

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN - MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
FAREM - Estelí
Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”
Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades



Seminario de graduación para optar al grado académico de licenciatura en educación con mención en Ciencias Naturales

Tema:

“Propuesta didáctica del principio de Arquímedes que propicie el aprendizaje significativo de los estudiantes de séptimo grado A y B del colegio Guillermo Cano, Estelí.”

Tutora:

Irene Georgina Baca Téllez

Autores:

- Edwin Ulises Aráuz Blandón.
- Yesenia María Herrera Rivera.

Estelí, 15 de diciembre del 2015

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Justificación	6
II. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo general.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
III. MARCO TEÓRICO	9
3.1. Estrategias de enseñanza aprendizaje.....	9
3.1.1 ¿Qué es una estrategia?.....	10
3.1.2 Tipos de estrategias.....	10
3.2 Aprendizajes significativos	12
3.3 Constructivismo	12
3.4 Fluidos	13
3.4.1 Los fluidos ejercen presión:	14
3.4.2 Presión en el seno de un líquido.....	14
3.4.3 El principio de Arquímedes	15
IV. METODOLOGÍA	18
4.1. Ubicación del estudio.....	18
4.2. Tipo de estudio	18
4.2.1 Nivel de investigación	18
4.2.2 Población de estudio.....	19
4.2.3 Muestra	19
4.2.4 Procesamiento y análisis de los datos	19
4.3. Etapas de la investigación	19
4.3.1 Etapa de acercamiento.....	19
4.3.2 Etapa diagnóstica	20
4.3.3 Etapa de acción	20
4.3.3 Etapa de aplicación y evaluación.....	20

4.4. Definición de variables y Operacionalización.	21
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	26
5.1 Análisis y discusión de entrevista a docente.	26
5.2 análisis y discusión de encuesta a estudiantes	27
5.3 Análisis de la diagnosis inicial	35
5.4 Análisis de la sesión 2.....	37
5.5 Análisis relacionado a sesión 3 (Evaluación)	43
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES.....	50
VIII. BIBLIOGRAFÍA	51
IX. ANEXOS	53

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por darnos la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa académica.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, por darnos la oportunidad y hacer realidad los sueños de culminar nuestra carrera universitaria.

A Msc. Víctor Manuel Valdivia González.

Por brindarnos su asesoría.

A los tutores que nos brindaron su apoyo en revisiones y sugerencias.

Al personal de Instituto Guillermo Cano Balladares anexo Escuela Bertha Briones.

Por ofrecernos la información requerida y brindarnos el espacio para lograr los objetivos trazados en nuestra investigación.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera contribuyeron a la realización de nuestra investigación.

Los autores.

DEDICATORIA.

A Dios por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas. Por los triunfos y momentos difíciles que nos han enseñado a valorarlo cada día más.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo en todo momento.

A nuestro hijo Cristopher Ulises Aráuz Herrera, quien es nuestra motivación para seguir adelante cada día.

A Msc. Víctor Manuel Valdivia González quien nos transmitió sabios conocimientos para lograr los objetivos propuestos.

Los autores

RESUMEN

Con esta investigación se pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el diseño de una propuesta de estrategia didáctica del principio de Arquímedes que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes de séptimo grado.

Este trabajo de investigación se realizó en el instituto Guillermo Cano Balladares anexo en la escuela Bertha Briones de la ciudad de Estelí, durante el segundo semestres del año 2015.

Este proceso se desarrolló aplicando técnicas de recolección de información: iniciando con una visita al centro donde se exploraron las principales dificultades que aquejan en la enseñanza del principio de Arquímedes; luego se aplicó una diagnosis inicial para indagar e identificar condiciones ambientales del área de estudio, aprendizaje conceptual, actitudes de los estudiantes, las diferentes estrategias metodológicas que aplicaba la docente para desarrollar la clase y los problemas que presentan los estudiantes en los contenidos teóricos en el proceso enseñanza aprendizaje.

Las técnicas de recolección de la información utilizadas fueron encuestas a docentes y estudiantes, guías de observación, diagnosis a estudiantes.

La propuesta metodológica que se diseñó está orientada a construir un aprendizaje significativo mediante la experimentación con materiales que sean accesibles para estudiantes y docentes.

El trabajo se sustenta bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, dado que precisamente se describirán los diferentes factores (académicos, sociales) que impiden y facilitan el proceso de enseñanza - aprendizaje.

El diseño de la propuesta metodológica tratará de incidir en la enseñanza del principio de Arquímedes por parte de los docentes, así como en el aprendizaje de los estudiantes ya que es conocido que esta temática se desarrolla a nivel conceptual omitiendo la parte práctica lo que puede imposibilitar la contextualización o relación con el entorno.

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios que han ocurrido en la enseñanza, tanto en la forma de abordar los contenidos como el desarrollo de los métodos y las técnicas didácticas, demandan al educador o educadora creatividad y criticidad para la elección de las estrategias didácticas que va a emplear.

Tradicionalmente, el énfasis que ha tenido la enseñanza de las ciencias naturales es el contenido, pero actualmente son las estrategias de enseñanza las que sobresalen para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

La sociedad moderna reclama al educador su tradicional forma de enseñar las ciencias. Históricamente, el proceso de enseñanza aprendizaje ha estado vinculado a la transmisión de conocimientos, pero esto no es lo más importante ya que este aprendizaje es de carácter momentáneo y no permite el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. En la actualidad los individuos demandan calidad en las formas de enseñanza, dado que el reto es solucionar problemas y para ello se requiere de personas con capacidad de interpretación y análisis.

El educador, en estos momentos, tiene un papel protagónico en el logro de los objetivos de la enseñanza de las ciencias. Debe de ser un facilitador del proceso de enseñanza, con el fin de que el educando logre aprendizajes de calidad. Por ello, las estrategias de enseñanza y las experiencias de aprendizaje que seleccionen deben estar fundamentadas en los esquemas de la ciencia (Vargas, 1997).

La investigación está estructurada en ocho capítulos:

El capítulo uno contiene los aspectos de la introducción: antecedentes de la investigación planteamiento del problema y justificación.

En el capítulo dos se presentan los objetivos que se persiguen con el diseño de las estrategias metodológicas.

En relación al capítulo tres se fundamentan los aspectos teóricos que sustentan las diferentes teorías en que se basa la investigación, habiendo clasificado estas en las dos componentes principales relacionadas a las estrategias metodológicas tanto

de enseñanza como de aprendizajes así como la teoría relacionada al principio de Arquímedes.

El cuarto capítulo contiene el diseño metodológico el cual está conformado a su vez por: población y muestra, criterios en los que se basó la selección de muestra nivel de significancia y tipo de estudio.

Así mismo en el quinto capítulo se detallan la presentación, análisis y discusión de los resultados por diferentes técnicas descriptivas de procesamiento de la información.

El capítulo sexto y séptimo contiene las conclusiones y recomendaciones dando salida a los objetivos de la investigación partiendo de análisis y discusión de los resultados.

Por último se presenta la bibliografía utilizada en el transcurso de la investigación (según normas APA, sexta edición) y las evidencias (anexos).

1.1 Antecedentes

En cuanto al tema de investigación no se han encontrado antecedentes para esta temática, sin embargo se han encontrado temas relacionados a estrategias metodológicas tales como:

“Estrategias activas de aprendizaje implementadas en la asignatura de Biología de los undécimos grados diurnos, del Instituto Miguel Larreynaga de San Juan de Rio Coco, Madriz, durante el primer semestre del 2012, cuyo objetivo fue determinar las estrategias activas implementadas por los docentes en la asignatura de Biología, con el fin de proponer alternativas para enriquecer la enseñanza de la Biología a partir de las limitantes encontradas en el estudio.

Otro trabajo relacionado, es la investigación sobre “Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) de la sede de Tegucigalpa”, elaborado por Karen Waleska Alvarado Hernández en agosto del 2011, el cual se realizó con el propósito de contribuir a la formación de los estudiantes, a elevar su rendimiento y motivación en el aprendizaje de la Química, favoreciendo la disminución de la reprobación y deserción, propiciando así un cambio de actitudes en los estudiantes respecto al conocimiento científico en el abordaje de las situaciones problemáticas de la asignatura Química General.

Obteniendo la combinación simultánea de conocimientos funcionales, habilidades técnicas de laboratorio y capacidades de investigación intelectuales, con una gran participación de los estudiantes, así mismo demostrar que los Trabajos Prácticos son una estrategia didáctica que permiten el desarrollo de capacidades intelectuales, procedimentales, de investigación y también la apreciación del espíritu de la ciencia, al permitir que los alumnos simulen el trabajo del científico (al realizar investigaciones sencillas que aproximen a los estudiantes a descubrir) y que puedan desarrollar actitudes como la honestidad intelectual, la disposición a admitir errores,

la evaluación crítica de los resultados, sin duda son objetivos del aprendizaje de las ciencias difíciles de alcanzar con estrategias poco interactivas y pasivas.

Los docentes deben de aplicar o desarrollar estrategias didácticas como los trabajos prácticos que permiten en los estudiantes desarrollar una serie de estrategias pero a la vez los conduce a otros saberes, al lograr ellos conectar lo que ejecutan con otro.

Así mismo un tema de investigación denominado “Estrategias educativas para el estudio de los fluidos en el nivel bachillerato”, cuyo objetivo fue contribuir al estudio práctico y pedagógico del comportamiento de los fluidos a través de estrategias innovadoras y constructivistas que van a ayudar a que el joven sienta un mayor interés por las ciencias, fundamentalmente relacionada con los fluidos y generalmente por todas las ciencias interdisciplinarias de una manera más dinámica y atractiva para los jóvenes del sistema medio superior.

Este tipo de estrategia educativa, permite al docente crear ambientes propicios para la reflexión del que hacer docente, como parte importante en el proceso enseñanza-aprendizaje donde el día con día se enfrentan a muchos retos que ponen trabas para no ejercer correctamente estos procesos, como falta de material, infraestructura, el mismo sistema, los mismo docentes y como personas que de alguna manera son formados en una forma totalmente tradicionalista y que esto conlleva a que se dificulte las nuevas estrategias constructivistas que se necesitan para que los alumnos puedan entender, apropiarse e interesarse por el estudio de las ciencias y su relación con el entorno que lo rodea.

Asimismo, con las estrategias activas se facilita en los estudiantes, el desarrollo del aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo, aplicación del método científico, interés por las ciencias interdisciplinarias y la relación con su entorno

1.2 Planteamiento del problema

En el transcurso del tiempo, el propósito de educar en las ciencias naturales por parte de las y los docente en todos los grados de escolaridad secundaria es enseñar los contenidos o conceptos fundamentales de las ciencias (física), lo cual ha permitido que la enseñanza sea más conceptual centrada en la transmisión de conocimientos teóricos y muy pocas veces demostrativas.

El currículo del Ministerio de Educación en Nicaragua, en el área de las Ciencias Físico Naturales, se apoya en el método científico, en los avances tecnológicos, el razonamiento crítico, reflexivo, creativo e innovador para tener una visión amplia del mundo que le rodea. Esto se logra con la práctica, la experimentación y la comprobación inmediata a fin de resolver problemas de su entorno, contribuir al desarrollo sostenible del país y visualizar los cambios futuros.

En la actualidad, la situación es preocupante ya que a través de las visitas y la experiencia docente, se observa que los maestros siguen implementando estrategias tradicionalistas como: transcripción de textos, preguntas y respuestas, investigaciones del internet, exposiciones, trabajos grupales, etc., donde no se estimula la lógica y reflexión del estudiante y por ende no se desarrollan habilidades y destrezas que le permitan a éstos una construcción de aprendizajes significativos.

Tradicionalmente, se ha venido trabajando de manera mecánica y con contenidos descontextualizados sin la aplicación de estrategias metodológicas para despertar el interés por la asignatura y a descubrir el porqué de los fenómenos físico del ambiente, para lograr un aprendizaje significativo para la vida. Por lo antes expuesto, es necesario explorar *¿Qué propuestas didácticas se podrían utilizar para la construcción del aprendizaje significativo en el contenido principio de Arquímedes en el área de las ciencias naturales con los estudiantes de séptimo grado A y B del Colegio Guillermo Cano de Estelí?*

1.3 Justificación

Las propuestas didácticas en la asignatura de ciencias naturales, específicamente en el contenido principio de Arquímedes son de gran importancia para el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes es por tal razón, que esta investigación ayudará positivamente en el proceso de aprendizaje en el aula de clase, ya que al hacer uso de estas estrategias didácticas se pretende mejorar la asimilación de contenidos y la motivación por indagar más acerca de los fenómenos físicos donde se aplique la teoría de este principio.

Desde la experiencia docente se ve la necesidad de implementar propuestas de estrategias activas para permitir resultados propositivos en los estudiantes logrando que éstos disfruten el estudio de la disciplina y de contenidos complejos.

Para mejorar la calidad de la enseñanza, el docente debe de tener una actitud positiva para implementar estrategias didácticas basadas en aprendizaje cooperativo y constructivista.

Analizada la situación actual de la enseñanza de las ciencias naturales se decidió proponer estrategias que permitan facilitar el aprendizaje del principio de Arquímedes por que se ha demostrado que mediante la implementación de estas los educandos adquieren un aprendizaje significativo.

Las estrategias propuestas se diseñaron como alternativa del proceso de enseñanza – aprendizaje mediante la implementación y uso de materiales que fueran de fácil acceso tanto para investigadores como estudiantes con el fin de que fuesen capaces de identificar que las innovaciones se dan haciendo uso racional de los medios con que se cuenta, sin necesidad de tener equipos especializados en el aula de clases.

La implementación de estas estrategias de desarrollaron en la Escuela Bertha Briones (Anexo al Colegio Guillermo Cano Balladares) con el fin de que los estudiantes y docentes compartieran formas atractivas y dinámicas de enseñanza – aprendizaje del principio de Arquímedes

La principal finalidad del trabajo es brindar herramientas metodológicas a docentes de séptimo grado del colegio Guillermo Cano, para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, de una manera dinámica, interactiva y fácil. Por otro lado, puede representar un modelo para los otros centros educativo.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Validar propuestas didácticas para la enseñanza del principio de Arquímedes para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano, Estelí, durante el segundo semestre del año 2015.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar estrategias metodológicas utilizadas por docentes de Ciencias Naturales para facilitar la enseñanza del principio de Arquímedes, con estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano.
- Elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza del principio de Arquímedes para estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano.
- Aplicar estrategias didácticas del principio de Arquímedes que ayuden a construir aprendizajes significativos en estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano, Estelí.
- Valorar el impacto y efectividad de la propuesta didáctica del principio de Arquímedes, en los séptimos grados A y B del Instituto Guillermo Cano Estelí.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Estrategias de enseñanza aprendizaje

Todo maestro para mejorar su práctica pedagógica debe tener en cuenta y a la vez formularse las siguientes interrogantes: ¿Cuál es mi propósito? ¿Qué estrategias emplearé? ¿Logré lo que me proponía? (Ministerio de Educación del Perú, 2015).

