteamiento de dicho problema, análisis y comparación de resultados obtenidos durante el proceso, aplicación de conceptos en nuevas experiencias y evidencia de la adquisición de conocimientos mediante las relaciones entre conocimiento, tecnología y sociedad. En este sentido, desde nuestra propuesta se apuntó a desarrollar cada uno de estos aspectos de una manera más específica, profundizando y fragmentando cada uno de manera más simple, de tal forma que se pudiera aprovechar cada ventaja de esta metodología de enseñanza, y que de una u otra manera permitiera vincularse con el desarrollo de los cuatro estilos de enseñanza y los cuatro de aprendizaje. En otras palabras, desde nuestra propuesta se pretendió desarrollar cada categoría de la investigación dirigida mediante diferentes elementos como la observación y descripción de un experimento (Diablillo de Descartes) como punto de partida para la investigación dirigida, planteamientos de hipótesis a partir de las situaciones, comparación y establecimiento de relaciones entre los conocimientos previos y la situación presentada, exposición y sustentación de ideas relacionadas con el tema tratado y las situaciones problemas, proposición y evidencia de lo aprendido mediante nuevas experiencias, establecimiento de conclusiones a partir de la construcción del conocimiento y su relación con la teoría y la práctica, registro y organización de los datos obtenidos, de las observaciones realizadas y las hipótesis planteadas.

De esta manera, vemos como se pudo establecer relación con cada uno de los elementos fundamentales de la investigación dirigida, permitiendo en algunos aspectos la actuación libre



y espontánea de los estudiantes, la integración con la teoría y la práctica, el trabajo en equipo como componente fundamental en la investigación dirigida y en el desarrollo de los estilos de aprendizaje y de enseñanza, la construcción frecuente del conocimiento y la participación activa por parte de los estudiantes, como agentes principales del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde nuestro papel como docentes era el ser guías de esa investigación que les permitiría explorar y adquirir con autonomía los temas relacionados con la hidrostática.

## CONCLUSIONES

Desde los objetivos planteados en esta investigación, se pretendía realizar un vínculo entre los estilos de enseñanza y los estilos de aprendizaje, de tal manera que éstos fueran desarrollados a partir de una estrategia de enseñanza que permitiera el trabajo con cada uno de los aspectos que conforman dichos estilos. En la búsqueda de esta estrategia nos encontramos con la investigación dirigida, abordándola desde Daniel Gil, desde la cual, se realizó un diseño de intervención provisional, que apuntara a cada uno de los componentes de los estilos de aprendizaje, con el fin de contribuir a la potencialización de los estilos en cada uno de los estudiantes integrantes del grado 11 de esta institución.

Con relación a las hipótesis planteadas al inicio de la investigación desde la triangulación entre Estilos de Enseñanza, Estilos de Aprendizaje e Investigación Dirigida se pudieron establecer las siguientes conclusiones:

1. Cada uno de los pasos de investigación dirigida fundamentados en la propuesta de intervención contribuían a la aplicación de los cuatro estilos de enseñanza y por tanto a cada uno de los estilos de aprendizaje; El primer paso determinado a la presentación del experimento, permite aplicar un estilo de enseñanza *abierto* que corresponde a un estilo de aprendizaje *activo*; el segundo, tercer y quinto paso, relacionado con la descripción de la situación, formulación de preguntas, el planteamiento de hipótesis y el debate, desarrollan los estilos de enseñanza *abierto* y *formal*, que corresponden a los estilos de aprendizaje *activo* y *reflexivo*; el cuarto, que señala el establecimiento de relaciones entre los conceptos y los experimentos va direccionado con los estilos de enseñanza *funcional* y *estructural*, que corresponden a los estilos *pragmático* y *teórico*; el paso seis, relacionado con la búsqueda de información en fuentes bibliográficas externas, se enfatiza en el estilo

de enseñanza *estructurado*, que contribuye al estilo de aprendizaje *teórico*; y finalmente, los últimos dos pasos dedicados a el análisis de la información y a la estructuración del concepto, contribuyen al desarrollo de los estilos de enseñanza *formal y estructurado*, y por tanto a los estilos de aprendizaje *reflexivo y teórico*. Lo que nos permite evidenciar el desarrollo de los cuatro estilos de aprendizaje y los cuatro estilos de enseñanza mediante la aplicación de una propuesta de intervención fundamentada en la investigación dirigida, pues además de lo mencionado anteriormente se observa un avance constante en el trabajo de aula y la construcción del conocimiento.

2. Al realizar una evaluación cualitativa general del proceso realizado durante todo el año de práctica, que incluyó una observación no participante, una observación participante y una intervención, se destaca un avance y mejora en los aportes teóricos que han sido relevantes en el momento de entender el trabajo individual, grupal y su vínculo con cada uno de los estilos de aprendizaje.
3. Por medio de las actividades propuestas y realizadas en el espacio de intervención, se le dio gran sentido al concepto de experiencia y experimentación, desde un enfoque pragmático que potenciara el trabajo en equipo y fortaleciera la construcción de ideas conjuntas, en tanto buscamos hacer un contraste entre lo vivenciado y los planteamientos teóricos consultados de manera autónoma con el fin de afianzar y estructurar cada uno de los conceptos que se fueron presentando en el proceso de investigación.
4. La implementación de la investigación dirigida en la enseñanza de la física, además de potenciar los estilos de aprendizaje y enseñanza, permite vincular los experimentos exploratorios en el diseño de intervención como elemento fundamental de interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, fortaleciendo el trabajo en equipo, la expresión

libre de ideas y el vínculo entre los conocimientos previos de los estudiantes y los elementos del contexto que contribuyen a la construcción de un nuevo conocimiento.

5. El trabajo con los cuatro estilos de enseñanza y los cuatro estilos de aprendizaje, como un estudio de casos, es fundamental no sólo en la enseñanza de la física, si no en cualquier área o disciplina del conocimiento; pues en cualquier grado o grupo de estudiantes encontraremos diversidad de estilos y por tanto necesitaremos diseñar estrategias que atiendan a las necesidades y diferencias de cada estudiante.

## ANEXOS

### Anexo N°1: Test de Estilos de Aprendizaje CHAEA

#### Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

##### Instrucciones:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia , ni de personalidad
- No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.
- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
- Por favor conteste a todos los ítems.
- Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem seleccione 'Mas (+)'. Si, por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, seleccione 'Menos (-)'.

Más(+)	Menos(-)	Ítem
+	-	1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
+	-	2. Estoy seguro lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
+	-	3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
+	-	4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
+	-	5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
+	-	6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué

		criterios actúan.
+	-	7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
+	-	8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
+	-	9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
+	-	10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
+	-	11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
+	-	12. Cuando escucho una nueva idea en seguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
+	-	13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
+	-	14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
+	-	15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
+	-	16. Escucho con más frecuencia que hablo.
+	-	17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
+	-	18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
+	-	19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
+	-	20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.

+	-	21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
+	-	22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
+	-	23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.
+	-	24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
+	-	25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
+	-	26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
+	-	27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
+	-	28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
+	-	29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
+	-	30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
+	-	31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
+	-	32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
+	-	33. Tiendo a ser perfeccionista.
+	-	34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
+	-	35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
+	-	36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
+	-	37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas.
+	-	38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.

