UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Influencia de la implementación de actividades tipo MMORPG, en la enseñanza de conceptos hidrostáticos en los estudiantes de física del grado décimo la I.E. Adelaida Correa Estrada del Municipio de Sabaneta.

Autor: Tomás José Fuentes González.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín-Colombia
12 de junio de 2014

Influencia de la implementación de actividades tipo MMORPG, en la enseñanza de conceptos hidrostáticos en los estudiantes de física del grado décimo la I.E. Adelaida Correa Estrada del Municipio de Sabaneta.

Autor: Tomás José Fuentes González.

Trabajo final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de: **Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director: MSc Alejandro Piedrahita.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín-Colombia
12 de junio de 2014

Dedicado a

A Dios por ser quien puso a las personas adecuadas para llevar a cabo y con éxito este trabajo.
A mi esposa Natalia y mis hijas Andrea y Samantha, por ustedes quiero ser cada día mejor.

Agradecimientos

A la Universitaria Nacional De Colombia, por permitirme continuar mi proceso formativo y facilitarme las herramientas para intentar ser un mejor profesional.

A los Magister ***Alejandro Piedrahita y Consuelo Arango V.****, por su paciencia y esmerada participación en el proceso constructivo del presente trabajo.*

De igual forma se brinda un sincero agradecimiento a todo el equipo de maestros, quienes con sus sugerencias y observaciones durante todo el proceso académico,hicieron posible que este trabajo sea una herramienta digna de compartir.

Resumen

"La tecnología como invención del hombre, bien orientada, hace que las transformaciones de su entorno sean significativamente positivas cuando se piensa en el bien del otro"

Tomás José Fuentes G.

En este proyecto se plantean los pasos a seguir en la elaboración de un grupo de actividades basadas sobre los denominados ***"Juegos Serios o Serious Games"***, como estrategia que buscó indagar el nivel motivacional de los estudiantes al momento de realizar las actividades orientadas hacia el aprendizaje de la mecánica de fluidos y más concretamente a los conceptos básicos de hidrostática.

El proyecto se dividió en tres fases esenciales: el diseño y elaboración de un curso sobre una herramienta ***MMOG (Videojuego de rol multijugador masivo en línea)***. La segunda fue la implementación de las actividades en ambiente virtual dentro de las estrategias de apoyo de la asignatura de física para los estudiantes de la media académica de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta. La última fase fue la de evaluación a nivel motivacional de las actividades programadas y ejecutadas por los estudiantes,por medio de una evaluación diagnóstica y la realización de una encuesta indagando el nivel de satisfacción de los estudiantes frente a la Unidad Didáctica implementada.

Abstract.

The project proposed next steps in building activities called serious games, were developed additionally activities web type 2.0. The strategy seeks to investigate motivation of students when performing these activities,specifically when studying fluid mechanics,particularly basics of hydrostatic.

The project is divided into three phases:design and development of a course a tool **MMOG** *(Massively Multiplayer Online Game).* The second phase is the realization of some activities in a virtual environment as support estragia of the course of physics,of the students at the institution Adelaida Correa Estrada City of Sabaneta. The last phase is the evaluation of the motivation with the realization of the proposed activities to students.a diagnostic evaluation was performed and performing a poll asking the level of satisfaction of students with the realization of the activity.

Índice general

Agradecimientos **II**

Lista de figuras **VII**

Lista de tablas **1**

1. Introducción **2**

2. Aspectos Preliminares. **5**
2.1. Planteamiento del Problema. 5
2.2. Pregunta Problamatizadora. 6
2.3. Justificación 6
2.4. Objetivo General. 7
2.5. Cronograma. 9

3. Referentes Teóricos. **10**
3.1. Motivación. 10
3.2. Teorías del aprendizaje. 17
3.3. Resolución de problemas. [8] 18
3.4. Aprendizaje por medio de Juegos Serios. 19

4. Referente disciplinar. **21**
4.1. Mecánica de Fluidos. 21
4.2. Hidrostática. 21
4.2.1. Presión (introducción) [15]. 22
4.2.2. Presión en fluidos.[15] 22
4.2.3. Densidad[15]. 23
4.2.4. Flotabilidad [15]. 24
4.2.5. Principio de Arquímedes [15]. 24

4.2.6. Principio de Pascal [15]. 25

5. Referente Legal. **26**

6. Unidad Didáctica. **28**
6.1. Juegos Serios/Erudito 31

7. Análisis de Resultados. **36**
7.1. Factor de Hake. 37
7.2. Encuesta:Unidad didáctica implementada. 40
7.3. Evaluación y Autoevaluación de Procesos de Aula. 44

8. Conclusiones y Trabajo futuro. **47**

Bibliografía **50**

Apéndices **52**

A. WaterWorld:Ciudad Génesis **53**
A.1. Módulo:Rutecamupodis 53
A.2. Módulo:Ciudad Génesis 54
A.2.1. Sector:ATOM! 54
A.2.2. Sector:LONGÁREA-La tierra de los inicios 57
A.2.3. Sector:VOL-HUMEN 59
A.2.4. Sector:PASCAL-HOLE 62
A.2.5. Sector:FORCE-VILLE 63