La labor docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje comprende el guiar, orientar, facilitar y mediar los aprendizajes significativos en sus estudiantes, enfatizando el “aprender a aprender” para que aprendan en forma autónoma independientemente de la situaciones de enseñanza. De esta manera, el docente debe de adoptar estrategias diversas según las necesidades e intenciones deseadas que le permita atender a los diferentes estilos, ritmos de aprendizaje de sus estudiantes.

De acuerdo con (Monereo, Castelló, Clariana, Palma, & Pérez, 1999), actuar estratégicamente ante una actividad de enseñanza aprendizaje supone ser capaz de tomar decisiones “conscientes” para regular las condiciones que delimita la actividad en cuestión y así lograr el objetivo perseguido. En este sentido, enseñar estrategias implica enseñar al estudiante a decir conscientemente los actos que realizará, enseñarles a modificar conscientemente su actuación cuando se oriente hacia el objetivo buscado y enseñarle a evaluar conscientemente el proceso de aprendizaje o de resolución seguido.

Pero si se quiere optimizar la enseñanza de estrategias de aprendizaje, los profesores también deben de actuar estratégicamente cuando aprenden y, sobre todo, cuando enseñan la materia y ello debe de reformularse en técnicas de control consciente capaces de ejercer el proceso cognitivo de decisiones.

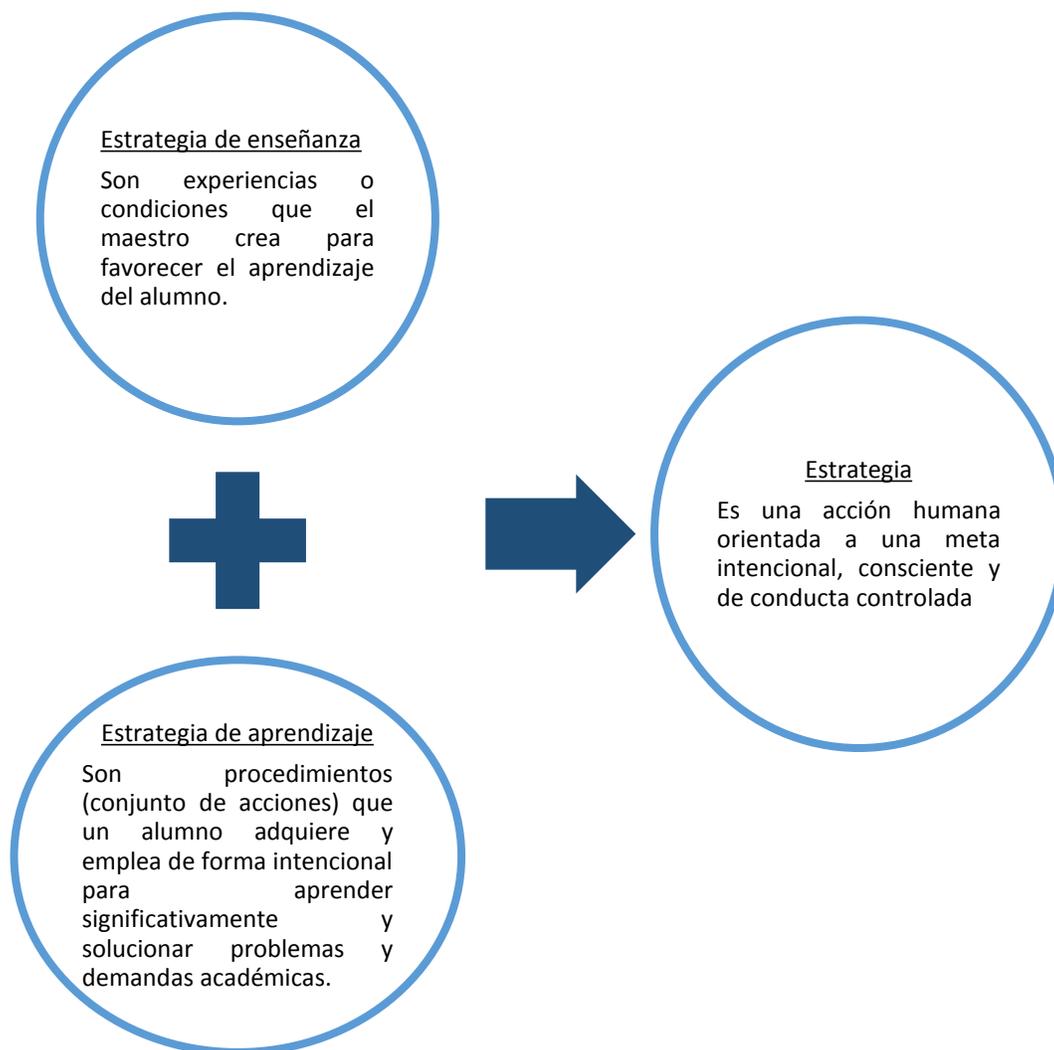
3.1.1 ¿Qué es una estrategia?

Para el Ministerio de Educación del Perú (2015) una estrategia es:

Conjunto de procedimientos dirigido a un objetivo determinado, el cual es consciente e intencional requiriendo una planificación, control y selección de recursos y técnicas.

3.1.2 Tipos de estrategias

Las estrategias pueden ser de enseñanza y de aprendizaje. (ver Esquema 1)



Esquema 1: Tipos de estrategias de enseñanza. Fuente: (Trujillo, 2015)

El aprendizaje es un cambio relativamente permanente que se presenta en el individuo, haciendo uso de los procesos mentales básicos, así como de las experiencias vividas día a día. Hablando del aprendizaje escolar, para que éste sea posible, es necesaria la enseñanza; la enseñanza y el aprendizaje no se presentan aislados, sino como un proceso, cuando realmente queremos que sea significativo (Trujillo, 2015).

Para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea viable, es preciso hacer uso de estrategias didácticas, que son todas las actividades que realizan de manera sistemática los docentes para lograr objetivos bien definidos en los alumnos.

El proceso enseñanza-aprendizaje, debe ser sistemático y organizado, es preciso que todas y cada una de las actividades estén coordinadas para que en realidad pueda llamarse proceso.

Según Trujillo (2015) las estrategias de enseñanza son los procedimientos, actividades, técnicas, métodos, etc. que emplea el maestro para conducir el proceso. Diversas son las técnicas que pueden utilizarse en dicho proceso, aquí es muy importante la visión que el docente tenga, para poder adecuarla a la experiencia de aprendizaje, ya que no todas logran el mismo nivel de aprendizaje, por lo tanto, es importante que las conozca plenamente para aplicarla adecuadamente.

Las estrategias de aprendizaje, son todas las actividades y procesos mentales que el alumno realiza para afianzar el aprendizaje, las cuales deben ser previamente diseñadas por el maestro, ya que al igual que las estrategias de enseñanza, cada una de las actividades persigue un propósito diferente y por consiguiente, logran un aprendizaje diferente.

Cuando el docente realmente quiere lograr un aprendizaje significativo en los educandos, es necesario e importante que conozca diversas estrategias y además, sepa adecuarlas a cada experiencia, y así, conducir al alumno por el camino del conocimiento, haciendo de ellos individuos competentes.

3.2 Aprendizajes significativos

En la actualidad la labor docente debe tomar formas pedagógicas diferentes para lograr en los alumnos una educación con sentido y significación en su quehacer diario, que cambie su conducta, pensamiento y afectividad hacia el mundo que lo rodea.

De allí que se considera conveniente tomar como referencia la Teoría del Aprendizaje significativo, que propone lo siguiente:

“El aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una persona incorpora la nueva información de forma que ésta se relaciona con la estructura cognitiva previamente existente en el individuo” (Novak D, 2007).

“El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo” (Sánchez , 2015)

Ausubel desarrolló su teoría apartándose de las teorías conductistas, y exponiendo que “el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende, que relacione cada nuevo conocimiento con los que la persona ya posee. No consiste en la repetición mecánica de conceptos sino en su comprensión e integración a la estructura de aplicaciones de intervención educativa”

3.3 Constructivismo

El constructivismo nos ofrece principios generales relacionados con la concepción del papel del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento. En primer lugar, se garantiza que los niños y jóvenes son intelectualmente imaginativos, activos y creadores, que no necesariamente son guiados por mecanismos adaptativos. El alumno tiene la capacidad de innovar, razonar, discrepar y pensar si le dan la oportunidad para ello. Estas habilidades no surge espontáneamente sino que son aprendidas en contacto directo con preguntas y retos que les activen intelectualmente. Por ejemplo, un estudiante que solo memoriza y repite las

fórmulas que le da el docente, tendrá al cabo del tiempo, mucha pereza para plantearse dudas e inquietudes que movilicen sus capacidades intelectuales (Vargas, 1997, pag, 116).

Por otro lado, el estudiante debe ser el protagonista de su propio proceso de conocimiento. No debe ser un ser pasivo que se sienta a esperar que el profesor le diga lo que debe hacer o responder cuando el docente pregunte. El estudiante puede iniciar el proceso, traer problemas al aula que se relacionen con el tópico por estudiar, tener dudas que con la ayuda del docente aprendan a dilucidar.

Inicialmente relacionado con lo anterior, está implícita la idea de que el objetivo de la educación no es que los alumnos repliquen y comprueben verdades conocidas, más bien es motivarlos a visualizar un mundo, una ciencia, una tecnología, y un conocimiento que siempre se está haciendo, que siempre está en construcción.

3.4 Fluidos

Un fluido es una sustancia que puede escurrir fácilmente y que puede cambiar de forma debida a la acción de pequeñas fuerzas. Por lo tanto, el término fluido incluye a los líquidos y gases. (Barbosa Toribio)

Los fluidos que existen en la naturaleza siempre presentan una viscosidad interna que dificulta su fluidez, es decir su escurrimiento. Sustancias como el agua y el aire presentan muy poca viscosidad (escurren fácilmente), mientras que la miel y la glicerina tienen una viscosidad elevada. (Barbosa Toribio)

Los líquidos y los gases reciben la denominación común de fluidos, debido a que sus moléculas se mueven fácilmente unas con respecto a otras, es decir fluyen cambiando de formas bajo la acción de pequeñas fuerzas. (Barbosa Toribio)

Líquido es todo fluido cuyo volumen adopta la forma del recipiente que lo contiene. Los líquidos tienen volumen constante y forma variable. En estado líquido las moléculas cambian constantemente de posición por aumento de temperatura se incrementa su agitación y resbalan unas sobre otra. En esto reside la imposibilidad de compartirla pero cuando actúan grandes fuerzas sobre ellas, se comprimen muy poco, por ello se afirma que son pocos comprensibles. (Barbosa Toribio)

Los gases se componen de moléculas alejadas unas de otras dotadas de enorme agitación, son fácilmente comprensibles. La comprensibilidad es una de las características más peculiar de los gases. Significa que bajo el efecto de una presión externa las moléculas del gas reducen al mínimo las distancias que las separan. El gas tiende a ocupar todo el recinto que lo contiene por ello se dice que los gases son muy expansibles y carecen de volumen definido adaptándose a la forma del recipiente (Barbosa Toribio)

3.4.1 Los fluidos ejercen presión:

La presión no es mas que la fuerza que ejerce determinado cuerpo sobre un área determinada, siendo su expresión matemática:

$$Presión = \frac{fuerza}{\text{área}} \quad ; \quad P = \frac{F}{A}$$

(Barbosa Toribio)

¿Qué le ocurre a nuestros oídos si nos introducimos a profundidades en una piscina, río, lago?

Cualquiera que nade bajo el agua sabe que la presión a la profundidad de pocos metros es muy apreciable especialmente en los oídos. De hecho, excepto los nadadores experimentados, todos se sienten muy incómodos a profundidades mayores de 3 ó 5 metros. A grandes profundidades sino se utiliza equipos especiales, nuestra caja torácica seria aplastada por la presión del agua. La presión en un líquido es directamente proporcional a la profundidad. (Barbosa Toribio)

3.4.2 Presión en el seno de un líquido

Un fluido ejerce presión sobre las paredes, sobre el fondo del recipiente que lo contiene y sobre la superficie de cualquier objeto sumergido en el, es decir, ejerce presión en todas direcciones. Esta presión, llamada presión hidrostática, provoca en fluidos en reposo, una fuerza perpendicular a las paredes del recipiente o la superficie del objeto sumergido en el sin importar la orientación que adopten las caras. Si el líquido fluyera, las fuerzas resultantes de las presiones ya no serian

necesariamente perpendiculares a la superficie. Esta presión depende de la densidad del líquido y a la altura del líquido por encima del punto en que se mide.

Los líquidos debido a su peso, ejercen presión sobre las paredes del recipiente en donde se encuentran contenidos, aumentando en esta (la presión) con la profundidad del líquido, esta presión ejercida siempre es perpendicular a la pared del recipiente. (Barbosa Toribio)

A la misma profundidad, la presión ejercida por un líquido sobre las paredes del recipiente se mantiene constante, es decir tienen el mismo valor

3.4.3 El principio de Arquímedes



Fig. 1: Principio de Arquímedes

Arquímedes de Siracusa vivió entre los años 287 y 212 A.C. Entre sus descubrimientos más notables está el principio de flotabilidad de los cuerpos, conocido hoy como principio de Arquímedes.

Arquímedes descubrió que un cuerpo, al ser sumergido parcial o totalmente en el interior de un fluido, experimenta una fuerza hacia arriba, llamada fuerza de empuje o, simplemente, empuje, cuyo módulo es igual al peso del fluido que desplaza. (Pumalino, 2011)

¿Por qué un objeto se hunde o flota?

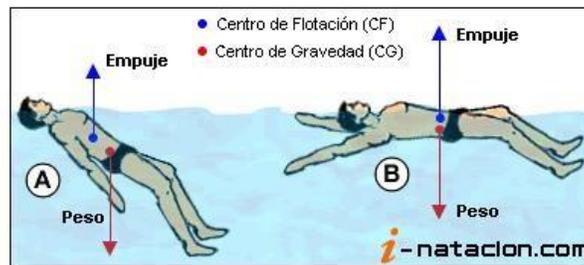


Fig. 2: Flotabilidad

La flotación de un objeto depende de la relación entre su densidad y la densidad del fluido en el que se encuentra. Analizaremos los tres casos posibles.