+	-	39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
+	-	40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
+	-	41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
+	-	42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
+	-	43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
+	-	44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
+	-	45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
+	-	46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
+	-	47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
+	-	48. En conjunto hablo más que escucho.
+	-	49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
+	-	50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
+	-	51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
+	-	52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
+	-	53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
+	-	54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
+	-	55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.

+	-	56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.
+	-	57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
+	-	58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
+	-	59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando divagaciones.
+	-	60. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y desapasionados en las discusiones.
+	-	61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
+	-	62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
+	-	63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
+	-	64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.
+	-	65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.
+	-	66. Me molestan las personas que no siguen un enfoque lógico.
+	-	67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
+	-	68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
+	-	69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
+	-	70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
+	-	71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
+	-	72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.

+	-	73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
+	-	74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
+	-	75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
+	-	76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
+	-	77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
+	-	78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
+	-	79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
+	-	80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

- Rodee con un círculo cada uno de los números que ha señalado con un signo más (+)
- Sume el número de círculos que hay en cada columna.
- Coloque esos totales en la gráfica. Así comprobará cuál es su estilo o estilos de aprendizaje predominantes.

I	II	III	IV
ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

Para estandarizar los resultados:

Tabla 2  
*Estandarización de los estilos de aprendizaje.*

Estilo de Aprendizaje	Preferencia					Media Aritmética
	Muy baja 10%	Baja 20%	Moderada 40%	Alta 20%	Muy alta 10%	
Activo	0-6	7-8	9-12	13-14	15-20	10.7
Reflexivo	0-10	11-13	14-17	18-19	20	15.37
Teórico	0-6	7-9	10-13	14-15	16-20	11.3
Pragmático	0-8	9-10	11-13	14-15	16-20	12.1

Nota: Baremo general dado por Alonso, Gallego y Honey (1999). Basado en una muestra de 1371 estudiantes españoles.

## **Anexo N°2: Test de Estilos de Enseñanza (CEE)**

### **Instrucciones:**

El cuestionario ha sido diseñado para delimitar los Estilos de Enseñanza en función de los Estilos de Aprendizaje. No se trata nunca, de analizar y juzgar ni su inteligencia, ni su personalidad, ni su profesionalidad y, ni mucho menos su forma de enseñar.

Para que este cuestionario tenga implicaciones investigativas y didácticas es preciso contar con las respuestas de un numeroso grupo de profesorado que responda con sinceridad a todos los ítems.

Para poder relacionar variables responda primero a los datos socio-académicos.



Por favor, se requiere contestar a todos los ítems. No existen, por tanto respuestas correctas ni erróneas.

Si está más de acuerdo que en desacuerdo o si lo hace más veces que menos, ponga el signo (+), en caso contrario ponga el signo (-).

Generalmente se tarda entre diez y quince minutos. **Las respuestas son confidenciales.** Quien escriba su nombre y apellidos tendrá respuesta **particular** sobre su Estilo de Enseñanza.

#### **Cuestionario:**

- 1.-La programación me limita a la hora de desarrollar la enseñanza.
- 2.-Durante el curso desarrollo pocos temas pero los abordo en profundidad.
- 3.-Cuando propongo ejercicios dejo tiempo suficiente para resolverlos.
- 4.-Las actividades de clase implican, en la mayoría de las veces, aprendizaje de técnicas para ser aplicadas.
- 5.-Siempre acompaño las explicaciones de ejemplos prácticos y útiles.
- 6.-Las actividades que propongo a los estudiantes están siempre muy estructuradas y con propósitos claros y entendibles.
- 7.-Las cuestiones espontáneas o de actualidad que surgen en la dinámica de la clase, las priorizo sobre lo que estoy haciendo.
- 8.-En las reuniones de trabajo con los colegas asumo una actitud de escucha.
- 9.-Con frecuencia reconozco el mérito de los estudiantes cuando han realizado un buen trabajo.
- 10.- Con frecuencia la dinámica de la clase es en base a debates.

- 11.-Cumpliendo la planificación cambio de temas aunque los aborde superficialmente.
- 12.- Fomento continuamente que los estudiantes piensen bien lo que van a decir antes de expresarlo.
- 13.-Con frecuencia llevo a clase expertos en diferentes temas ya que considero que de esta manera se aprende mejor.
- 14.- La mayoría de los ejercicios que planteo se caracterizan por relacionar, analizar o generalizar.
- 15.-Frecuentemente trabajo y hago trabajar bajo presión.
- 16.-En clase solamente se trabaja sobre lo planificado no atendiendo otras cuestiones que surjan.
- 17.- Doy prioridad a lo práctico y lo útil por encima de los sentimientos y las emociones.
- 18.-Me agradan las clases con estudiantes espontáneos, dinámicos e inquietos.
- 19.- Durante la clase no puedo evitar reflejar mi estado de ánimo.
- 20.- Evito que los estudiantes den explicaciones ante el conjunto de la clase
- 21.- Tengo dificultad para romper rutinas metodológicas
- 22.- Entre los estudiantes y entre mis colegas tengo fama de decir lo que pienso sin consideraciones.
- 23.-En los exámenes predominan las cuestiones prácticas sobre las teóricas.
- 24.-Sin haber avisado, no pregunto sobre los temas tratados.
- 25.-En clase fomento que las intervenciones de los estudiantes se razonen con coherencia.
- 26.-Generalmente propongo a los estudiantes actividades que no sean repetitivas.
- 27.-Permito que los estudiantes se agrupen por niveles intelectuales y/o académicos semejantes.
- 28.-En los exámenes valoro y califico la presentación y el orden.

- 29.-En clase la mayoría de las actividades suelen estar relacionadas con la realidad y ser prácticas.
- 30.- Prefiero trabajar con colegas que considero de un nivel intelectual igual o superior al mío.
- 31.-Muy a menudo propongo a los estudiantes que se inventen problemas, preguntas y temas para tratar y/o resolver.
- 32.-Me disgusta mostrar una imagen de falta de conocimiento en la temática que estoy impartiendo.
- 33.-No suelo proponer actividades y dinámicas que desarrollen la creatividad y originalidad.
- 34.-Empleo más tiempo en las aplicaciones y/o prácticas que en las teorías o lecciones magistrales.
- 35.-Valoro los ejercicios y las actividades que llevan sus desarrollo teóricos.
- 36.-Al iniciar el curso tengo planificado, casi al detalle, lo que voy a desarrollar.
- 37.-A los estudiantes les oriento continuamente en la realización de las actividades para evitar que caigan en el error
- 38.-En las reuniones de Departamento/Facultad, Claustros, Equipos de Trabajo y otras, habitualmente hablo más que escucho, apporto ideas y soy bastante participativo.
- 39.-La mayoría de las veces, en las explicaciones, apporto varios puntos de vista sin importarme el tiempo empleado.
- 40.- Valoro que las respuestas en los exámenes sean lógicas y coherentes.
- 41.- Prefiero estudiantes reflexivos y con cierto método de trabajo.
- 42.- Potencio la búsqueda de lo práctico para llegar a la solución.
- 43.-Si en clase alguna situación o actividad no sale bien, no me agobio y, sin reparos, la replanteo de otra forma.