B. WaterWorld:La Tierra De Arquímedes. **65**
B.1. Módulo:Density. 65
B.1.1. Sector:Unidades básicas 65
B.1.2. Sector:Zona de Practica 66
B.1.3. Sector:Ecuatións 68
B.2. Módulo:Presión-Ville. 70
B.2.1. Sector:PSI 70
B.2.2. Sector:Presión Atmosférica. 72
B.2.3. Sector:Presión Hidrostática 73
B.3. Módulo:Eureka. 76
B.3.1. Sector:Arquímedes 76
B.3.2. Sector:El secreto de Submarino 77
B.3.3. Sector:Polígono 79

B.4. Módulo:Pascal-Hole. 80
B.4.1. Sector:Pascal 80
B.4.2. Sector:Hidraulocus 81

C. Competencias Generales Indagadas **84**
C.1. Instrumento. 87

D. Encuesta de satisfacción. **96**

Índice de figuras

2.1. http://erudito.medellin.unal.edu.co/ 8

4.1. Presión para una F en un ángulo determinado 22
4.2. Representación de la presión de un fluido. 23
4.3. Objeto más denso que un fluido. 24
4.4. Flotación de un cuerpo sumergido parcialmente. 24
4.5. Presiones en un fluido contenido. 25

6.1. http://erudito.medellin.unal.edu.co/ 28
6.2. MMOG.Massively Multiplayer Online Game-http://erudito.medellin.unal.edu.co/ 29
6.3. http://erudito.medellin.unal.edu.co/courses.php?option=available 30
6.4. Panel inicial/Erudito 31
6.5. Panel de edición de Acertijos. 32
6.6. Acertijos de tipo Falso/Verdadero. 32
6.7. Acertijos por comparación 33
6.8. Acertijos tipo ordenamiento 33
6.9. Acertijos tipo texto asistido. 34
6.10. Tabla de puntuación general en cada juego 34
6.11. Ranking MMOG 35

7.1. Gráfico de resultados FACTOR DE HAKE. 38
7.2. Resultados exámenes diagnósticos. 39
7.3. ¿Cómo evalúas lo novedoso de la estrategia? 41
7.4. ¿Crees que fomenta el refuerzo de temas vistos y el aprendizaje de temas nuevos, provocando la indagación en temas desconocidos? 41
7.5. ¿Consideras que las actividades planteadas, favorecieron la comprensión de conceptos de hidrostática (mecánica de fluidos)? 42
7.6. ¿Consideras que el tiempo invertido en el desarrollo de actividades fue suficiente para considerar que hubo aprendizaje y/o desarrollo de estos? 43
7.7. ¿Crees que las actividades realizadas posibilitaron incrementar tus capacidades y competencias en los temas de hidrostática? 43
7.8. Evaluación De Actitudes y Aptitudes En Distintos Temas de Física 45
7.9. Evaluación De Actitudes y Aptitudes En Períodos Académicos Distintos. 45

7.10. Autoevaluación Frente a Distintos Temas Trabajados 46

A.1. Herramientas Básicas:Brújula,Capsula de Viaje y Mochila 54

C.1. Diagnóstico1. 87
C.2. Pregunta 1.Principio de Arquímendes 88
C.3. Pregunta 2.Principio de Arquímendes 89
C.4. Pregunta 3.Presión 90
C.5. Pregunta 4.Presión-Densidad 91
C.6. Pregunta 5.Presión-Profundidad 91
C.7. Pregunta 5.Gráficos Presión Vs Profundidad 92
C.8. Pregunta 6.Presión-Profundidad 92
C.9. Pregunta 6.Opciones de respuesta 93
C.10.Pregunta 7.Submarino Emergiendo 93
C.11.Pregunta 8.Robot Submarino 94

Índice de cuadros

2.1. Primera fase del proyecto:indagación de referentes. 9
2.2. Segunda fase del proyecto:implementación de la actividad 9
2.3. Tercera fase del proyecto:evaluación 9

3.1. Escala De Maslow. 11

7.1. Resultados Test.Calculo factor de Hake. 38

C.1. Estandares básicos de Competencias en Física (entorno físico), indagados a la luz de la evaluación. 85
C.2. Ámbito:manejo conocimientos propios de las ciencias naturales. 86
C.3. Ámbito:me aproximo al conocimiento como científico(a) natural. 86
C.4. Estandares básicos de Competencias en Física, indagados a la luz de la evaluación. 87

Capítulo 1

Introducción

Desde la experiencia que he tenido como estudiante y ahora como docente, no he perdido de vista una tendencia, en los resultados de los estudiantes en lo que tiene que ver con el desempeño académico que éstos presentan ante los diferentes instrumentos de medida que tiene la educación colombiana, como son, pruebas Piza(internacional), saber 5º y 9º, saber 11 (ICFES), entre otras [1].