El objeto es más denso que el fluido

En este caso, el objeto se va hacia el fondo del líquido en el que es sumergido, debido a que el peso del objeto es mayor que el peso del fluido desplazado y, por lo tanto, mayor que el empuje: $P > E$ (Pumalino, 2011)

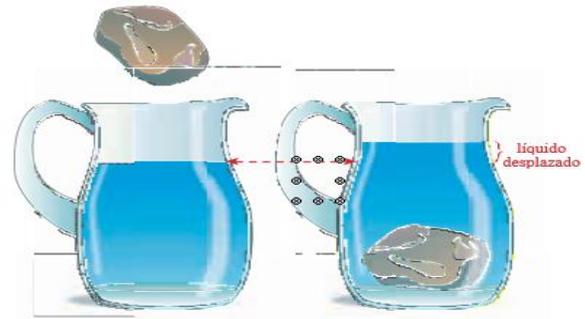


Fig. 3: $P > E$

El aumento del nivel de agua en el jarro es el mismo que se tendría si, en vez de poner la piedra en el jarro, se vertiera en él un volumen de agua igual al volumen de la piedra.

La piedra sumergida completamente en la figura 3, es un buen ejemplo de esta situación.

El objeto tiene la misma densidad que el fluido



Fig. 4: $P = E$

En este caso, no podemos decir que el objeto se hunda o flote, aunque se trata de un caso particular en el que el peso del objeto es igual al peso del fluido desplazado y, por lo tanto, igual al empuje. Sin embargo, el objeto podría encontrarse igualmente en el límite de la superficie del fluido o en el fondo: $P = E$ (Pumalino, 2011)

Un ejemplo de esta condición sería la situación de un globo lleno de agua en el interior de otro recipiente con agua.

Un globo lleno de agua sumergido en una piscina se encuentra en una situación en la que su peso está completamente equilibrado por el empuje, y por esta razón no flota, pero tampoco se hunde hasta el fondo.

Para que un cuerpo flote en cualquier fluido, su densidad promedio debe ser menor a la densidad del fluido. El empuje que recibe un cuerpo sumergido en un líquido se

determina multiplicando el peso específico del líquido por el volumen desalojado de éste: $E = P \times V$ (Pumalino, 2011)

Algunas aplicaciones del principio de Arquímedes son la flotación de barcos, submarinos, salvavidas, o en los flotadores de las cajas de los inodoros.

Si el peso de un cuerpo (P) es menor al empuje (E) que recibe, ($P < E$) flota porque desaloja menor cantidad de líquido que su volumen.

El objeto tiene menor densidad que el fluido

En este caso el objeto permanece parcialmente sumergido, es decir, flota. Esto se debe a que si el cuerpo se sumerge completamente, su peso es menor que el peso del fluido que desplaza, de manera que asciende hasta la superficie.



Fi.5: $Peso < Empuje$

El hielo flota porque su densidad es menor que la densidad del agua líquida. Un objeto cuya densidad neta es menor que la del agua desplaza un volumen de agua que es una fracción del volumen total del objeto.

En estas condiciones, el objeto flotante desplaza un volumen de agua que es una fracción del volumen total del objeto, lo que permite equilibrar su peso y el empuje.

Por supuesto, los ejemplos de esta situación son numerosos. Tal vez, el más espectacular sea el de un iceberg en el mar, cuya versión doméstica podemos observar con cubos de hielo en un vaso de agua. (Pumalino, 2011)

IV. METODOLOGÍA

4.1. Ubicación del estudio

El Instituto Guillermo Cano Balladares, de la ciudad de Estelí, es un centro de educación secundaria de carácter público, ubicado en el centro de la ciudad. Debido a esto, los padres de familia lo prefieren para matricular a sus hijos, sobrepasando las metas matriculadas, de tal manera que los séptimos y octavos grados se ubicaron en un anexo a la escuela Bertha Briones en el turno vespertino para brindarles la oportunidad de estudio a los adolescentes y jóvenes de los barrios de la zona este de Estelí. La escuela Bertha Briones se ubica costado oeste del templo San Antonio o bien costado sur de la plaza Domingo Gadea. Actualmente cuenta con una matrícula de 440 estudiantes distribuidos en los séptimos y octavos grados atendidos por 10 maestros y dos administrativos.

4.2. Tipo de estudio

Se plantea una investigación descriptiva porque a través de ella se pretende obtener datos que permitan conocer la efectividad de las estrategias en el aprendizaje significativo en el principio de Arquímedes en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Guillermo Cano de Estelí.

Como su nombre lo indica el fin es proponer estrategias didácticas del principio de Arquímedes para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano, Estelí, tomando en cuenta las características medibles o bien observables que justifiquen los objetivos de la investigación.

4.2.1 Nivel de investigación

La investigación se realizará bajo enfoque mixto ya que se realizaron encuestas y se analizaron bajo procedimientos estadísticos integrando en su desarrollo recursos metodológicos del paradigma tradicional de investigación, además el tipo de estudio es de carácter transversal dado que se especifica en un periodo dado y longitudinal por que se van a comparar grupos (A y B).

4.2.2 Población de estudio

La población en estudio son 270 estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano Balladares, anexo Escuela Bertha Briones de Estelí, distribuidos en seis secciones de clases.

4.2.3 Muestra

La muestra en estudio es de carácter no probabilístico donde el criterio de selección muestral va referido a la representatividad, por lo que se escogió dos grupos representativos de los estudiantes.

La técnica de selección de la muestra es por conveniencia de los investigadores ya que se seleccionó a dos grupos específicos (A y B) por la facilidad de trabajo y apoyo de la maestra dueña de la asignatura.

4.2.4 Procesamiento y análisis de los datos:

Para la etapa de procesamiento de datos se utilizaron las técnicas informáticas:

Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, por sus siglas en inglés) versión 19.0.

Para el caso del análisis se utilizaron técnicas estadísticas para el proceso de recopilación, procesamiento y análisis de resultados, dentro de las cuales se utilizaron tablas y gráficos para una mejor comprensión de los datos obtenidos en el proceso de recopilación de datos.

Los datos se organizaron y codificaron de manera que las escalas fuesen las más adecuadas para la respectiva interpretación.

4.3. Etapas de la investigación

4.3.1 Etapa de acercamiento

Selección del colegio donde se aplicará la investigación, donde se estableció debida comunicación con las autoridades correspondiente.

Se hizo la solicitud a la directora para la ejecución de la misma, la cual indicó trabajar con los docentes de ciencias naturales para poder desarrollar el contenido en investigación.

Se programaron las actividades y las visitas al centro con la autorización de la directora y los docentes del grupo.

4.3.2 Etapa diagnóstica

Se realizaron dos visitas a los grupos de séptimos grados con el objetivo de observar las diferentes necesidades y problemáticas que presentaban los estudiantes y docentes en el área de ciencias naturales, para así seleccionar el problema en investigación.

4.3.3 Etapa de acción

Esta etapa se inició con la reunión del equipo de investigadores para indagar sobre temas relacionados sobre” propuestas de estrategias didácticas del principio de Arquímedes para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano, Estelí,” en la cual se encontraron resultados similares.

Luego se procedió a realizar el protocolo el que guiará la investigación y facilitará el proceso; del mismo modo se seleccionó la población y muestra para aplicar los instrumentos de investigación que darán origen a la información de análisis.

4.3.3 Etapa de aplicación y evaluación

En esta etapa se aplicó los instrumentos al grupo experimental; iniciándose con una guía de observación para indagar sobre las estrategias aplicadas por el docente y el ambiente escolar donde se desarrollan las clases, luego se realizaron encuestas a docentes y estudiantes de séptimo grado para conocer aspectos importantes en la investigación. Se aplicó prueba diagnóstica (ver anexo 2 pág. 57-58) donde conoceremos el nivel de conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación al tema, posteriormente se aplicó la propuesta de

Estrategia de los trabajos prácticos donde se desarrollaron tres sesiones de trabajo de 90 minutos cada una. Para el grupo experimental, también se aplicó al grupo una prueba final (anexo 5 pág. 64-65.), comparando los resultados de rendimiento en los grupos y medir así la incidencia de la propuesta de estrategia.

4.4. Definición de variables y Operacionalización.

Las variables en este estudio son:

- Estrategias metodológicas
- Estrategias didácticas
- Aprendizajes significativos

Operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variable/ dimensión	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Instrumento s
Identificar estrategias metodológicas utilizadas por docentes de Ciencias Naturales para facilitar la enseñanza del principio de Arquímedes, con estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano.	Estrategias metodológicas	Son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. (Díaz González, 2015)	Identificación del uso de estrategias.	-Tipo de estrategia Tradicional. Participativa. -Número de estrategias utilizadas por los docentes.	- Observación directa. -Revisión documental (planes, programas)
Elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza del principio de Arquímedes para estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano.	Propuesta didáctica	La propuesta didáctica plantea la construcción de prácticas educativas innovadoras para el abordaje de los contenidos con un énfasis lúdico que faculte al alumno para el autoaprendizaje. (Márquez Vásquez, López Garduño, & Pichardo Cueva, 2008)	Elaboración de propuesta didáctica.	Número de estrategias diseñadas. Numero de prácticas educativas innovadoras que contienen las estrategias. Número de actividades experimentales.	Estrategias. Prácticas educativas. Experimentos .

<p>Aplicar estrategias didácticas del principio de Arquímedes que ayuden a construir aprendizajes significativos en estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano, Estelí.</p>	<p>Estrategias didácticas</p>	<p>Herramientas claves para el buen desempeño de la acción pedagógica. Las estrategias didácticas son herramientas claves para el buen desempeño de la acción pedagógica</p>	<p>Puesta en práctica de estrategias</p>	<p>Asimilación de contenidos al usar la propuesta estrategias. Estrategias de acuerdo a capacidades de los estudiantes. Comprensión pertinente del principio de Arquímedes.</p>	<p>Propuesta didáctica. Diagnos inicial. Diagnos final.</p>
<p>Valorar el impacto y efectividad de la propuesta didáctica utilizada en el contenidos principio Arquímedes en el aprendizaje significativo</p>	<p>Aprendizaje significativo</p>	<p>Fortalecimiento de todas aquellas actitudes biopsicosocioafectivas de los seres humanos a través de la aplicación de estrategias basadas en la apreciación de la realidad por medio de las experiencias propias y lógicas y los canales sensoriales.</p>	<p>Impacto Efectividad</p>	<p>Interés por la asignatura. Responsabilidad. Colaboración. Empatía. Contextualiza. Experimenta. Resuelve ejercicios y problemas. Sus respuestas son fundamentadas. Nivel de apropiación de los contenidos.</p>	<p>Encuesta a estudiantes. Diagnos inicial. Diagnos final.</p>

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Observación directa (ver anexo pág. # 73-74)

En esta investigación se hace uso de este instrumento con el fin de observar directamente sesiones de clase, para identificar condiciones ambientales del área de estudio, condiciones para el aprendizaje y actitudes de los estudiantes y así poder recopilar información relacionada con la aplicación de prácticas de laboratorio y las diferentes estrategias metodológicas aplicadas por los docentes de ciencias naturales.

Encuesta la docente de ciencias naturales (ver anexo pág. # 71-72)

Este instrumento se consideró oportuno aplicar a la docente, por ser el guía principal en el aula de clase; con el fin de conocer las diferentes estrategias metodológicas que utiliza al momento de desarrollar la clase y los problemas que presentan los estudiantes en los contenidos teóricos.

Encuestas a los estudiantes (ver anexo pág. # 68-70)

A los estudiantes de séptimos grados se les aplicó encuesta de exploración de conocimientos que permitieron obtener información sobre las dificultades que presentan en el proceso enseñanza aprendizaje; así mismo indagar sobre las estrategias didácticas que implementa el docente en el desarrollo de la clase.

Aplicación de diagnóstico a estudiantes (ver anexo pág. # (diagnóstico inicial 59-60) (diagnóstico de evaluación 66-67))

Se aplicó una diagnóstico inicial a los estudiantes para ver su nivel de apropiación del principio de Arquímedes. Una vez que se realice la propuesta didáctica y se ejecute, se aplicará una diagnóstico final a los estudiantes para la valorar el impacto de la estrategia.

Aplicación de estrategias didácticas (ver anexo pág. # 53-58)

En esta etapa se contempla la estrategia a implementar, desde el punto de vista conceptual como procedimental, mediante la cual se procedió a planificar las actividades para las sesiones de la clase.

Se adaptaron los trabajos prácticos que se desarrollaron en dos prácticas de laboratorios donde se comprobaría la teoría; así como las pruebas (diagnósticas y final de la estrategia).

Esta estrategia se llevó a cabo en tres sesiones de trabajo de 90 minutos, donde se contó con el apoyo de maestro guía que concedió sus horas clases para tal efecto.

V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan el análisis y discusión de resultados obtenidos en función a los objetivos propuestos de la investigación que se realizó en el periodo del mes de octubre del año 2015, debido a que la unidad fluidos en reposo es una de las últimas unidades desarrolladas en el plan de estudio del ministerio de educación.

Esto se logró mediante la aplicación de diferentes instrumentos de recolección de datos y estrategias metodológicas como son las prácticas de laboratorio llevando a la práctica el principio de Arquímedes. Se aplicó una diagnosis inicial para conocer que tanto sabían los estudiantes del principio de Arquímedes, dos sesiones de prácticas de laboratorio y por ultimo una prueba de evaluación.

A través de las actividades propuestas en cada sesión se obtuvo la siguiente información.

5.1 Análisis y discusión de encuesta a docente.

En correlación al análisis de la encuesta (ver anexo 7 pág.# 71-72) realizada a la docente con el fin de valorar la metodología que esta implementa en la enseñanza de las ciencias naturales se encontró:

En la primera pregunta se consultó, para el trabajo en el aula ¿usted diagnostica los conocimientos previos, experiencias, errores e indica las técnicas y actividades adecuadas para construir con el proceso de enseñanza aprendizaje?

En esta pregunta se encontró como respuesta que esto se utiliza casi siempre, pero según las observaciones no se logró se verificar dado que generalmente los contenidos se introducían sin tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes por fase de exploración o bien por consultas directas.

Así mismo valora que casi siempre en la clase de ciencias naturales se desarrollan técnicas de enseñanza que impulsan a sus estudiantes a participar activamente, comparando estas respuestas con conversaciones con los estudiantes se encontró que estas técnicas no son utilizadas

En relación a la pregunta cuatro, que si tuviera la oportunidad de diseñar un recurso didáctico para potenciar las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias naturales, se encontró que esta consideraría dar definiciones claras y diseños de experimentos contrastando con lo respondido por los estudiantes pues ellos valoran que solo se utilizan dictados y trabajos en grupo, lo cual no propicia un aprendizaje significativo

En la misma encuesta se consultó acerca de que cual era el modelo que más se utiliza en el aula de clases en la enseñanza de las ciencias naturales, encontrando que el modelo utilizado es el constructivismo, se logró percibir que la docente maneja y domina el modelo constructivista, pero que este no es aplicado por factores que inciden drásticamente como la disciplina de los estudiantes pues a estos no se les puede dejar trabajando solos ya que toman como juego las actividades planteadas.