- 44.-Prefiero y procuro que en durante la clase no haya intervenciones espontáneas.
- 45.-Con frecuencia planteo actividades que fomenten en los estudiantes la búsqueda de información para analizarla y establecer conclusiones.
- 46.-Si la dinámica de la clase funciona bien, no me planteo otras consideraciones y/o subjetividades
- 47.-Al principio del curso no comunico a los estudiantes la planificación de lo que tengo previsto desarrollar.
- 48.-Con frecuencia suelo pedir voluntarios/as entre los estudiantes para que expliquen actividades a los demás.
- 49.-Las ejercicios que planteo suelen ser complejos aunque bien estructurados en los pasos a seguir para su realización.
- 50.-Siento cierta preferencia por los estudiantes prácticos y realistas sobre los teóricos e idealistas.
- 51.-En los primeros días de curso presento y, en algunos casos, acuerdo con los estudiantes la planificación a seguir.
- 52.- Soy más abierto a relaciones profesionales que a relaciones afectivas.
- 53.- Generalmente cuestiono casi todo lo que se expone o se dice.
- 54.-Entre mis colegas y en clase ánimo y procuro que no caigamos en comportamientos o dinámicas rutinarias.
- 55.-Reflexiono sin tener en cuenta el tiempo y analizo los hechos desde muchos puntos de vista antes de tomar decisiones.
- 56.-El trabajo metódico y detallista me produce desasosiego y me cansa.
- 57.-Prefiero y aconsejo a los estudiantes que respondan a las preguntas de forma breve y concreta.



- 58.- Siempre procuro impartir los contenidos integrados en un marco de perspectiva más amplio.
- 59.- No es frecuente que proponga a los estudiantes el trabajar en equipo
- 60.-En clase, favorezco intencionadamente el aporte de ideas sin ninguna limitación formal.
- 61.-En la planificación, los procedimientos y experiencias prácticas tienen más peso que los contenidos teóricos.
- 62.-Las fechas de los exámenes las anuncio con suficiente antelación.
- 63.-Me siento bien entre colegas y estudiantes que tienen ideas capaces de ponerse en práctica.
- 64.-Explico bastante y con detalle pues considero que así favorezco el aprendizaje.
- 65.-Las explicaciones las hago lo más breves posibles y si puedo dentro de alguna situación real y actual.
- 66.-Los contenidos teóricos los imparto dentro de experiencias y trabajos prácticos.
- 67.-Ante cualquier hecho favorezco que se razonen las causas.
- 68.-En los exámenes las preguntas suelen ser lo más abiertas posibles.
- 69.-En la planificación trato fundamentalmente de que todo esté organizado y cohesionado desde la lógica de la disciplina.
- 70.-Con frecuencia modifico los métodos de enseñanza.
- 71.- Prefiero trabajar individualmente ya que me permite avanzar a mi ritmo y no sentir agobios ni estrés.
- 72.-En las reuniones con mis colegas trato de analizar los planteamientos y problemas con objetividad.
- 73.-Antes que entreguen cualquier actividad aconsejo que se revise y se compruebe su solución y la valoro sobre el proceso.

- 74.-Mantengo cierta actitud favorable hacia los estudiantes que razonan y actúan en coherencia.
- 75.-Dejo trabajar en equipo siempre que la tarea lo permita.
- 76.-En los exámenes, exijo que los estudiantes escriban/muestren las explicaciones sobre los pasos/procedimientos en la resolución de los problemas y/o ejercicios.
- 77.-No me gusta que se divague, enseguida pido que se vaya a lo concreto.
- 78.-Suelo preguntar en clase, incluso sin haberlo anunciado.
- 79.-En ejercicios y trabajos de los estudiantes no valoro ni califico ni doy importancia a la presentación, el orden y los detalles.
- 80.-De una planificación me interesa como se va a llevar a la práctica y si es viable.

### Tabulación de los “Estilos de Enseñanza”

1. Encierre en un círculo los números que en el cuestionario ha señalado con una cruz (+)
2. Cuente el número total de círculos que haya puesto en cada columna y escriba el resultado debajo de la línea correspondiente.
3. Sitúe los totales en el grafico siguiente y comprobará cuáles son sus “Estilos de Enseñanza y que Estilo de Aprendizaje puede favorecer.

ABIERTO	FORMAL	ESTRUCTURADO	FUNCIONAL
1	2	6	4
7	3	10	5
11	8	14	9
18	12	15	13

19	16	21	17
26	20	25	22
31	24	27	23
38	28	30	29
43	33	32	34
47	36	35	37
48	39	40	41
54	41	44	46
56	45	49	50
60	51	52	57
65	55	53	61
68	59	58	63
70	62	69	66
75	64	72	73
78	67	74	77
79	71	76	80

### **Anexo N°3: Diario Pedagógico N°1**

**Elaborado por:** Valentina Avalos zapata, Daniel Sarmiento Rivera y César Stiven Ramírez.

**Fecha:** Marzo 10/2014

#### **Trabajo experimental**

##### **Descripción del experimento:**

- Se puede ver que entre el clavo y la tapa hay aire y que esta se encuentra en la superficie y cuando apretamos la botella evidenciamos que esta baja al fondo.
- La tapa con el clavo siempre está por encima del agua, entonces sabemos que hay aire dentro del agua.
- Cuando le ejerces presión a la botella, el aire de la tapa de la jeringa es comprimido y reduce su volumen haciendo que la tapa pierda flotabilidad.
- Hay una burbuja en la botella, cuando apretamos la botella esta se hace más pequeña por la presión (suponemos XD).

**Título:** La botella y la tapa flotadora

**Por:** Valentina Avalos Zapata

**Descripción:** en el experimento podemos observar que tenemos una botella llena con agua, y dentro de ella se encuentra una tapa de jeringa y un tornillo en la parte superior de la tapa de la jeringa hay oxígeno por lo tanto esta flota pero, cuando le hacemos un poco de presión del fluido se filtra en la tapa de la jeringa haciendo que esta baje hasta el fondo de la botella.

**Preguntas:**

2. ¿Por qué la tapa tiene un tornillo y para qué sirve?
3. ¿tiene que ver el oxígeno que tiene la tapa de la jeringa con su velocidad al subir a la superficie de la botella?

**Respuestas:**

**1R//** Bueno, según lo que yo observo como en la parte superior de la tapa de jeringa tiene  $O_2$  pues, necesita del tornillo para impedir que el agua llene toda la tapita y esta descienda al fondo de la botella.

**2R//** Pues, según se puede observar que cuando apretamos la botella el agua comprime el oxígeno que se encuentra en la parte superior de la tapa de jeringa, por lo tanto la presión cuando soltamos la botella (dejamos de hacer presión) la tapa sube muy rápido porque el fluido sale y el  $O_2$  se expande nuevamente en la parte superior de la tapa buscando estar la tapa en la parte superior de la botella.

**Fenómenos físicos:** Son dos fenómenos físicos con los que se puede evidenciar este experimento y son principio (teoría de Arquímedes y de pascal).

**Título:** La botella mágica

**Por:** Daniel Sarmiento Rivera

**Descripción:** Observo que el experimento está conformado por una botella llena de agua, una tapa de jeringa y un tornillo parece servir como una especie de corcho y atrapa un poco de aire en la parte de arriba de la tapa en el que está metido.

Cuando se oprime la botella, el tornillo y la tapa comienzan a descender y dependiendo de la fuerza que se le haga a la botella estos objetos dentro de la misma, descienden hasta el fondo o se quedan estáticos en la mitad de la botella (mientras más fuerza se le aplique a la botella la tapa desciende mas).