Así mismo se encontró que la docente valora la relación de previos conocimientos con el nuevo y la planificación docente como condiciones para que el estudiante logre un aprendizaje significativo en la Ciencias Naturales

5.2 Análisis y discusión de encuesta a estudiantes

(Ver anexo 6, pág. 68-70)

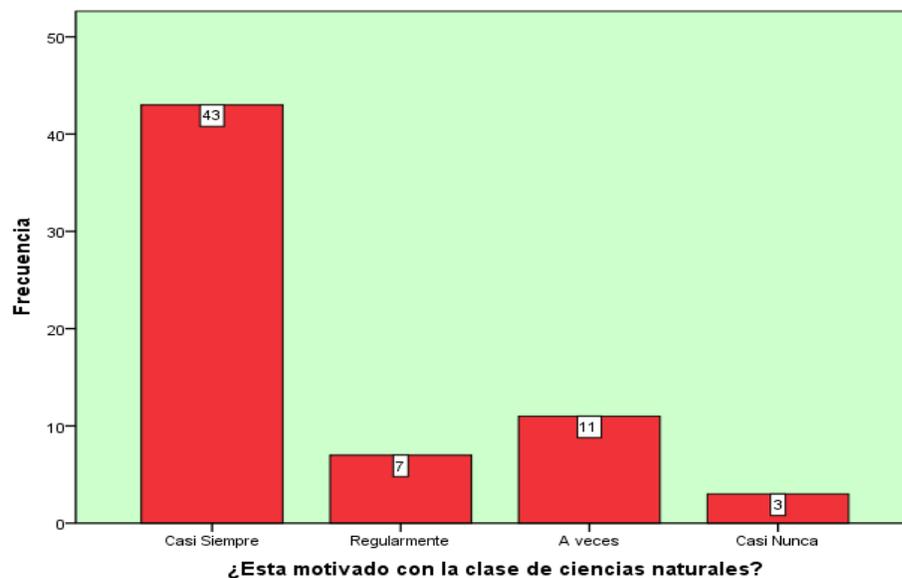


Gráfico 1: ¿Está motivado con la clase de Ciencias Naturales?

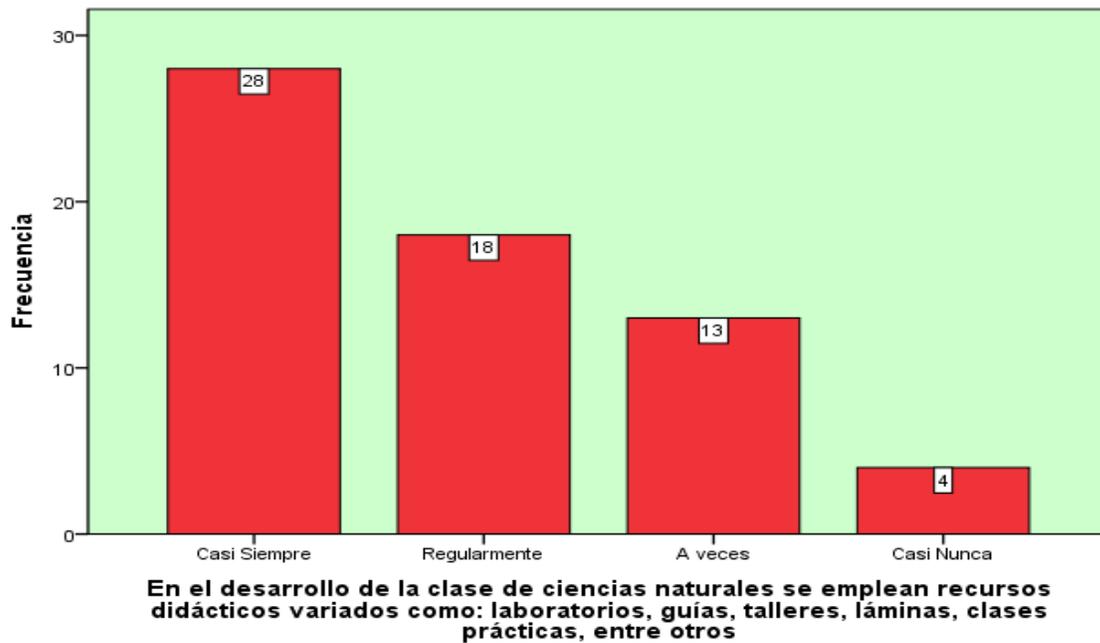
En la encuesta realizada a los estudiantes se les consultó acerca de la motivación que tenían a la asignatura de ciencias naturales donde se encontró que de los participantes 43 (aproximadamente el 67%) respondió que estaban motivados, ya que según estos sienten atractiva la clase por el hecho de no ser una asignatura de pensamiento numérico. En contraste se encontró que solo 3 estudiantes (4.68%) no se sienten motivados debido a la manera que la maestra imparte la asignatura.

Escalas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi Siempre	42	65.6	66.7	66.7
Regularmente	5	7.8	7.9	74.6
A veces	13	20.3	20.6	95.2
Casi Nunca	3	4.7	4.8	100.0
Total	63	98.4	100.0	
Perdidos	1	1.6		
Total	64	100.0		

Cuadro 1: ¿La profesora da respuestas a las inquietudes planteadas durante la clase?

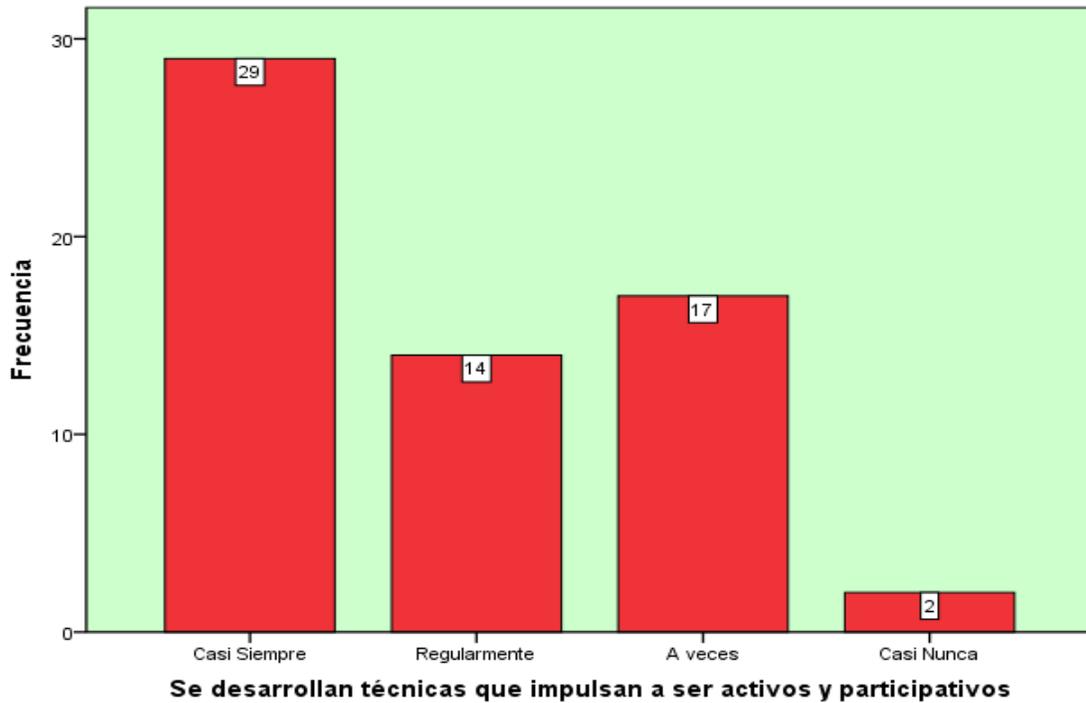
En la segunda pregunta acerca de que si la maestra da respuestas a las inquietudes que tienen los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura el 66.7% manifiestan que casi siempre se les despejan las dudas que estos presentan así como las interrogantes y solamente un 4.8% respondió que no se le dan respuestas ya que según estos la docente evade las consultas por parte de los estudiantes.

Gráfico 2: Recursos utilizados en la asignatura de Ciencias Naturales



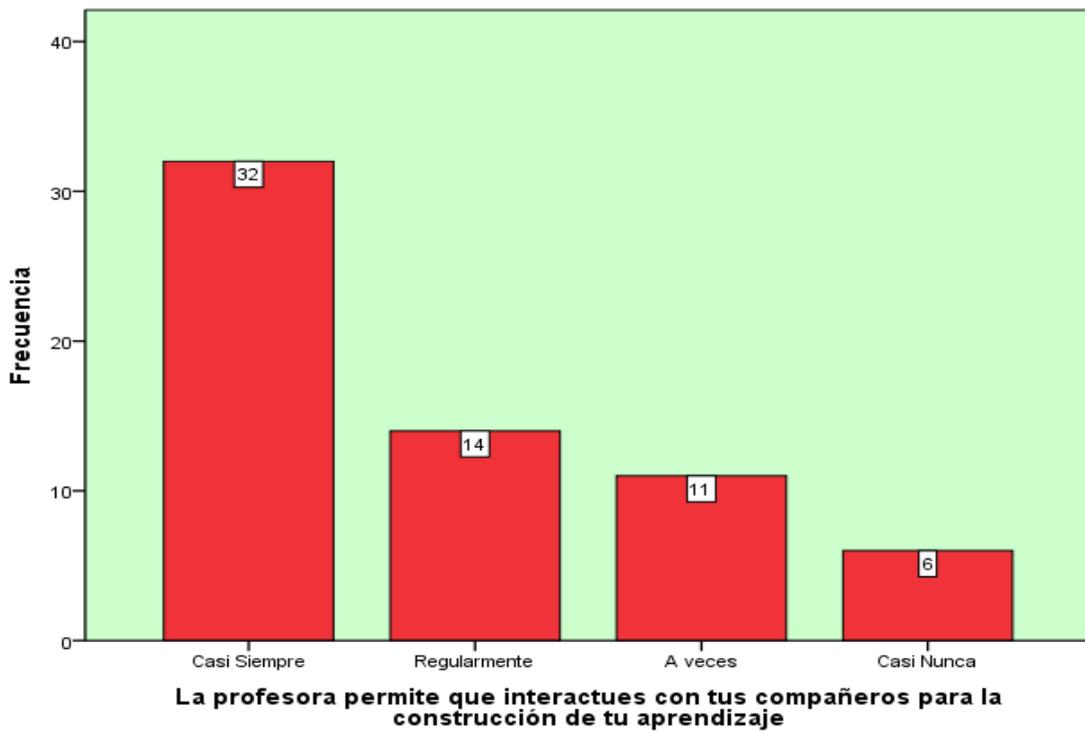
El gráfico muestra que según los estudiantes (46) la maestra utiliza recursos entre casi siempre y regularmente aunque destacan que las veces que estos han realizado laboratorios en la clase de ciencias han sido muy pocos y específicamente en temas muy particulares, destacan que los materiales más utilizados son trabajos en grupos así como dictados, solamente 17 estudiantes respondieron que la maestra o bien a veces o nunca utiliza materiales para el desarrollo de la asignatura.

Gráfico 3: Técnicas utilizadas



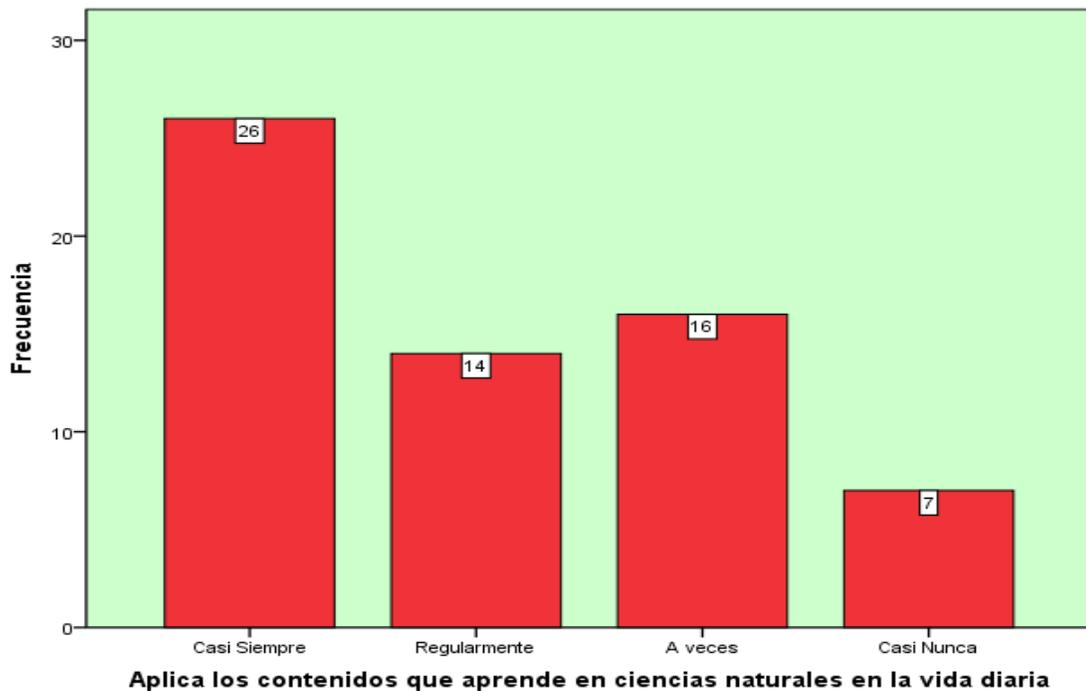
En la consulta realizada sobre si se desarrollan técnicas que impulsa la maestra para que los estudiantes sean activos y participativos es notorio destacar que solo 29 de 64 estudiantes respondieron que casi siempre, mientras que 31 afirmaron que estas técnicas solo se utilizan con regularidad o bien a veces debido a que generalmente los contenidos son más teóricos y estos no se prestan para utilizar técnicas de aprendizaje colaborativo o participativo.