También se puede ver que cuando se le aplica fuerza a la botella, el espacio de aire que está en la tapa se reduce y se llena un poco con agua.

### **Preguntas:**

- ¿Por qué esa tapa se llena con agua cuando se oprime la botella?

Supongo que porque aumenta la presión dentro de la botella y el líquido es empujado dentro de la tapa.

- ¿Por qué la tapa desciende cuando se le aplica fuerza a la botella?

Al llenarse la tapa con agua, el aire que hay dentro de esta se comprime y aumenta su densidad, por lo cual desciende; el aire tiene una menor densidad que la del agua y por eso las cosas con aire dentro tienden a flotar por encima del agua, como los cubos de hielo, que tiene aire en su interior. Cuando el aire de la tapa es comprimido, su densidad pasa a ser mayor que la del agua, y por eso tiende a precipitarse al fondo, osea que la tapa era mantenida a flote por el aire con densidad normal.

**Fecha:** Marzo 17 de 2014

**Valentina Avalos Zapata**

**Nombre del experimento:** La botella con agua.

**Descripción:** observamos una botella llena de agua. Dentro de ella se encuentra una tapa de jeringa con un tornillo dentro, en donde esta tapa tiene aire que permite que flote. Cuando se oprime la botella la tapa comienza a descender.

### **Preguntas**

1. ¿Por qué desciende la tapa cuando se oprime la botella?
2. ¿Por qué la tapa flota incluso teniendo un tornillo dentro?
3. ¿Por qué la tapa se llena de agua cuando se oprime la botella?

### **Respuestas:**

1. Cuando se oprime la botella se aumenta la presión dentro de la misma, empujando el fluido dentro de la tapa comprimiendo el aire dentro, respetándole volumen y flotabilidad.
2. La fuerza del aire dentro la tapa hacia arriba, es más fuerte que, la fuerza del tornillo hacia abajo.
3. Esta respuesta está implícita en la respuesta 1

### **Posible explicación:**

**Presión:** La presión hidrostática que actúa sobre cada punto, depende del tipo del fluido de, la gravedad y de la profundidad del punto considerado.

**Colegio Guillermo Taborta Restrepo**

**Cesar Steven Ramírez Velásquez**

**Área:** Física

**Fecha:** 21 Marzo 2014

**Nombre:** Representación de los fluidos hidrodinámicos

**Descripciones y observaciones:**

Una botella de 1.5 l está llena de agua, se le introdujo una tapa de jeringa como un tornillo adentro y está cerrada. Observo que cuando aprieto la botella la tapa desciende hasta el fondo del recipiente y cuando la desaprieto la botella la tapa vuelve a ascender.

**Pregunta 1:** ¿Por qué desciende la tapa de la jeringa cuando apretamos la botella?

**Pregunta 2:** ¿Por qué se le puso el tornillo a la tapa?

**Pregunta 3:** ¿Por qué algunas veces la tapa de la jeringa desciende sin necesidad de apretar la botella?

**Pregunta 4:** ¿Es posible colocar otros elementos en vez de la tapa de jeringa?

**Respuesta 1:** cuando presionamos con fuerza la botella, estamos aumentando la presión dentro de la misma. Ello hace que la tapa de la jeringa disminuya su volumen. Cuando el volumen es menor, la densidad aumentara. El resultado es que la densidad de la tapa de la jeringa es ahora mayor que la del agua, y por ello se hunde.

**Respuesta 2:** Porque si no tuviera el tornillo será imposible que la tapa se hunda cuando apretamos la botella, por ello es necesario ponerle densidad a la tapa de modo que, cuando flote sobre el agua esté casi a punto de hundirse.

**Respuesta 3:** Puede sucederé que la densidad de la tapa sea bastante mayor que la del agua. Ello traerá como resultado que la tapa se hunda.

**Respuesta 4:** si es posible siempre y cuando a elementos que se coloquen en el agua, se les pueda cambiar tanto el volumen como la presión

**Posible explicación:**

Existen dos principios que permiten explicar este experimento:

**El principio de Pascal:** Un aumento de presión en un punto cualquiera de un fluido encerrado se transmite a todos los puntos del mismo.

**Principio de Arquímedes:**

Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical ascendente que es igual al peso del fluido desalojado.

**Exploración de Conceptos:**

**Fecha:** Abril 7- 2014

**Por:** Valentina Avalos Zapata

- **Presión atmosférica:** Es la fuerza que ejerce la fuerza de gravedad y  $O_2$  sobre algo.
- **Presión hidrostática:** Es la fuerza que se ejerce en el agua.
- **Presión:** es la fuerza que se ejerce sobre algo.
- **Vacío:** es la ausencia de algo, es donde no hay aire.
- **Temperatura:** Es el clima que adapta un ambiente o objeto.



- **Densidad:** Es una propiedad física de la materia, es una relación entre la cantidad de la materia y, el espacio que ocupa la materia (masa relacionada con volumen)
- **Fuerza de empuje:** Es la fuerza aplicada a un objeto a presión.

**Fecha:** Abril 25, 2014

**Por:** Valentina Avalos Zapata

**Corrección conceptos:**

- **Presión atmosférica:** es la fuerza que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.
- **Presión Hidrostática:** Es la fuerza que se ejerce en un fluido
- **Vacío:** Es la ausencia total de los elementos, en la materia de un cuerpo.
- **Temperatura:**

**Exploración de Conceptos:**

**Por:** Daniel Sarmiento Rivera

- **Presión atmosférica:** Es la fuerza que ejerce la atmósfera sobre la tierra y los cuerpos que se encuentran sobre ella.
- **Presión hidrostática:** Es la presión a la que está sometido un punto dentro de un líquido, a mayor profundidad mayor presión.
- **Presión:** Medida de fuerza dentro de un fluido
- **Vacío:** ausencia de presión

- **Temperatura:** es una medida de calor
- **Fluidos:** es una sustancia que puede ser afectada por fuerzas, sin importar lo pequeña que sean estas.
- **Propiedades de fluidos:** Toman la forma del espacio que los contiene pueden ser líquidos o gaseosos, pueden comprimirse fácilmente DENSIDAD
- **Fuerza de empuje:** Es la fuerza que un fluido le aplica a los cuerpos que se encuentran dentro de él; si la fuerza de empuje es mayor que el peso del cuerpo lo mantendrá por encima de este, por eso se dice que es un fuerza ascendente.
- **Principio de Arquímedes:** No sé ☹
- **Principio de Pascal:** no sé ☹
- **Densidad:** Es la distancia a la que se encuentran los átomos, unos de otros, mientras más juntos se encuentren más denso será

#### Corrección:

- **Presión atmosférica:** Es el peso del aire sobre un punto determinado, mientras más alto este el punto, a menor presión estará, ya que hay menos aire por encima de este.
- **Presión Hidrostática:** Es la fuerza que ejerce un fluido sobre las paredes del contenedor donde se encuentre y sobre la superficie de cualquier objeto que se encuentre dentro de él.
- **Presión:** Es la medida de proyección de fuerza perpendicular sobre un área determinada
- **Vacío:** Por extensión; se denomina vacío a una región con muy baja densidad de partículas, como el espacio interestelar, o una cavidad cerrada donde la presión de aire u otro gas es menor que la atmosférica.
- **Fluidos:** Ta bien
- **Propiedades de los fluidos:** Densidad, comprensibilidad, viscosidad, presión.

- **Fuerza de empuje:** Aparece cuando se introduce un cuerpo.

**Por: César Ramírez Velásquez**

- **Presión atmosférica:** es la presión que hay en el aire libre.
- **Presión hidrostática:** Es la presión que hay en el agua
- **Presión:** propiedad de elementos que hay en la naturaleza.
- **Vacío:** Es la ausencia de oxígeno en un espacio determinado y hay una variación de presión.
- **Temperatura:** Es una medida en la que se especifica el calor o el frío de algo. Puede especificar en grados Fahrenheit, centígrados o kelvin.
- **Densidad:** característica de elementos que tienen diferentes densidades. Es una cantidad que relaciona el volumen y la masa.
- **Principio de Pascal:** La presión es constante en todos los puntos de un fluido encerrado.
- **Principio de Arquímedes:** La cantidad del volumen desalojado es un volumen de un cuerpo.
- **Fluidos:** Se encuentran en el agua y en el aire: Hidrostática, hidrodinámica, aerostática, aerodinámica.
- **Fuerza de empuje:** Fuerza que se ejerce en un fluido.
- **Propiedades de los fluidos:** Son todas las características que tiene un fluido como por ejemplo la fuerza de empuje, la temperatura, la densidad, la presión.

**Corrección:**

- **Presión atmosférica:** Es la fuerza que ejerce el aire atmosférico sobre la superficie terrestre.

- **Presión hidrostática:**

- **Presión:** Es la fuerza que se ejerce a un objeto deformable, los efectos que hace dependen no solo de la intensidad sino también de
- **Vacío:** Es la ausencia de materia, es un lugar donde no hay nada de seres vivientes.

**Fecha:** Marzo/2014

**Grado:** once

### **Experimento # 2**

**Nombre:** Las dos aguas

**Descripción:** dos vasos del mismo tamaño transparentes, se llenaron de agua a un mismo nivel. Luego se le echa sal a uno de los dos vasos y se revolvió. Después de echar un huevo en cada vaso vimos que el huevo que estaba en el agua salda flota y el otro que estaba en el agua sin sal se sumerge.

### **Pregunta**

1. ¿por qué un huevo flota y el otro no?
2. ¿se pueden utilizar otros líquidos en vez del agua?
3. ¿Qué pasaría si reemplazáramos la sal por el azúcar?

### **Posibles respuestas:**

1. La respuesta está en la densidad del agua, si le echamos sal al vaso, le estamos aumentando la densidad, por lo tanto el huevo es menos denso que el agua y flota. En el caso del agua sin sal, el huevo es más denso que el agua y como consecuencia se hunde.

2. Si, dependiendo de la densidad del líquido que se utilice dentro del experimento.
3. Yo pensé que el huevo se hundía, pero no, al hacer el experimento reemplazando la sal me di cuenta que el azúcar es menos densa que la sal pero más densa que el agua por lo tanto el huevo sigue flotando pero se necesita más azúcar.

### **Posible explicación:**

Este ejercicio nos pone frente al desarrollo del principio de Arquímedes el cual señala que “todo cuerpo sumergido en un fluido, experimenta una fuerza vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”

Para este experimento se tienen en cuenta tres factores importantes que son la densidad del líquido, el volumen del cuerpo sumergido y la fuerza de la gravedad.

**Fecha:** Marzo/2014

### **Experimento # 3**

**Nombre:** Las dos aguas juntas

**Descripción:** se llenan dos vasos con agua, a uno se le echa sal y al otro no. Al vaso con sal se le pone un huevo el cual flota. Al vaso sin sal se le pone una radiografía encima y se voltea. Luego el vaso sin sal se coloca encima del vaso con sal y se quita la radiografía. El huevo se queda en la mitad de los dos vasos.

### **Preguntas:**

1. ¿Las dos aguas se mezclan?

2. Por qué el huevo se queda en la mitad de los dos vasos?

### **Posibles respuestas**

1. No, el agua con sal es mucho más densa que el agua sin sal, por lo tanto se queda abajo.  
Por lo contrario el agua sin sal se queda arriba.
2. Como las aguas no se mezclaron. Entonces el huevo es menos denso que el agua salada y más denso que el agua sin sal como resultado el huevo se queda en la mitad

### **Posible explicación:**

Este experimento se puede explicar con el principio de Arquímedes que dice que todo cuerpo sumergido en un fluido, experimenta una fuerza vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

También se tiene en cuenta tres factores importantes que son la densidad del líquido, el volumen del cuerpo sumergido y la fuerza de la gravedad.

### **Descripción (Daniel Sarmiento)**

El experimento está compuesto por dos vasos con agua, uno con sal y el otro no, dos huevos, y una radiografía. Podemos ver que en el agua con sal el huevo flota y en el agua sin sal, el huevo se hunde.

**Preguntas:**

1. ¿Por qué el huevo flota en el agua con sal y en el agua sola, no?
2. ¿Por qué la sal aumenta la densidad del agua?

2da parte:

**Título:** Aguas distintas.

**Descripción:**

Al poner el vaso de agua sin sal encima del vaso con agua con sal, vimos que el huevo no se hundió, si no que quedo en la mitad de los dos vasos.

Esto pasa por la diferencia de densidades; las dos “aguas” no se mezclan, y el huevo sigue estando por encima del agua densa.

**Preguntas:**

1. ¿Por qué el huevo quedo en la mitad de los dos vasos?
2. ¿Por qué las dos “aguas” no se mezclan?

**Fecha:** 4 Abril 2014

**Cesar Steven Ramírez**

**Nombre:** La botella y el huevo cocido

**Descripción:** Tenemos una botella de 600 ml, un huevo cocido, algodón, candela. Se le mete a la botella algodón adentro, lo encendemos con la candela y de inmediato ponemos el



huevo cocido encima de la botella. En algunos casos el huevo entra rápidamente destrozándose y en otros casos el huevo no entra, pero es seccionado un poco por la botella. Pienso que este experimento es muy parecido y se aplican las mismas propiedades físicas que el experimento anterior. (El vaso mágico).

### **Preguntas:**

1. ¿Por qué el huevo en algunos casos entra rápidamente y en otros casos no?
2. ¿Por qué el huevo es succionado por la botella?

### **Respuestas:**

1. Esto depende de la rapidez que uno ponga el huevo al encender el algodón y del vacío que haya dejado la llama al apagarse.
2. Cuando se enciende la llama ella se consume todo el combustible ( $O_2$ ) dentro de la botella creando un vacío dentro de ella y haciendo que la botella succione el huevo.

**Fecha:** 4 Abril 2014

**Valentina Avalos Zapata**

**Título:** La succión de huevo.

**Descripción:** tenemos una botella con de 250 ml un huevo cocido, algodón y una candela, introducimos el algodón en la botella dejando una mechita afuera la cual, encendemos con la candela, cuando el algodón se enciende inmediatamente ponemos el huevo sobre el pico de la

botella, lo que sucede es que el huevo es succionado por la botella y cae inmediatamente al fondo de la botella.

**Preguntas:**

1. ¿Por qué el huevo cae al fondo de la botella?
2. ¿Por qué el algodón se apaga al poner el huevo?