Gráfico 4: Interacción en la construcción de aprendizajes



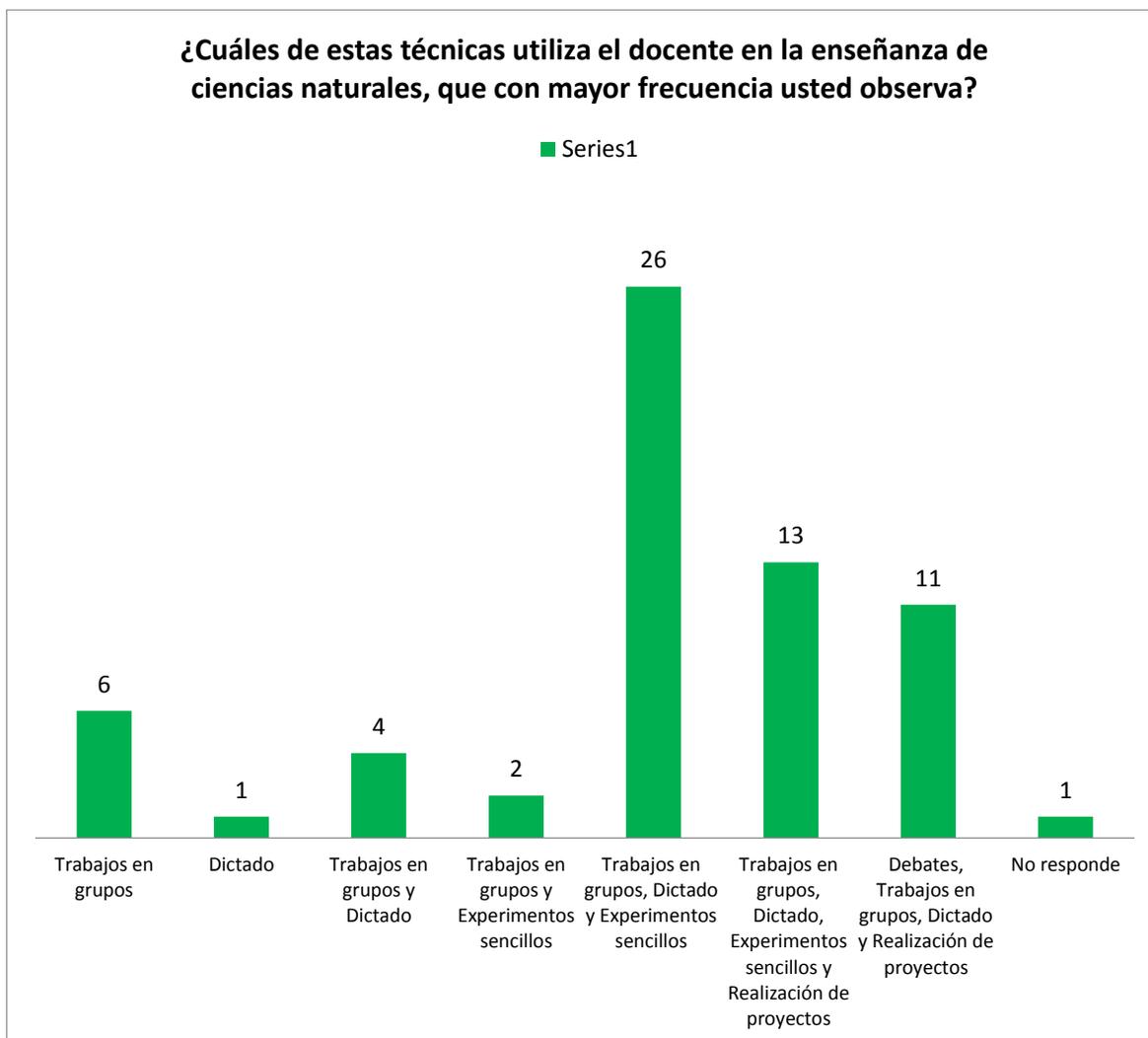
A como muestra la figura solo 32 estudiantes equivalente al 50% de los encuestados afirmaron que la maestra les permite interactuar entre ellos para construir o bien consolidar los conocimientos desarrollados en la asignatura, el restante 50% destaca que esto lo hace regularmente, a veces y solo seis estudiantes afirman que no se hace una interacción ya que cuando la docente intenta realizar esta acción los estudiantes confunden la situación y esto se convierte en desorden a la hora de desarrollar la actividad.

Gráfico 5: Contextualización de los contenidos



Es notorio que en la consulta acerca de si los estudiantes logran contextualizar (aplicar) los conocimientos adquiridos en la signatura el 57.81% (37 estudiantes) no son capaces de correlacionar los conocimientos dado que según ellos no existe por parte de la docente una correlación de estos con la vivencia que estos tienen ya que las clases quedan a nivel demostrativo o bien teóricos

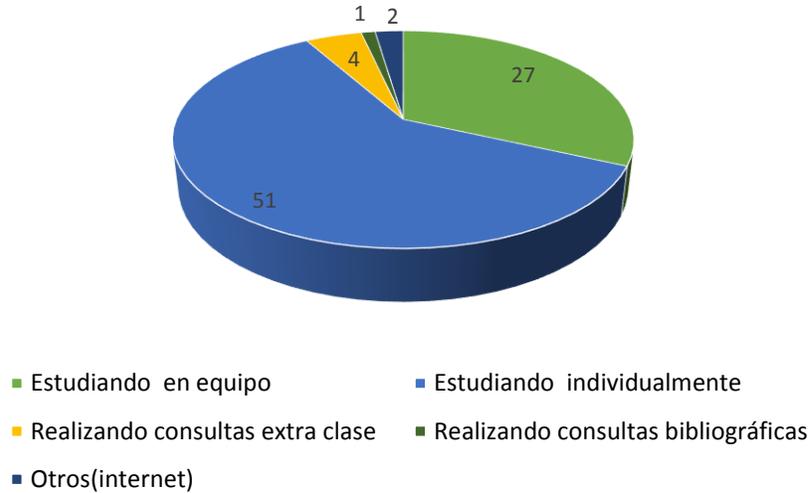
Gráfico 6: Técnicas que utiliza la docente según los estudiantes



Entre las estrategias más utilizadas por la maestra al impartir la clase, se logró constatar a través de encuesta realizada a estudiantes los siguientes resultados: 60 estudiantes expresaron que lo más común es trabajos en grupo, en sí de manera teórica preguntas y respuestas donde el recurso utilizado son los libros de textos; 44 estudiantes en el dictado de contenidos, 40 estudiantes los experimentos sencillos donde expresaron que se había realizado un experimento (erupción del volcán) en el periodo que se ha impartido la asignatura de ciencias naturales y 34 la realización de proyectos en los cuales sobresale la elaboración del sistema solar y ornamentación del centro.

Gráfico 7: Consolidación de los conocimientos adquiridos

¿Cómo ha logrado consolidar los conocimientos adquiridos en la asignatura de ciencias naturales?



En esta interrogante se logró apreciar que el 78.4% de los estudiantes han consolidado sus conocimientos de manera individual; 41.5% estudiando en equipo donde ellos expresaron que se reúnen para aclarar dudas y así lograr un aprendizaje satisfactorio.

5.3 Análisis de la diagnosis inicial

(Ver anexo 2, pág. 59-60)

Material	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Total
	A	A	B	B	
Hoja de papel	11	1	8	3	23
Plastilina	0	12	0	11	23
Corcho	12	0	11	0	23
Piedras	11	1	11	0	23
Hierro	12	0	11	0	23
Madera	3	9	2	9	23
Aluminio	12	0	10	1	23

Tabla 2: Resultados de diagnosis

Considerando las situaciones presentadas a los estudiantes relacionados al principio de Arquímedes las argumentaciones encontradas fueron las siguientes:

Los estudiantes afirman que la hoja de papel flota ya que esta es liviana y no tiene mucha densidad; la mayoría de equipos brindó respuestas similares.

Con respecto a la plastilina llegaron a la conclusión que no flota ya que es un objeto pesado, sus moléculas están juntas, está en estado sólido y tiene mayor densidad lo cual no hace que flote.

En el caso del corcho afirman que flota por ser de material liviano, poroso y su densidad es baja, lo cual ayuda a que sea un cuerpo flotante.

Con las piedras los equipos afirman que estas no pueden flotar porque es material pesado, sólido y por lo tanto al introducirlo en agua este llegará al fondo.

Los estudiantes al trabajar con el material hierro llegaron a la conclusión unánime que no flota porque es un sólido, posee alta densidad y sus moléculas están demasiadas unidas, lo que conlleva a que este se hunda.

Con el material madera los estudiantes afirman que esta flota porque cuando esta seca o en mal estado (es liviana) y por ende tiende a flotar; mientras que cinco equipos fundamentaron que flota y no flota cuando esta verde por ser pesada y cuando está seca liviana o ligeras.

Con el aluminio llegaron a la conclusión de que si flota por ser un metal ligero y menos denso; pero un equipo afirma que este puede flotar y a la vez hundirse dependiendo ya que si está a la deriva este estaría flotando, mientras que si esta se llena de agua se hundirá.

En general se apreció que la mayoría de los equipos tanto de la sección A como B tienen una noción adecuada acerca de la flotabilidad de los cuerpos dependiendo de que estén compuestas.

En relación a los equipos que no llegaron a una conclusión acertada acerca del principio de flotabilidad se debió en gran parte a que no lograron identificar correctamente la materia, también por poco interés a la hora de trabajar; así mismo por la insolencia que tuvieron en la sesión por tal razón se aclararon dudas mediante una plenaria al final de la sesión.

También se observó que algunos estudiantes están acostumbrados a clases teóricas por lo que al momento de trabajar con material concreto se indisponen al trabajo ya que son mecanicistas, es decir construyen sus aprendizajes a base de memorizar conceptos.

Con la diagnosis se demostró que los estudiantes a pesar de identificar cuando un cuerpo flota o no, presentan debilidades a contenidos relacionados con la temática.

5.4 Análisis de la sesión 2

5.3.1 Análisis relacionado a guía de laboratorio 1

(Ver anexo 3, pág. 61-63)

Material	Correcto A	Incorrecto A	Correcto B	Incorrecto B	Total
Hoja de papel	9	0	8	0	17
Plastilina	6	3	5	3	17
Corcho	9	0	8	0	17
Piedras	9	0	8	0	17
Hierro	8	1	3	5	17
Madera	8	1	8	0	17
Aluminio	8	1	8	0	17

Tabla 3: Resultados de laboratorio 1

Mediante la realización de la práctica de laboratorio donde se le ofreció al estudiante tanto teoría como material concreto se llegó a lo siguiente:

Al introducir la hoja de papel estudiantes comprobaron que la hoja flota según sus respuestas: *“porque es menos densa pesa menos, recibe una fuerza de empuje de abajo hacia arriba”*.

También se consideró introducir el papel en forma de pelotita (arrugado) para ver que sucedía y los estudiantes observaron que igual seguía flotando.

En el caso de la plastilina, los estudiantes llegaron a la conclusión de que esta se hunde; pero surgió la inquietud ¿Qué sucederá si se le cambia la forma? Al experimentar con

una forma de barco, los estudiantes observaron que esta puede flotar por el cambio de forma que sufrió el material.

Con el corcho, los estudiantes afirmaron que flota entre sus respuestas: es un material liviano, menos denso que el agua, recibe fuerza de empuje de abajo hacia arriba.

Al realizar la prueba con las piedras los estudiantes constataron que estas no flotan, dentro de las respuestas encontradas fueron: *“son más densas que el agua, sus moléculas están unidas, son pesadas, son sólidas”*.

Con el hierro pudieron apreciar que este no flota según sus respuestas: *“es un material pesado, sus moléculas están unidas, es más denso que el agua”*. Aunque seis equipos contestaron que este puede o no flotar por su forma, ponían de ejemplo los barcos.

En la madera los equipos fundamentaron que si flota porque su densidad es menor que el agua; de tal manera que un equipo planteaba que la madera cuando esta mojada se hunde porque tiene más densidad que el agua.

Con respecto al aluminio los estudiantes mediante el experimento pudieron comprobar que este si flota entre sus respuestas: *“es menos denso, es liviano y recibe una fuerza de empuje de abajo hacia arriba”*.

En general se logró apreciar que la mayoría de equipos tanto de la sección A y B lograron el objetivo de la práctica y afianzar conocimientos previos sobre principio de Arquímedes.

Hay que puntualizar que equipos fueron más allá de lo que se pedía al plantearse nuevas preguntas y comprobarlas a través de la experimentación.

También se observó que algunos estudiantes presentaban falta de interés, trabajo en equipo, ya que están acostumbrados a clases teóricas y no creativas lo que conlleva a la indisciplina al experimentar con situaciones nuevas.

Con esta práctica de laboratorio se logró que el estudiante comprobara de una manera concreta los conceptos y aplicaciones trabajadas en sesiones anteriores.

5.3.2 Análisis relacionado a guía de laboratorio 2

(Ver anexo 4 pág. 64-65)

AÑOS	7° A	7° A	7° A	7° B	7° B	7° B	7° A Y B
Escalas	Bueno	Regular	Deficiente	Bueno	regular	deficiente	TOTAL
1 ¿Qué sucedió con el submarino al introducirlo en la botella? ¿Por qué?	6	3	0	5	1	3	18
2 ¿Qué sucedió con el submarino al apretar la botella? ¿Por qué?	7	2	0	4	4	1	18
3 ¿Qué sucedió con el submarino al soltar la botella? ¿Por qué?	3	4	0	5	1	3	18
4 ¿Explique si se ha cumplido el principio de Arquímedes? ¿Por qué?	4	5	0	5	2	2	18
5 ¿En la vida diaria como podemos utilizar el principio de Arquímedes	4	4	1	4	4	1	18
Ilustra un esquema de lo observado en la practica	3	4	2	6	3	0	18

Tabla: 4. Análisis relacionado a guía de laboratorio 2

La práctica de laboratorio consistía en Comprobar de forma práctica la fuerza del empuje generada por un fluido sobre un cuerpo.

Al aplicar esta práctica de laboratorio se apreció que la mayoría de los estudiantes se apropió de conceptos ya que lograron identificar y explicar en qué consistía el principio de Arquímedes; a continuación se presentan algunas de las interrogantes planteadas y las respuestas más acertadas así como las deficiencias de otros estudiantes de ambos séptimos A y B

Séptimo A

1. ¿Qué sucedió con el submarino al introducirlo en la botella y por qué?

El 66,6% de las respuestas fueron que “el submarino” flotaba porque era menos denso que el agua y recibía una fuerza de empuje de abajo hacia arriba, otros expresaban que era porque contenía aire que le permitía estar a flote. El otro 33,3% fueron respuestas no muy acertadas dado que se limitaron a plantear que el objeto flotaba sin fundamentar el por qué flotaba.

2. ¿Qué sucedió con el submarino al apretar la botella? ¿Por qué?

El 77.7% expresaron que el submarino se hundió porque ya no contenía aire y por qué se le ejerció una presión a la botella el otro 22.2% solo expreso que el submarino se hundió no dando respuesta al porque sucedía esto.

3. ¿Qué sucede con el submarino al soltar la botella? ¿Por qué?

El 33.3% expresó que el submarino subió por que recibe una fuerza de empuje hacia arriba y se libera la presión a la botella; también el submarino se vuelve a llenar de aire y esto permite que flote, el 44,4% solo expreso que se subía pero no expresaron el por qué sucedió esto

4. ¿Explique si se ha cumplido el principio de Arquímedes? ¿por qué?

El 44.4% de estudiantes expresaron que si se cumplía este principio porque se observó claramente que el submarino recibía una fuerza de empuje de abajo hacia arriba ya que este era menos denso que el agua y por eso permitía flotar al submarino. El 55.5% no

supieron dar respuestas a la interrogante ya que las respuestas planteadas eran incoherentes y sin sentido

5. ¿En la vida diaria como podemos utilizar el principio de Arquímedes

En esta interrogante el 44.4 de los estudiantes plantearon situaciones donde se podía observar y poner en práctica el principio de Arquímedes, aun el 44,4% no pudo plantear ninguna por falta de interpretación y poco interés en el trabajo realizado. Dentro de las situaciones planteadas por los estudiantes se encuentran:

“Al meternos a una piscina o a un rio y flotáramos”.