**Anexo N°4: Diario Pedagógico N°2**

**Elaborado por:** Alejandro Santos Gómez, Alejandro Ocampo Zapata y Camilo Marín Betancur.

**Fecha:** Marzo 10 de 2014

**Preguntas acerca del experimento:**

- ¿Por qué hay un tornillo dentro de la tapa?

**Nota:** Se evidencia que, cuando se comprime la botella, la tapa desciende y se llena un poco con agua.

Si se mantiene una presión constante sobre la botella, la tapa queda en un mismo punto; entre más presión, más baja la tapa y entre menos presión, más sube. ¿Se requiere que la botella esté llena de agua? ¿Por qué?

- ¿Qué pasaría con el experimento, si se destapa la botella?

Cuando se ejerce presión en la botella el nivel de agua no supera el tornillo.

Al sacar el tornillo de la tapa de la jeringa, la tapa no entra en la botella, si metemos en la botella un lapicero con los extremos abiertos se hunde, y la solución para sacarlos es vaciar la botella.

Si se mete la tapa de la jeringa sin tornillo, no se hunde (aunque se ejerza presión)

Si ejercemos demasiada presión sobre la botella, la tapa se llena por completo de agua.

**Fecha:** Marzo 17 de 2014

**Nombre del experimento:** Presión en el agua

**Descripción del fenómeno:**

Vemos una botella plástica de 1,5 Litros llena hasta el tope de agua sellada con tapa herméticamente.

Observamos que en la parte superior de la botella hay un objeto extraño, que después de un análisis determinamos que era una tapa de jeringa, con un tornillo en su interior que impide el paso de agua.

Al interactuar con el objeto podemos notar que:

Cuando se comprime la botella-se ejerce presión- el objeto en su interior desciende y se llena un poco – solo hasta el nivel del tornillo – con agua.

Si se mantiene una presión constante sobre la botella, el objeto se mantiene en un mismo punto, si la presión va en descenso el objeto sube y si la presión va en ascenso el objeto baja.

El cuerpo en el fluido siempre ejerce una fuerza perpendicular a la superficie del cuerpo en cualquier punto de la botella.

La presión es igual sin importar en que punto de la botella se ejerza la fuerza.

Si se mete la tapa de la jeringa – sin tornillo- la tapa se hunde sin importar la presión.

El agua en la botella ejerce una fuerza de empuje sobre el objeto.

**Preguntas:**

¿Qué pasa si se realiza el experimento sin cerrar el fluido?

¿Por qué se mete agua en la tapa?

Posible explicación:

Se riega el fluido.

**Fecha:** Marzo 28 de 2014

**Nombre del experimento:** El huevo Fétido

**Observación:** Observamos que la intención del experimento es que el huevo cocido entre en la botella.

La única explicación posible que se nos ocurre, es que al introducir fuego en la botella y al taparlo con el huevo, el fuego va a acabar con el oxígeno en la botella y esto hará que baje la presión del aire de la botella y que, al ser menor la presión del aire afuera de la botella, este empuje hacia adentro el huevo cocido.

Pero al ver que el experimento fue fallido, explicaremos las causas por las que creemos que el experimento no funcionó:

La primera fue el mal uso del algodón (objeto inflamable), pues el exceso de este hizo que se acumulara en el cuello de la botella y que no hubiera una buena interacción en el experimento.

La segunda fue la incapacidad del grupo para producir el fuego dentro de la botella, y que al estar el algodón en el tope de la botella el fuego no pudo llegar al fondo de la botella.

Y, el tercero que nos demoramos mucho tiempo para poner el huevo.

Después de ver cómo funciona correctamente en un video, y después de leer en [www.experimentoscaseros.info](http://www.experimentoscaseros.info) como funcionado, podemos decir que la explicación científica es ésta:

El fuego necesita oxígeno para su combustión. Es por esto que, al tapar la botella con el huevo, las cerillas dejan de recibir oxígeno y, cuando acaban con el que hay en el interior, se apagan. Esto hace que se produzca una disminución de la temperatura dentro de la botella, que hará que el aire esté a menor presión. El aire al que se encuentra fuera de la botella, por tanto ejercerá una mayor presión que el que se encuentra dentro y empujará al huevo hacia su interior. Y por estar cocida, el huevo pasará fácilmente.

### **Experimento propuesto:**

**Nombre del experimento:** El agua no moja.

### **Materiales:**

- Un vaso



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

- Una hoja de papel
- Un recipiente grande con agua.

### **Montaje:**

1. Llena el recipiente con agua.
2. Coloca la hoja de papel en el fondo del vaso de modo que no se caiga al darle la vuelta al vaso.
3. Sumerge el vaso boca abajo en el agua hasta que toque el fondo del recipiente. Es importante no inclinar el vaso.
4. Saca el vaso y comprueba que la hoja de papel permanece seca.

### **Explicación:**

El aire contenido en el vaso impide que entre el agua llegue al papel que está en el fondo del vaso.

### **Exploración de conceptos:**

**Por: Camilo Marín Betancur:**

- **Presión atmosférica:** Es la presión que se produce dependiendo de las circunstancias; por ejemplo, presión en tierra caliente, diferente a la presión en clima frío.
- **Presión Hidrostática:** Es la presión que como dice el nombre se da en el agua, y posee un equilibrio.
- **Presión:** Es el fenómeno que se da en la física que se produce mediante la fuerza.

- **Vacío:** Es en ese momento o fenómeno en el que no hay ningún fenómeno ni presión, ni densidad, ni nada
- **Temperatura:** Hay dos clases de temperatura la fría y la caliente. Se denomina con °C, °K, entre otros.
- **Fluidos:** Se ven dos clases de fluidos, se ve con los productos agua y gas. (Procesos que se ven con estos dos elementos)
- **Principio de Arquímedes:** Este principio dice que la cantidad de agua que rebosa del vaso es equivalente a la masa del objeto sumergido.
- **Principio de Pascal:** En todo líquido encerrado la presión es igual en todos los puntos.
- **Densidad:** Es el fenómeno que se da en los diferentes tipos de circunstancias, A mayor densidad menor peso.
- **Propiedades de los fluidos:** Agua y gas. Densidad, presión, oxígeno.
- **Fuerza de empuje:** Es la fuerza que se da cuando un objeto se mueve (evidenciado actividad huevo sal, vasos, y agua.)

#### **Corrección:**

- **Presión Atmosférica:** Es la fuerza que ejerce el aire atmosférico sobre la superficie terrestre.
- **Presión Hidrostática:** Fuerza por unidad de área que ejercen en un líquido en reposo sobre las paredes del recipiente que lo contiene y cualquier objeto que se sumergía en el líquido se debe al peso del líquido.
- **Presión:** Es la fuerza por unidad de área, para describir el comportamiento de un fluido.