“Cuando estamos lavando ropa y sumergimos la pana que se utiliza para tomar agua”.

“Cuando jugamos con barquitos de papel”.

6. ¿Representa con un dibujo lo antes realizado?

En este inciso se logró que un 33.35% de los estudiantes lograra representar correctamente lo realizado el otro 44.4% lo represento de manera sencilla donde no se logró representar lo esperado por el desinterés y la falta de coordinación entre ellos

Séptimo B

1. ¿Qué sucedió con el submarino al introducirlo en la botella y por qué?

El 66,6% de las respuestas fueron que “el submarino” flotaba porque era menos denso que el agua y recibía una fuerza de empuje de abajo hacia arriba, otros expresaban que era porque contenía aire que le permitía estar a flote. El otro 33,3% fueron respuestas no muy acertadas

2. ¿Qué sucedió con el submarino al apretar la botella? ¿Por qué?

El 88.8% expresaron que el submarino se hundió porque ya no contenía aire y por qué se le ejerció una presión a la botella el otro 11.1% solo expreso que el submarino se hundió no dando respuesta al porque sucedía esto.

3. ¿Qué sucede con el submarino al soltar la botella? ¿Por qué?

El 66.6% expresó que el submarino subió por que recibe una fuerza de empuje hacia arriba y se libera la presión a la botella; también el submarino se vuelve a llenar de aire y esto permite que flote, el 33.3% solo expreso que se subía pero no expresaron el por qué sucedió esto

4. ¿Explique si se ha cumplido el principio de Arquímedes? ¿por qué?

El 77.7% de estudiantes expresaron que si se cumplía este principio porque se observó claramente que el submarino recibía una fuerza de empuje de abajo hacia arriba ya que este era menos denso que el agua y por eso permitía flotar al submarino. El 22.2% no supieron dar respuestas a la interrogante ya que las respuestas planteadas eran incoherentes y sin sentido

5. ¿En la vida diaria como podemos utilizar el principio de Arquímedes

En esta interrogante el 88.8% de los estudiantes plantearon situaciones donde se podía observar y poner en práctica el principio de Arquímedes aun el 22.2% no pudo plantear ninguna por falta de interpretación y poco interés en el trabajo realizado. Algunas de las situaciones planteadas por los estudiantes fueron:

“Al meternos a una piscina o a un rio y flotáramos”.

“Cuando jugamos con barquitos de papel”.

“Cuando queremos comprobar si algo flota o no flota”.

“Cuando lavamos diferente frutas ejemplo la manzana flota”.

6. ¿Representa con un dibujo lo antes realizado?

En este inciso se logró que un 66.6% de los estudiantes lograra representar correctamente lo realizado el otro 33.3% lo represento de manera sencilla donde no se logró representar lo esperado por el desinterés y la falta de coordinación entre ellos

5.5 Análisis relacionado a sesión 3 (Evaluación)

(Ver anexo 5 pág. 66-67)

Para culminar con el proceso se evaluaron las sesiones con una prueba presentada a los estudiantes, la cual está constituida por un verdadero falso de los conceptos fundamentales del principio del principio de Arquímedes, flotabilidad y densidad.

Pregunta teórica	Conceptualiza correcto A	Conceptualiza Incorrecto A	Conceptualiza correcto B	Conceptualiza Incorrecto B
El principio de Arquímedes afirma que la fuerza de empuje es igual a la masa del cuerpo por la gravedad.	7	27	7	32
En un objeto solido (ejemplo la madera) la densidad cambia	30	4	29	10
El significado de "eureka" significa " vamos a delante"	29	5	23	16
Arquímedes descubrió el principio de presión	20	14	11	28
El principio de Arquímedes es conocido como el principio de la flotabilidad	31	3	33	6

Tabla: 5. Análisis relacionado a primer punto de la evaluación de la estrategia (conceptos).

En la primera interrogante se logró identificar que los estudiantes en ambas secciones no respondieron correctamente el concepto del principio de Arquímedes. Esto significa que los estudiantes comprendieron el principio pero al momento de plasmarlo en la prueba no lo supieron expresar con palabras.

En la segunda pregunta relacionada a la densidad de los cuerpos el 88.23% de los estudiantes del séptimo A respondieron correctamente lo que se puede interpretar que hubo un aprendizaje de los estudiantes porque manipularon materiales, vincularon la teoría con la práctica. El 11.76 % respondieron incorrectamente por desinterés.

En el séptimo grado B el 74.35 de los estudiantes contestaron correctamente y un 25.64% contestaron incorrectamente esto se debió a que el grupo es mayor y presentan mayores problemas de disciplina.

En la tercera interrogante relacionada al video conociendo a Arquímedes logramos apreciar que 85.29% de los estudiantes de séptimo A estuvieron atentos al video y contestaron correctamente, mientras que el 5.47% no respondió correctamente. En comparación al séptimo grado B el 58.97% respondió correctamente y el 16.4% respondió de manera incorrecta. En esta parte se logró destacar que el grupo del séptimo A estaba más motivados a participar mientras que el grupo del séptimo B se les hizo difícil acoplarse a la metodología de trabajo

En la cuarta interrogante relacionada de que fue lo que descubrió Arquímedes percibimos que el 58.14 de los estudiantes del séptimo A respondió correctamente y el 41.17% contesto de manera incorrecta; mientras que en el grupo B el 28.20% respondió correctamente y el 71.79% de manera incorrecta. En esta interrogante los estudiantes confundieron los conceptos en relación a lo que descubrió Arquímedes.

En la última interrogante relacionada a teoría sobre a como es reconocido el principio de Arquímedes el 91.17% de los estudiantes del grupo A respondió correctamente y el 8.61% de manera incorrecta, en el grupo B el 84.61% contesto correctamente y el 15.38% de manera incorrecta.

Se puede decir que en este acápite de la prueba de evaluación se notó que los estudiantes de ambos grupos confundieron algunos conceptos relacionados al principio de Arquímedes, estos están acostumbrados a adquirir conceptos de una manera memorística y no a interpretar las situaciones plasmadas.

En el segundo punto se presentaron situaciones relacionadas al principio de Arquímedes donde los estudiantes debían de analizar interpretar y responder a las situaciones planteadas a continuación los resultados de esta parte de la prueba

Situaciones	Apropiación del principio Eficiente A	Apropiación del principio Deficiente A	Apropiación del principio Eficiente B	Apropiación del principio Deficiente B
Al poner un huevo a coser este se hunde, y al ponerlo en agua salada este flota ¿Por qué crees que ocurrió esto?	13	21	21	18
Flotará o se hundirá un cuerpo en un líquido si su densidad es menor que la del líquido.	20	14	11	28
¿Por qué una embarcación de acero es mayor que la densidad	20	14	13	26

Tabla 6: Análisis relacionado a segundo punto de la evaluación de la estrategia (situaciones relacionadas al principio de Arquímedes).

En esta parte de la prueba se presentaron situaciones relacionadas al concepto del principio de Arquímedes donde se quería promover la capacidad de análisis e interpretar, se logró que en todas las situaciones un 51.96% de los estudiantes del grupo A respondieran eficientemente y un 48.03% respondieran deficientemente lo cual no fueron capaces de interpretar las situaciones y en relación al grupo B el 38.46% respondiera eficientemente y el 61.53% deficientemente

En el grupo A hubo una mayor asimilación ya que más del 50% de los estudiantes responden eficientemente mientras que el grupo B no logró analizar las situaciones adecuadamente ya que solo el 38.46% logro responder eficientemente.

Representación de gráficos de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo

Situación	Representa gráficamente Bien A	Representa gráficamente Mal A	Representa gráficamente Bien B	Representa gráficamente Mal B
Representa gráficamente, las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que <ul style="list-style-type: none"> • Flota • Que está poniéndose a flote. • Que se hunde en el agua 	27	7	23	16

Tabla: 7. Análisis e interpretación tercera parte de la evaluación
(Representación de gráficos de fuerzas que actúan sobre un cuerpo)

Otro inciso de la prueba fue en la que los estudiantes graficarían las fuerzas que actúen en un objeto que se introduce en un fluido obteniendo resultados como los siguientes:

Grupo A 79.41% de los estudiantes graficaron correctamente y un 20.58% no graficó de manera adecuada o no interpretó correctamente la indicación del ejercicio.

Grupo B 58.97% de los estudiantes graficó correctamente y un 41,02% no graficó correctamente por desinterés y que no quisieron graficar.

Resuelve problema del principio de Arquímedes

Problema	Bueno A	Regular A	Deficiente A	Bueno B	Regular B	Deficiente B
Una lata de estaño tiene un volumen total de 120cm ³ y se sumerge en agua. Calcule el empuje que sufre la lata suponiendo que su masa es de 130g. y su gravedad es de 9.8m/s ²	9	4	21	7	12	20

Tabla: 8 Análisis e interpretación de la cuarta parte de la evaluación

En el último inciso de la prueba era la resolución de un problema relacionado a la vida real donde se necesitaba la interpretación y el análisis para la resolución del mismo. Se constató que algunos fueron capaces de resolverlo y otros no.

En el grupo A un 26.47% de los estudiantes respondieron correctamente el problema, un 11.76% respondió regularmente el problema y un 61.76% no fue capaz de responder al problema planteado.

Grupo B un 17.94% respondió correctamente el problema, 30.76% respondió regularmente y un 51.28% no respondió correctamente el problema.

Apreciamos que aun los estudiantes no son capaces de solucionar un problema de análisis, mostrando mucha dificultad al sustituir datos y a multiplicar números naturales y decimales.

VI. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones a que se llegaron en el proceso de investigación llevado a cabo.

- 1) En el proceso de identificación de las estrategias metodológicas utilizadas por docentes de Ciencias Naturales en principio de Arquímedes, con estudiantes de séptimo grado del Instituto Guillermo Cano se encontró:
 - Las estrategias metodológicas que se utilizan son en general de manera tradicionalista pues aún se sigue trabajando con la estrategia de dictado, clases conferenciales
 - Por la apreciación de los estudiantes la maestra utiliza estrategias metodológicas en la asignatura de ciencias naturales que les motiva a aprender
- 2) Se elaboró una propuesta didáctica para la enseñanza del principio de Arquímedes para estudiantes de séptimo grado A y B del Instituto Guillermo Cano basada en la unidad de donde se implementaron estrategias que facilitaron el aprendizaje de los estudiantes mediante la manipulación de materiales del medio.
- 3) En el proceso de la aplicación de las estrategias didácticas se encontró que:
 - Los estudiantes se sienten motivados y atraídos con estrategias que faciliten el aprendizajes de las ciencias naturales
 - Los estudiantes en su mayoría lograron vincular la práctica con la teoría en el principio de Arquímedes
 - Integración por parte de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje
 - Se aprovecharon los recursos del medio con que se contaban para la apropiación del principio de Arquímedes
 - Se logró la comprensión de conceptos relacionados al principio de Arquímedes.
 - Algunos estudiantes no son capaces de relacionar el principio de Arquímedes con el contexto.

- No existe interés por parte de algunos estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
 - Indisposición al trabajo por parte de algunos estudiantes por falta de interés al estudio.
- 4) En relación a la validación, impacto y efectividad de la propuesta didáctica se logró que los estudiantes se apropiaran del principio de Arquímedes, donde la mayoría de estos identificaron la importancia y reconocimiento de la utilidad de este principio en el diario vivir.
 - 5) Las estrategias que incluyen actividades dinámicas, participativas y cooperativas, permiten que los estudiantes se integren de forma positiva, reflexiva y activa en las diferentes actividades, además se fortalecen los valores como el compañerismo, solidaridad, respeto, cooperación, interés y motivación
 - 6) La propuesta de las estrategias se constató que fueron efectivas en la construcción del aprendizaje de los estudiantes en el principio de Arquímedes ya que se obtuvieron resultados positivos en la diagnosis final.
 - 7) Con los resultados obtenidos en las diferentes sesiones de la propuesta de estrategias se comprobó que la experimentación facilita la mejora del aprendizaje significativo en el contenido del principio de Arquímedes, ya que los estudiantes demostraron mayor interés por las clases y lograron vincularla con la vida cotidiana.
 - 8) Mediante la implementación de la propuesta de estrategia del principio de Arquímedes se comprobó que es efectiva, ya que los estudiantes consolidan sus conocimientos llevando la teoría a la práctica.

VII. RECOMENDACIONES

En este acápite se presentan las recomendaciones que el equipo investigador brinda de acuerdo al análisis de los datos obtenidos en el trabajo realizado a los docente, estudiantes y futuros investigadores de tal manera que se pueda enriquecer la investigación

A docentes:

- Fomentar la implementación de estrategias metodológicas que faciliten un aprendizaje significativo, que conlleven a los estudiantes al análisis y reflexión donde ellos puedan relacionar e interpretar situaciones afines a su entorno.
- Aplicar prácticas de laboratorio para la construcción de aprendizajes significativos y así pueda motivarlos a que se integren en diferentes actividades en el aula de clase.
- Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, para diseñar prácticas de laboratorio, las cuales debe ser claras y sencilla para la comprensión en los estudiantes donde ellos relacionen la teoría con la práctica.
- Promover la experimentación con materiales del medio, que sean accesibles durante la realización de las diferentes actividades de la escuela tanto en equipo como individual para garantizar la realización del mismo.
- Seguir aplicando técnicas que motiven la participación activa en los estudiantes.

A los estudiantes

- Integrarse de manera voluntaria a las diferentes actividades realizadas por los docentes para lograr los objetivos propuestos del día
- Que sean protagonistas del proceso de aprendizaje construyendo sus propios conocimientos integrándose e diferentes actividades orientadas por los docente.
- Explotar al máximo sus habilidades y destrezas al participar en diferentes actividades experimentales.
- Hacer uso adecuado de la tecnología y de los materiales del medio para fortalecer sus conocimientos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Barbosa Toribio, L. D. (s.f.). *Ciencias Naturales 7* (Vol. I). Managua, Nicaragua.
- Bassedas, E., Coll, C., Forns, M., Freixas, A., Miras, M., Martínez, G., . . . Triadó, C. (1984). *Métodos de observación y análisis de los procesos educativos*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Benguría Puebla, S., Alarcón, B., Valdés López, M., Pastellides, P., & Gómez Colmenarejo, L. (2010). *Métodos de investigación e educación especial*. S/E.
- Bunge, M. (2000). *La investigación científica*. México: Siglo XXI editores S.A. de C.V.
- Caamaño, A. (1994). <http://es.slideshare.net>. Obtenido de <http://es.slideshare.net>: <http://es.slideshare.net/sluchessi/los-trabajos-prcticos-en-ciencias-aureli-caamao>
- Díaz González, A. (03 de septiembre de 2015). <http://aureadiazgonzales.galeon.com/>. Obtenido de <http://aureadiazgonzales.galeon.com/>: www.google.com
- Espinoza Salinas , F. E., & Ibarra Córdoba, S. K. (2012). *Estrategias activas de aprendizaje implementadas en la asignatura de biología de los undecimos grados diurnos, del instituto Miguel Larreynaga de San Juan de Rio Coco, Madriz Durante el I semestre del 2012*. Esteli.
- López Ceniceros , L. J. (12 de octubre de 2009). <http://mwm.cimav.edu.mx>. Obtenido de <http://mwm.cimav.edu.mx>: <http://mwm.cimav.edu.mx/wp-content/uploads/2015/04/Tesis-Luis-Jose-Lopez.pdf>
- Machado, H. (Miércoles 04 de Abril de 2015). Entrevista a laboratorista. (Y. H. Edwin Arauz, Entrevistador)
- Márquez Vásquez, F., López Garduño, L., & Pichardo Cueva, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. *Apertura*, 66-74.
- Ministerio de Educación. (2009). *Programa de Estudio de Ciencias Naturales Educacion Secundaria (7mo, 8vo y 9no grado)*. Managua.
- Ministerio de Educación del Perú. (10 de Junio de 2015). <http://www2.minedu.gob.pe/>. Obtenido de http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-descargas/bdigital/033_estrategias_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf: http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-descargas/bdigital/033_estrategias_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf
- Ministerio de Educacion-MINED Nicaragua. (2015). *Ciencias Naturales 7*. Managua: S/E.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Editorial, Grao.
- Novak D, J. (Diciembre de 2007). www.aprendizajesignificativo.com. Recuperado el 10 de Junio de 2015, de www.aprendizajesignificativo.com: www.aprendizajesignificativo.com
- Principio Arquimedes Final.flv* (20 dic. 2010). [Película]. Recuperado el martes 06 de octubre de 2015, de www.youtube.com/watch?v=JxrwpwywOs

- Pumalino. (Abril de 2011). *www.pumalino.files.wordpress.com*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de www.pumalino.files.wordpress.com:
<https://pumalino.files.wordpress.com/2011/04/hidrostatica-parte-2-segundo.pdf>
- Robert , M., & Ouellet, F. (1991). *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*. Boucherville, Canada: Gaëtan Morin Éditeur.
- S, J, T., & Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona, España: Ed. Paidós. Barcelona.
- Sánchez , M. (10 de junio de 2015). *aprendizaje significativo*. Obtenido de aprendizaje significativo: <https://aulaneo.wordpress.com/teorias-y-tecnicas-de-aprendizaje/teoria-del-aprendizaje-significativo-de-david-ausubel/definiciones-y-tipos-de-aprendizaje-significativo/>
- Secretaria de Marina - Armada de México. (2010). *Manual para elaborar y evaluar trabajos de investigación*. Mexico.
- Trespalcios Gutiérrez , J., Vázquez Casielles , R., & Bello Acebrón , L. (2005). *Investigación de Mercados: métodos de recogida y análisis de la información para la toma de decisiones*. Madrid: International Thomson Editores.
- Trujillo, C. (10 de Junio de 2015). <http://www.monografias.com>. Obtenido de <http://www.monografias.com>:
http://www.monografias.com/usuario/perfiles/celia_trujillo_martinez/datos
- Vargas, E. A. (1997). *Metodología de la enseñanza de las ciencias naturales - antología*. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.

IX. ANEXOS

Anexo 1 Estrategias Metodológicas.

Sesión 1.

Nombre de la sesión: ¿Quién fue Arquímedes?

Introducción:

La estrategia que se presenta a continuación fue diseñada con el propósito de despertar en el estudiante el interés por la ciencia donde le permita aprender, descubrir mediante experiencias, actividades y juegos partiendo de conocimientos previos sobre Arquímedes.

Objetivos de la sesión:

- ✓ Identificar los conocimientos previos de estudiantes sobre principio de Arquímedes.
- ✓ Comprender la teoría sobre la flotación de los cuerpos planteados por Arquímedes.

Materiales.

Medios audiovisuales

(Data, computadora, video (www.youtube.com/watch?v=JxrwpyywpOs))

Rompecabezas.

Hoja práctica (Diagnosis)

Actividad 1.

1. Presentación de video acerca del romano Arquímedes “Principio de Arquímedes”.

1.1 Comentario del video mediante preguntas orales ¿De quién trata el video?, ¿Quiénes son los personajes? ¿Qué quería saber el rey? ¿Qué gritó Arquímedes cuando tuvo una idea? ¿Cómo comprobó que la corona no era totalmente de oro?

Tiempo: 10 minutos.

Iteración: Facilitador –Estudiante.

Actividad 2.

2. Formar equipos de trabajo mediante la dinámica “la reja” (Cada estudiante seleccionara un papelito de color y luego se formaran los equipos de acuerdo al color que le corresponde a cada uno.)

2.1 Reunidos los estudiantes en sus equipos van a analizar los conceptos de fluido en reposo, empuje, densidad mediante un rompecabezas. (Ver fotografía pág. 80)

2.2 Se realizara una discusión acerca de los conceptos encontrados por los estudiantes, en esta etapa se aclararan dudas presentadas.

Tiempo: 20 minutos.

Iteración: Facilitador –Estudiante.

Actividad 3.

3. En equipos de trabajo formados en actividad anterior los estudiantes resolverán la hoja práctica que se les proporcionara. (Ver anexo 2 pág. 58-59)

Tiempo: 20 minutos.

Iteración: Estudiante.

Actividad 4.

4. Un integrante de cada equipo fundamentará acerca de la actividad 3.

4.1 Se rifará un material por equipo de la hoja proporcionada. (Anexo pág.58-59)

4.2 El grupo elegirá a un estudiante para que fundamente porque consideran que el objeto flota o no.

Tiempo: 20 minutos.

Iteración: Estudiante.

Actividad 5.

5. Evaluación de la sesión.

5.1 Consultar a los estudiantes:

¿Qué aprendió?, ¿Cómo lo aprendió?, ¿Qué dificultad tuvo? ¿Sugerencias?

Tiempo: 10 minutos.

Iteración: Facilitador –Estudiante.

Sesión 2.

Nombre de la sesión: La flotabilidad.

Introducción:

Esta estrategia tiene el propósito de proporcionar experiencias a los estudiantes para que puedan realizar un acercamiento a la ciencia de un modo lúdico y manipulativo a través de experimentos sencillos.

Objetivos de la sesión:

- Comprender el principio de Arquímedes de forma experimental usando materiales del medio.
- Identificar de forma practica la fuerza de empuje generada por un fluido sobre un cuerpo.

Materiales.

Recipiente de plástico transparente.

Agua.

Papel, plastilina, corcho, piedras, hierro, madera, aluminio.

Práctica de laboratorio (hoja de trabajo anexo 3 pág. 60-62).

Actividad 1.

Presentación de objetivos de la sesión La flotabilidad.

Tiempo: 5 minutos.

Iteración: Facilitadores.

Actividad 2.

2.1 Formación de equipos de trabajo mediante la dinámica “Mi otra mitad”

2.2 A cada estudiante se le entregara un dibujo cortado a la mitad, cada dibujo tiene su par.

2.3 Cada participante tiene que encontrar a la persona que tiene el dibujo complementario.

Tiempo: 15 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes.

Actividad 3.

3. Se realizará la experimentación con los cuerpos que fueron dados en la sesión 1 (Ver anexo 2 pág. 57-58) para comprobar la flotabilidad de estos.

3.1 Cada equipo elaborará un rincón de aprendizaje, luego se realizará una galería donde presentaran al resto de compañeros lo que hicieron.

3.2 Se concluirá la actividad mediante plenaria acerca de dudas presentadas durante la exposición de galería.

Tiempo: 25 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes.

Actividad 4.

4.1 Experimenta el principio de Arquímedes mediante practica de laboratorio “El submarino”. (Ver anexo 4 pág. 63-64)

4.2 Presentación de resultados de práctica de laboratorio mediante exposición.

4.3 Evaluación de las presentaciones realizadas por los estudiantes mediante conversatorio. Respondiendo las siguientes interrogantes ¿qué aprendí? ¿Cómo lo aprendí? ¿De qué manera lo pongo en práctica? ¿Para qué me sirve?

Tiempo: 30 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes.

Sesión 3:

Nombre de la sesión: Evaluando lo aprendido.

Objetivo: Demostrar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el desarrollo de las sesiones de trabajo

Materiales.

Hoja de trabajo (anexo 5 pag.65 y 66)

Actividad 1:

1.1 Se les proporcionara a los estudiantes una hoja de trabajo (ver anexo 5 pág.64-65) donde se presentan situaciones y ejercicios relacionados con el principio de Arquímedes.

La modalidad de trabajo será de manera individual.

Tiempo: 25 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes.

Actividad 2:

2,1 En esta actividad se evaluará todas las sesiones de trabajo mediante la dinámica “Té, chocolate, café” donde se consultara a los estudiantes acerca de que les pareció las jornadas de trabajo, la dinámica consiste en que cuando se diga “té” los estudiantes se colocaran las manos en la cabeza, “chocolate” en el estómago y “café” en las rodillas; el estudiante que se confunda contestará la pregunta.

Tiempo: 15 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes.

2.2 Al final se harán aclaraciones.

Tiempo: 5 minutos.

Iteración: Facilitadores –Estudiantes

Anexo 2: Diagnósis inicial.

Datos

Grado _____ **sección:** _____

Número de grupo: _____

Estimados estudiantes, a continuación se les presenta una serie de situaciones relacionados al principio Arquímedes con su grupo argumentelas. Esperando su sincera colaboración.

Lea, analice e interpreta las siguientes situaciones:

Objeto	Flota o no flota	¿Por qué?
 hoja de papel		
 Plastilina		

 <p>Corcho</p>		
 <p>Piedras</p>		
 <p>Hierro</p>		
 <p>madera</p>		
 <p>Aluminio</p>		

Anexo 3 Práctica de laboratorio 1

Datos generales

Asignatura: ciencias naturales

Número y nombre de la unidad: XI Fuerza y movimiento.

Tema: Fluidos en reposo

- Cumplimiento del principio de Arquímedes

Número y nombre de la práctica:

#1 ¿Por qué flota un cuerpo?

Objetivo

- ❖ Comprobar a través de la manipulación de los objetos como éstos pueden flotar o hundirse.

Materiales:

- Un recipiente transparente
- Agua
- Hoja de papel
- Plastilina
- Corchos
- Piedras
- Trocito de hierro
- Madera
- Aluminio

Teoría

Principio de Arquímedes: "Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical, de abajo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado."

Empuje: fuerza contraria al peso, cuyo valor es igual al peso del líquido desalojado.

Flotabilidad: capacidad que ostenta un cuerpo de mantenerse dentro de un fluido.

Fluido: es el conjunto de sustancias donde existe entre sus moléculas poca fuerza de atracción, cambiando su forma, lo que ocasiona que la posición que toman sus moléculas varía, ante una fuerza aplicada sobre ellos.

Procedimiento

- ✓ Tome el recipiente y llénelo de agua.
- ✓ Introduzca la hoja de papel al agua (observa lo que pasa y toma notas)
- ✓ Introduzca cada uno de los otros materiales y ejecuta la misma secuencia
- ✓ Completa el cuadro según lo observado

Objeto	Flota o no flota	¿Por qué?
 <p data-bbox="337 1119 505 1150">hoja de papel</p>		
 <p data-bbox="363 1457 477 1488">Plastilina</p>		
 <p data-bbox="375 1755 466 1787">Corcho</p>		

 <p>Piedras</p>		
 <p>Hierro</p>		
 <p>madera</p>		
 <p>Aluminio</p>		

Anexo 4 Práctica de laboratorio 2

Datos generales

Asignatura: ciencias naturales

Número y nombre de la unidad: XI Fuerza y movimiento.

Tema: Fluidos en reposo

- Cumplimiento del principio de Arquímedes

Número y nombre de la práctica:

2 El submarino

Objetivo

- ❖ Comprobar de forma practica la fuerza del empuje generada por un fluido sobre un cuerpo.

Materiales

- Una botella plástica grande.
- Plastilina.
- Una cachucha de lápiz.
- Agua.

Teoría

Principio de Arquímedes: "Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical, de abajo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado."

Empuje: fuerza contraria al peso, cuyo valor es igual al peso del líquido desalojado.

Flotabilidad: capacidad que ostenta un cuerpo de mantenerse dentro de un fluido.

Fluido: es el conjunto de sustancias donde existe entre sus moléculas poca fuerza de atracción, cambiando su forma, lo que ocasiona que la posición que toman sus moléculas varía, ante una fuerza aplicada sobre ellos.

Procedimiento:

- ✓ Elabora el submarino

Tome la cachucha de lápiz y coloca una bolita de plastilina en la parte inferior de la misma. (Este representara al submarino)

- ✓ Tome una botella y llénela de agua, procurando que no quede totalmente llena.
- ✓ Introduzca el submarino dentro de la botella. (Observa y anota lo que pasa).
- ✓ Cerrar la botella con el tapón.
- ✓ Aprieta la botella de la parte de abajo. (Observa y anota lo que pasa).
- ✓ Ahora suelta la botella y anota las observaciones.
- ✓ Repite el procedimiento, ahora apretando y soltando la botella continuamente.

Cuestionario.

1. ¿Qué sucedió con el submarino al introducirlo en la botella? ¿por qué?
2. ¿Qué sucedió con el submarino al apretar la botella? ¿Por qué?
3. ¿Qué sucede con el submarino al soltar la botella? ¿Por qué?
4. ¿Explique si se ha cumplido el principio de Arquímedes? ¿Por qué?
5. En la vida diaria como podemos utilizar el principio de Arquímedes
6. Elabora un esquema o dibujo de lo observado en la práctica.

Anexo 5 Evaluación Principio de Arquímedes.

Nombre _____. Grado/ sección _____.

Actividad 1: A continuación se le presentan una serie de situaciones, escribe una **V** si es verdadera o una **F** en caso de ser falso, ¿podrías justificar las que consideres falsas?

1.1 El principio de Arquímedes afirma que la fuerza de empuje es igual a la masa del cuerpo por la gravedad _____.

1.2 En un objeto sólido (ejemplo la madera) la densidad cambia _____.

1.3 El Significado de “Eureka” significa “Vamos adelante” _____.

1.4 Arquímedes descubrió el principio de presión _____.

1.5 El principio de Arquímedes es conocido como principio de flotabilidad _____.

Actividad 2: Te presentamos algunas situaciones del principio de Arquímedes, analiza y expresa tus respuestas:

2.1 Al poner a coser un huevo este se hunde, y al ponerlo en agua salada este flota, ¿Por qué crees que ocurre esto?

2.2 Flotará o se hundirá un cuerpo en un líquido si su densidad es menor que la del líquido.

2.3 ¿Por qué una embarcación de acero no se hunde aunque la densidad del acero es mayor que la del agua?