**Por: Alejandro Ocampo Zapata:**

- **Presión Atmosférica:** Es el cambio que se da en el aire. Ejemplo: el cambio de presión que se observó en los experimentos que requirieron que algún combustible cambiara en el aire en algún contenedor.
- **Presión Hidrostática:** Como su nombre lo dice es el cambio que se puede notar dentro del agua. Ejemplo: En los experimentos con las botellas pudimos experimentar que al presionar el recipiente este subía y bajaba una esfera de aire debido al cambio de presión.
- **Vacío:** Es la ausencia de materia en un espacio en específico. Ejemplo: falta de aire en el espacio exterior.
- **Presión:** Es la fuerza a cambio que se le aplica a un objeto o espacio.
- **Temperatura:** Aumento o disminución de la temperatura a un objeto o espacio determinado. Ejemplo: El experimento del huevo en el que teníamos que cambiar la temperatura dentro del recipiente.
- **Fluidos:** Son elementos los cuales tienen forma líquida como el agua.
- **Fuerza de empuje:** Es una fuerza que tiene como fin empujar un objeto. Ejemplo: El experimento como el agua salada y la que tiene azúcar. Por el contenido de sal hace que el huevo ascienda verticalmente hacia lo más arriba del vaso por una fuerza que eleva el huevo.
- **Densidad:** Es una relación entre la cantidad de materia y el espacio que ocupa. Ejemplo: Al agua echarle sal u otro elemento que cambie su fórmula química.

Por: **Alejandro Santos Gómez.**

- **Presión atmosférica:** La atmosfera que cubre la tierra ejerce una fuerza sobre la superficie del planeta que es llamada, presión atmosférica. Es una consecuencia del peso del aire.
- **Presión Hidrostática:** Se define con la formula  $P_2 - P_1 = S \cdot D_h \cdot g$  este resultado se conoce con el nombre de principio fundamental de la hidrostática. Si un recipiente contiene líquido en equilibrio todos los puntos del interior están sometidos a una presión cuyo valor depende de la profundidad a la cual se encuentre.
- **Presión:** Magnitud de la fuerza ejercida perpendicularmente por unidad de área de la superficie. En los fluidos solo se puede aplicar una fuerza por medio de una superficie, en este caso la fuerza que se ejerce sobre los fluidos es la presión.
- **Vacío:** Espacio determinado donde no hay oxígeno, y hay una variación de la presión.
- **Temperatura:** (complementación) variación del calor, medida del calor.
- **Fluido:** Todo cuerpo que puede desplazarse fácilmente cambiando de forma bajo la acción de otras fuerzas.
- **Principio de Arquímedes:** Todo cuerpo completamente sumergido desaloja un volumen de fluido igual a su propio volumen.
- **Principio de pascal:** La presión aplicada a un fluido confinado se transmite con la misma magnitud a todos los puntos del fluido y las paredes del recipiente que lo contiene.
- **Densidad:** La densidad es la masa de la unidad de volumen de una sustancia.
- **Fuerza de empuje:** Es una fuerza que ejerce un desplazamiento sobre un cuerpo.

- **Propiedad de los fluidos:** Los fluidos son cuerpos que pueden desplazarse fácilmente y son volátiles, adoptan la forma del recipiente en el que estén, cambian bajo la acción de fuerzas, un fluido puede ser un líquido o un gas.

### **Anexo N°5: Diario Pedagógico N°3**

**Elaborado por:** Andrea Balvin Gutiérrez, David Vargas Soto y Vicente Vieira Vahos.

**Fecha:** 10 Marzo – 2014

**Nombre del experimento:** Fluidos - Propuesta: Botella con tres agujeros.

**Descripción:** para realizar el experimento hacemos tres agujeros a distinta altura en una botella de plástico, los tapamos provisionalmente con cinta aislante y llenamos la botella completamente de agua. No ponemos el tapón de la botella.

Al quitar la cinta y destapar los agujeros se observa que el agua sale perpendicularmente a la superficie de la botella. Podemos ver que el agua sale con mayor velocidad por el orificio que se encuentra más cerca de la base de la botella.

El principio fundamental de la hidrostática establece que la presión ejercida por el agua depende de la profundidad. A mayor profundidad, mayor presión. Por esto el agua sale con mayor velocidad por el agujero que está más cerca de la base a mayor profundidad.

Como consecuencia de este principio, las presas de los embalses soportan mayores presiones en la base y por esa razón se construyen muros más gruesos en la parte inferior.

**Palabras claves:** Principio fundamental de la hidrostática, presión, líquidos, presas de los embalses.



**Cibergrafía:** <https://sites.google.com/site/faexperimentofluidos>. Experimento número 49.

**Fecha:** Marzo 17 de 2014

**Nombre:** Equilibrio en la Hidrostática. Experimento Físico.

**Descripción:** Cuando hacemos presión en la botella el objeto dentro de ella desciende, y cuando se deja de presionar este asciende. Es una botella llena de agua, entre la misma se encuentra una delgada tapa con un tornillo dentro, cuando se aplica presión la tapa se llena a medias de agua (el aire se comprime), aumenta su peso y por ello baja, sumando a esto la presión del agua encima, cuando se deja de presionar sube sin agua dentro. A mayor presión mayor profundidad.

El equilibrio del objeto no es estable, así también una vez se saca el objeto y se echa de nuevo del agua queda a raz, y le ingresa aire a la botella.

**Posible explicación:**

- ¿Qué aspectos se encuentran presentes en el fenómeno?

Fluidos, ya que estos están en una parte de la física que estudia la acción de los fluidos en reposo o en movimiento, en este caso el reposo. El equilibrio parte de la mecánica que estudia el comportamiento de los fluidos del equilibrio – Hidrostática estática- De los líquidos llamada Hidrostática.

- ¿Qué conceptos físicos están presentes en el fenómeno?

Esta la fuerza de gravedad, así como la presión y la fuerza de empuje.

**Preguntas:**

- ¿Por qué flota el objeto con el tornillo dentro?

Tiene aire dentro de la tapa, cuando presionamos se comprime y por ello desciende a más profundidad.

- ¿Por qué cuando se retira el tornillo el otro objeto no ingresa a la botella?

Es demasiado liviano como para tener alguna profundidad por inercia, por ello hay un tornillo dentro.

- ¿Cuál es la palabra clave del experimento?

La presión Hidrostática.

**Fecha:** Marzo 21-2014

**Nombre del experimento:** Huevos en agua con sal y en agua limpia.

**Descripción:** Dos huevos son dejados en vasos llenos en agua, a uno de ellos se le agregó también una considerable cantidad de sal. Por ellos el que está en el agua con sal, flota, mientras que el que está en el agua limpia sólo se hunde.

Luego, de observar las reacciones en los dos vasos. Primero vamos a sacar el huevo del V1 y procedemos a colocar una radiografía encima del vaso 1 (El que no tiene sal) y volteamos el vaso 1 encima de la radiografía y el vaso 2 queda debajo con mucha habilidad retiramos la radiografía y se junta los dos vasos, pero el huevo no se hunde, se queda encima o en el centro.

**Posible explicación:** ¿Qué conceptos físicos, que puede relacionar en este experimento?

El empuje hidrostático y el principio de Arquímedes, es el principio fundamental que afecta cuerpos sumergidos en fluidos.

**Preguntas:**

- ¿Por qué el huevo del vaso 1 se hunde? Porque la densidad del huevo es mayor que la densidad del fluido y el huevo se hunde.
- ¿Por qué el huevo del vaso 2 se flota?

Cuando un objeto flota está en equilibrio, sólo parte del mismo estará sumergido, en este caso la magnitud del empuje es igual al peso del objeto.

**Fecha:** Marzo 28 – 2014

**Nombre del experimento:** Vaso con algodón dentro.

**Descripción:** Al ser la base de la coca dispereja, el agua que está en la coca ingresa al vaso y por ende el experimento no funciona.