2.4 Podrías representar gráficamente (ilustra), las fuerzas que actúan sobre un cuerpo:

a) que flota:

b) que está poniéndose a flote en la superficie:

c) que se hunde en el agua

Actividad 3: Podrías resolver el siguiente problema acerca del principio de Arquímedes

3.1 Una lata de estaño tiene un volumen total de 1200cm^3 y se sumerge en agua. Calcule el empuje que sufre la lata suponiendo que su masa es de 130 g. Su gravedad de 9.8m/s^2

Datos	Operación	Respuesta

Anexo 6: Encuesta a estudiantes

Estimado/a estudiante, estamos realizando una investigación con el propósito de identificar las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en los contenidos principio de Arquímedes de la asignatura de Ciencias Naturales. Por este motivo, necesitamos de su valiosa participación para que complete el siguiente cuestionario con la mayor sinceridad, ya que los datos se trabajarán de forma anónima.

Datos generales

Hora de inicio _____ Hora finalización _____

Fecha del Llenado _____ Turno _____

1. Está motivado/a con la asignatura Ciencias Naturales.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca
2. El profesor/a da respuesta a las inquietudes planteadas durante la clase.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca
3. En el desarrollo de las clases de ciencia naturales, se emplean recursos didácticos variados como, laboratorio, guías, talleres, textos de apoyo, láminas, clases prácticas, entre otros.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca

4. En la clase se desarrollan técnicas que le impulsan a ser activos y participativos
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca

5. El profesor(a) permite que interactúes con tus compañeros. Para la construcción de tu aprendizaje.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca

6. Aplicas los contenidos que aprende en la asignatura de Ciencias Naturales en la vida diaria.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca

7. Cuáles de estas técnicas utiliza el docente en la enseñanza de Ciencias Naturales, que con mayor frecuencia usted observa.
 - Debates
 - Trabajos en grupos
 - Dictado
 - Visitas a museos, jardines, etc.
 - Realización de prácticas de laboratorios
 - Experimentos sencillos
 - Realización de proyectos

- Talleres educativos.
8. Como ha logrado consolidar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ciencias Naturales:
- Estudiando en equipo
 - Estudiando individualmente
 - Realizando consultas extra clases
 - Realizando consultas bibliográficas
 - Otros (especificar)

Anexo 7: Encuesta docentes

Estimado/a docente, estamos realizando una investigación con el propósito de identificar las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en los contenidos principio de Arquímedes de la asignatura de Ciencias Naturales. Por este motivo, necesitamos de su valiosa participación para que complete el siguiente cuestionario con la mayor sinceridad, ya que los datos se trabajarán de forma anónima.

Datos generales

Grados que atiende en Ciencias Naturales_____

Hora de inicio _____ Hora finalización_____

Fecha del Llenado_____ Turno_____

1. Para el trabajo de aula, en Ciencias Naturales usted diagnóstica los conocimientos previos, experiencias, errores, las técnicas y actividades adecuadas para construir el proceso de enseñanza aprendizaje.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces
 - Casi nunca
2. En la clase de Ciencias Naturales se desarrollan técnicas de enseñanza aprendizaje que impulsan a sus estudiantes a participar activamente.
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - A veces

3. Si tuviera la oportunidad de diseñar un recurso didáctico para potenciar las estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y hacer de este un aprendizaje significativo que aspectos consideraría
 - Gráficos ilustrativos
 - Definiciones claras
 - Juegos
 - Cuentos e historietas
 - Canciones
 - Talleres formativos
 - Prácticas de laboratorio

4. Entre los modelos pedagógicos más conocidos, cuál Ud. aplica en el aula con mayor frecuencia?
 - El conductismo
 - El constructivismo
 - El cognitivismo
 - El enfoque histórico cultural

5. ¿Qué condiciones debe darse para que el estudiante de Ciencias Naturales logre aprendizaje significativo?
 - Nivel intelectual del estudiante
 - Relación del previo conocimiento con el nuevo aprendizaje
 - Planificación del maestro
 - Definición de objetivos
 - Trabajo en grupo
 - Actitud favorable del estudiante

6. ¿Qué actividades cree usted que se deben implementar para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales?
 - El uso de técnicas modernas de enseñanza aprendizaje
 - Asistencia a Museos, jardines botánicos, herbarios, acuarios.
 - Trabajos con materiales del medio.
 - Uso de TIC
 - Clases prácticas
 - Investigaciones

Anexo 8: Guía de observaciones

Datos generales

Hora de inicio _____ Hora finalización _____

Fecha del Llenado _____ Turno _____

Secciones _____

Nombre del observador _____

Cuestionario

1. El manejo del docente en el grupo es:

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Deficiente

2. El dominio científico por parte del docente es:

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Deficiente

3. El involucramiento de los estudiantes en la clase es:

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Deficiente

4. Los criterios de evaluación aplicados por el docente son:
 - Autoevaluación
 - Coevaluación
 - Heteroevaluación
 - Tradicional
 - Ninguna
5. El dinamismo que tiene el docente para incorporar el contenido.
 - Excelente
 - Muy bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Deficiente
6. El interés que se ve en los estudiantes para aprender acerca del contenido es:
 - Excelente
 - Muy bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Deficiente
7. El ambiente escolar donde se desenvuelve el aprendizaje es:
 - Excelente
 - Muy bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Deficiente
8. El maestro utiliza estrategias? ¿Cuáles?
 - Si
 - No

Anexo 9: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Elección del tema										
Redacción de objetivos										
Marco teórico										
Diseño metodológico										
Diseño preliminar de estrategias										
Elaboración de protocolo										
Aplicación de estrategias										
Llenado de instrumentos										
Validación de instrumentos										

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Análisis e interpretación resultados										
Conclusiones y recomendaciones										
Defensa										

Anexo 10: Encuesta contestada por la docente.

Estimado/a docente, estamos realizando una investigación con el propósito de identificar las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales. Por este motivo, necesitamos de su valiosa participación para que complete el siguiente cuestionario con la mayor sinceridad, ya que los datos se trabajarán de forma anónima.

Datos generales

Grados que atiende en Ciencias Naturales 7^{mo} y 8^{vo}

Hora de inicio 4:00 pm Hora finalización 5:30 pm

Fecha del Llenado 20-10-2015 Turno Vespertino

1. Para el trabajo de aula, en Ciencias Naturales usted diagnóstica los conocimientos previos, experiencias, errores e indica las técnicas y actividades adecuadas para construir el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Casi siempre
- Frecuentemente
- Regularmente
- A veces
- Casi nunca

2. En la clase de Ciencias Naturales se desarrollan técnicas de enseñanza aprendizaje que impulsan a sus estudiantes a participar activamente.

- Casi siempre
- Frecuentemente
- Regularmente
- A veces

3. Si tuviera la oportunidad de diseñar un recurso didáctico para potenciar las estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y hacer de este un aprendizaje significativo que aspectos consideraría

- Gráficos ilustrativos
- Definiciones claras
- Juegos
- Cuentos e historietas
- Canciones
- Talleres formativos
- Prácticas de laboratorio

4. Entre los modelos pedagógicos más conocidos, cuál Ud. aplica en el aula con mayor frecuencia?

- El conductismo
- El constructivismo
- El cognitivismo
- El enfoque histórico cultural

5. ¿Qué condiciones debe darse para que el estudiante de Ciencias Naturales logre aprendizaje significativo?

- Nivel intelectual del estudiante
- Relación del previo conocimiento con el nuevo aprendizaje
- Planificación del maestro
- Definición de objetivos

6. ¿Qué actividades cree usted que se deben implementar para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

- ⦿ El uso de técnicas modernas de enseñanza aprendizaje
- ⦿ Asistencia a Museos, jardines botánicos, herbarios, acuarios.
 - Trabajos con materiales del medio.
 - Uso de TIC
 - Clases prácticas
 - Investigaciones

Anexo 11: Fotos de estudiantes en la puesta en práctica de la estrategia metodológica

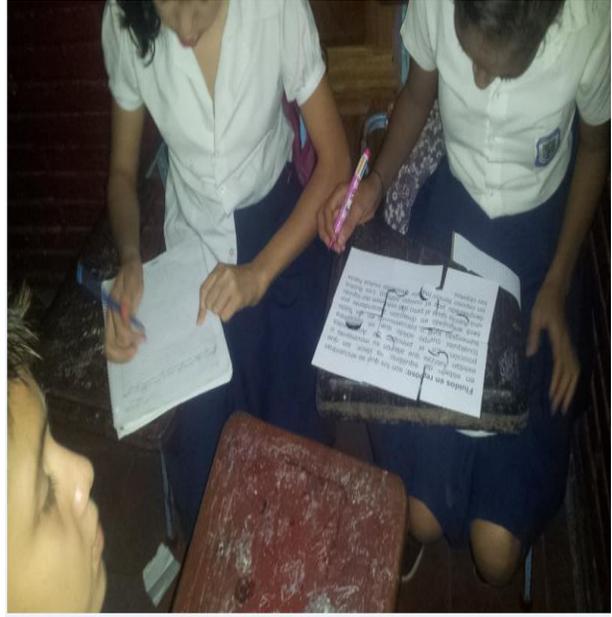
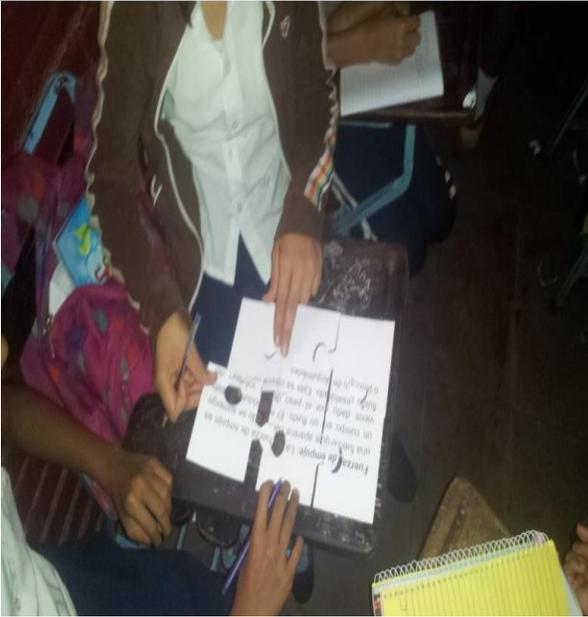
Sesión 1

Presentación del video “Quien fue Arquímedes “



Fotografías 1, 2: Estudiantes observando el video

Sesión 1 Estudiantes Armando rompecabezas



Fotografías 3, 4: Estudiantes formando rompecabezas

Diagnosic inicial

Sesión 2 Fase experimental 1



Fotos 5, 6: Estudiantes manipulando material del medio
Seminario de graduación

Sesión 2 Fase experimental 2



Fotografías 7, 8: Estudiantes en proceso se experimentación



Fotografías 9, 10: Estudiantes en proceso se experimentación

Prueba de evaluación de las sesiones



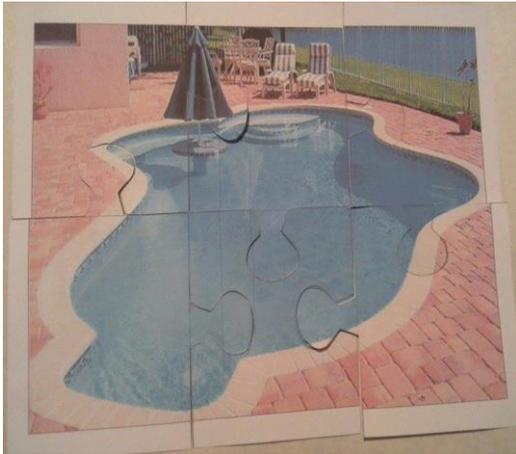
Fotografías 11, 12: Estudiantes en sesión de evaluación

Estudiantes realizando dinámicas



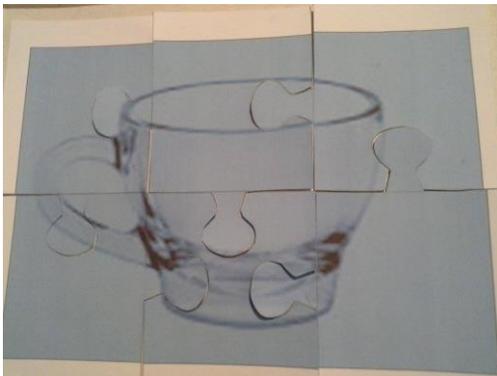
Fotografías 13, 14: Estudiantes en dinámica de integración

Rompecabezas para definir conceptos claves en el principio de Arquímedes



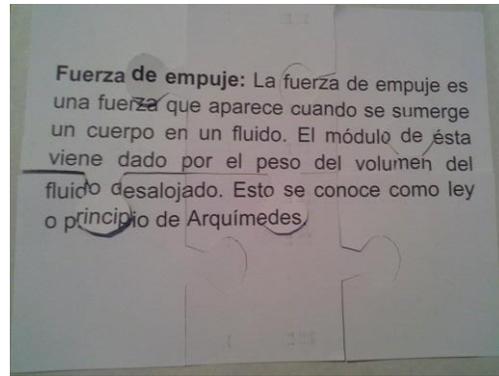
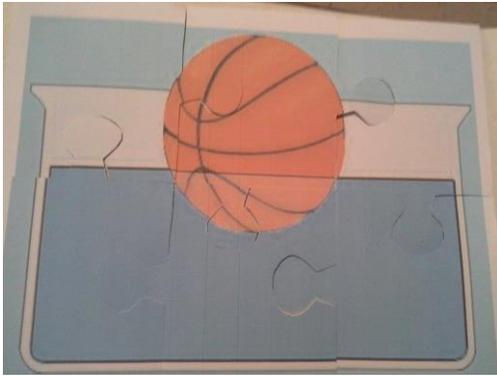
Fluidos en reposo: son los que se encuentran en estado de equilibrio, es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o posición. En el principio de Arquímedes (cualquier cuerpo sólido que se encuentre sumergido total o parcialmente en un fluido será empujado en dirección ascendente por una fuerza igual al peso del volumen del líquido desplazado por el cuerpo sólido). Los fluidos en reposo tienen mayor atracción mutua hacia los objetos.

Rompecabezas 1: Fluidos en reposo



La densidad: es una medida de cuánto material se encuentra comprimido en un espacio determinado; es la cantidad de masa por unidad de volumen. La densidad es la medida de la fuerza con que las moléculas se empaquetan en un objeto sólido, líquido o gaseoso. En algunos materiales, como los líquidos y los gases, la densidad se puede cambiar. Con objetos sólidos, la densidad no se puede cambiar. En el Sistema Internacional, la unidad de densidad es el kilogramo por metro cúbico (conocido por el símbolo kg/m^3).

Rompecabezas 2: Densidad



Rompecabezas 3: Fuerza de empuje.