Sobre una superficie plana, o sea plana, le echas un poquito de agua a la coca, luego con una tapita de cualquier botella, les pones algodón y les prendes candela y con el vaso de vidrio rápidamente se pone encima del agua y por dentro del vaso se sube el agua y después se coge el vaso y al alzarlo, quedaría pegado entre dos objetos y no se deja caer la coca,

**Posible explicación:** ¿Qué efecto físico realiza este experimento? El efecto termodinámica que consiste en por medio de las llama se aumenta la temperatura produciendo entre el vaso y la llama un gas de tal forma que este hace una presión en el interior y hace que la coca no se suelte.

**Preguntas:** ¿Cómo influye la temperatura sobre los objetos?

Porque el concepto de temperatura caliente o frío se siente al tacto un objeto.

### **Exploración de conceptos:**

**Por: Andrea Balvin Gutierrez.**

- **Presión Atmosférica:** Es el peso que ejerce el aire de la atmosfera por la gravedad.
- **Presión hidrostática:** Presión que ejerce un líquido en repodo.
- **Presión:** Acto y resultado de comprimir un cuerpo, o el poder y fuerza que se ejerce sobre un cuerpo – Magnitud.
- **Vacío:** Ausencia total de materia. Variación en la presión, donde no hay aire.
- **Temperatura:** Sensación de calor o frío que se siente.
- **Fluidos:** Es una parte de la física que estudia los fluidos en repodo o en movimiento. En repodo – Hidrostática. En movimiento – Hidrodinámica.
- **Principio de Arquímedes:** Todo cuerpo sumergido en un fluido por un objeto del mismo peso.
- **Principio de Pascal:** la presión de todo el fluido es constante. (Fluido encerrado) Porque la presión es igual.
- **Densidad:** Propiedad física de la materia que relaciona el volumen/masa. (Volumen y la masa)
- **Fuerza de empuje:** Cuando se sumerge un cuerpo en un fluido se crea esta fuerza vertical expulsando una cantidad de fluido igual al peso del objeto.
- **Propiedades de los fluidos:** Viscosidad, estabilidad, turbulencia.

**Por: Vicente Vieira Vahos.**

- **Presión:** Fuerza que se ejerce sobre un objeto o algo.
- **Vacío:** Ausencia de materia, o ausencia de aire.
- **Fuerza de empuje:** Es la fuerza ejercida para empujar un objeto.
- **Temperatura:** Punto de ebullición de algo que se mide en °K, °c.
- **Presión atmosférica:** Presión que ejerce la atmosfera sobre la tierra.
- **Presión Hidrostática:** Presión que se ejerce sobre un objeto quieto (sin movimiento)
- **Densidad:** Propiedad de la materia que relaciona la masa con el volumen.

**Por: David Vargas Soto**

- **Presión Atmosférica:** Un cuerpo que está entre dos propiedades como el fuego y el aire, lo que hace en un globo.
- **Presión Hidrostática:** Es la medida de una fuerza que hay en el agua.
- **Presión:** Es el empuje de una fuerza.
- **Temperatura:** Es la medida de Celsius o Fahrenheit.
- **Fluidos:** Es el movimiento de los cuerpos sumergidos, cuando un cuerpo la densidad es mayor que la densidad de los fluidos.
- **Principio de Arquímedes:** Es el empuje hidrostático que la densidad de los cuerpos sumergidos disminuye la densidad de los fluidos.
- **Principio de Pascal:** Es una ley que busca las fuerzas hidrostáticas de un cuerpo.
- **Fuerza de empuje:** Es la presión de un cuerpo.
- **Propiedades de los fluidos:** Hidrostático, Empuje, Fuerza.
- **Densidad:** Es el volumen de un cuerpo.

**Corrección:**

- **Presión:** Es la fuerza por la unidad del área, para describir la influencia de un comportamiento de un fluido.
- **Presión atmosférica:** Es la fuerza que ejerce en el aire sobre una superficie de la tierra o capaz del aire.
- **Presión Hidrostática:** Es la fuerza que ejerce en el líquido sobre el reposo con las paredes de un recipiente.
- **Principio de Arquímedes:** Es un cuerpo totalmente sumergido en un fluido, si el fluido hacia arriba es igual al peso de un fluido desplazado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buñuel, L. (2011). Diablillo de Descartes. *Principia*.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 179-192.
- Carrascosa, Furió, Martínez, Torregrosa, & Gil. (1991). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. *Barcelona: ICE*.
- Craveri, A. M., & Anido, M. (2008). El aprendizaje de las matemáticas como herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje. *Estilos de Aprendizaje*, 30.
- Gallego, D. J., & Quintanal, F. (2011). Incidencia de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico de la física y química de secundaria. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 198.
- Gallego, D., & Nevot, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 19(1), 95-112.
- García, J. J., & Cañal, P. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la escuela*, 5-16.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *enseñanza de las Ciencias*, 197-212.
- González, M. L., Marchueta, J., & Vilche, E. A. (2014). *pdfmanual4.com*. Recuperado el 28 de Octubre de 2014, de [pdfmanual4.com](http://pdfmanual4.com): <http://pdfmanual4.com/view?=aHR0cDovL3d3dy51bmxwLmVkdS5hci91cGxvYWVzL2RvY3MvbW9kZWxvX2RlX2FwcmVuZGl6YWplX2V4cGVyaWVvY2lhbF9kZV9rb2xiX2FwbGljYWVvX2FfbGFib3JhdG9yaW9zX3ZpcnRlYWxlc19lbl9pbmdlbmllemlhX2VuX2VsZW50cm9uaWNhX2dvdnphbGV6X3lfb3Ryb3NfLnBkZg>

- Kolb, D. A. (1976). Management and the Learning Process. *California Management Review*, 21-31.
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: experience as the source of learning and development. *Prentice Hall*.
- Medallo, V., & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 331-339.
- Muñoz, O., Rodríguez, R., & Plaza, R. (2003). Análisis de los estilos de aprendizaje predominantes entre los estudiantes de ciencias de la salud. *Enfermería Global*, 1-6.
- Peiteado, M. G. (2010). La Institucionalización y marco legal de la formación inicial del profesorado de educación primaria y su impronta en los estilos de enseñanza. *Revista innovación educativa*, 145-156.
- Porán Ariza, R., & Cañal de León, P. (1987). Investigación y experiencias didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 89-96.
- Renes, p., Echeverry, L., Chiang, M. T., Rangel, L., & Martínez Geijo, P. (2013). Estilos de enseñanza: Un paso a su conceptualización y diagnóstico. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 1-18.
- Rodríguez, J. (2006). Validación del CHAEA en estudiantes universitarios. *Memorias*, 121-138.
- Ruiz, L. A. (2012). La investigación dirigida como estrategia metodológica, para orientar prácticas experimentales de Biología, en la básica secundaria, de la Sede Educativa Bachillerato Patía del Municipio del Patía- Cauca. *Universidad Nacional de Colombia*, 1-63.
- Valdés, P., & Gil, D. (1995). Contra la distinción clásica entre teoría, prácticas experimentales y resolución de problemas: el estudio de las fuerzas elásticas como ejemplo ilustrativo. *Didáctica de las ciencias Experimentales y Sociales*, 3-25.