En los años ochentas, se notaba como los llamados colegios públicos u oficiales, presentaban muchos de los altos puntajes y los mejores estudiantes a nivel nacional provenían de dichas instituciones. Entonces ¿qué sucedió? ¿Por qué el nivel de los colegios oficiales, presenta en los últimos años, una caída notable en cuanto a resultados de pruebas y por el contrario los establecimientos privados han ido en aumento? [2]. Pueden ser muchas las causas que podrían explicar este fenómeno, pero, en la que enfoco mi profundización, es cómo influye la utilización de herramientas de las tecnologías y las comunicaciones TIC en estos procesos.

Es bien sabido la especial atracción de nuestros jóvenes por todo aquello que involucra tecnología, tales como celulares, reproductores de música, videos, juegos y como dejar por fuera las computadoras [3]. Este especial interés se vuelve un potencial recurso que puede aprovecharse con el objetivo de impactar significativamente en el aprendizaje de nuestros educandos, pero, ¿qué elementos deben ser factores diferenciadores en dicha implementación? Es aquí donde los llamados **Serious Games** pueden proporcionarnos una opción, ya que características como diversidad, ritmo propio y ayudas varias entre otras, pueden ser elementos que estimulen a los actores a interaccionar activamente y posibilitar un aprendizaje más autónomo y significativo.

Inicialmente las sociedades de la información o actualmente llamadas de las TIC, buscan satisfacer diferentes necesidades, las cuales a su vez se convierten en servicios suministrados por empresas organizadas especialmente para satisfacerlos. Una de estas necesidades y que a lo largo

de la evolución tecnológica ha venido tomando fuerza, son los videojuegos. Esta llamada necesidad, cimentada en las ganas de pasar ratos libres alrededor de entornos que recrean situaciones ficticias seguras para los usuarios y que me permitan salir de lo cotidiano, se ha convertido en uno de los negocios más rentables para dichas empresas proveedoras.

De manera antagónica a la intención de las empresas creadoras de los servicios de ocio electrónico, están las familias de los jóvenes, que son en gran parte los consumidores, buscando la manera de controlar las horas que dedican estos en la realización de dichas actividades, las cuales en algunos casos se consideran que afectan o merman el rendimiento académico. En esta tensión una posible salida y solución para ambas partes, es buscar elementos que permitan combinar diversión y educación. Aquí aparecen los llamados Juegos Serios. *Los Juegos Serios pueden definirse como aquellos juegos digitales utilizados para fines distintos al del mero entretenimiento. Estos pueden aplicarse en un amplio espectro, tales como la educación, la salud, la formación laboral, formación en entornos y situaciones peligrosas*[9].

Una de las primeras dificultades en los avances de los llamados Juegos Serios, era el romper el paradigma establecido por los padres y educadores, donde solo se veían como elemento de ocio, carente de sentido. Silvia A Sánchez (1998 a) dice al respecto que "los video juegos tienen la enorme ventaja de conducir el flujo de acontecimientos. Es precisamente esta característica la que permite entender por qué los video juegos pueden convertirse en un poderoso instrumento educativo"[16].

Gros y colaboradores (1997)[17] se refieren a los video juegos como herramientas que:

- Constituyen un material motivador para los niños y niñas.
- Favorecen el trabajo de aspectos procedimentales.
- Son muy flexibles dado que se puede utilizar en una asignatura concreta, como taller, como eje transversal, etc.
- Proporcionan elementos para el trabajo de autoestima de los usuarios.
- Proporcionan un material que está a disposición tanto de alumnos como de profesores.

El conjunto de investigaciones analizadas, muestra resultados positivos. Los video juegos permiten aumentar la motivación para el aprendizaje de diversas asignaturas como las matemáticas y las ciencias [18]

Gifford (1991), En su investigación establece siete características sobre los video juegos y que los presentan como un medio de aprendizaje más atractivo y efectivo:
[19]

- Permiten el ejercicio de la fantasía, sin limitaciones espaciales, temporales o de gravedad.
- Facilitan el acceso a otros mundos , y el intercambio de unos a otros a través de los gráficos, contrastando evidentemente con aulas convencionales y estáticas.
- Favorecen la repetición instantánea y el intentarlo una y otra vez en un ambiente sin peligro.
- Permite el dominio de habilidades, aunque sea difícil, los niños pueden repetir las acciones hasta llegar a dominarlas, adquiriendo sensación de control.
- Facilitan la interacción con otros amigos, además de una manera no jerárquica , al contrario de lo que ocurre en el aula.
- Favorecen el aumento de la atención y el autocontrol.
- Hay una claridad de objetivos.

Entonces los **Serios Games o Juegos Serios,** son un pretexto innovador que permite orientar no solo las actividades de aula, sino también, aquellos compromisos escolares que el estudiante realiza en casa, ampliando así el espectro de trabajo, dedicación y concentración, lo que puede convertirse en un elemento enriquecedor del aprendizaje.

Capítulo 2

Aspectos Preliminares.

2.1. Planteamiento del Problema.

En lo que se refiere a la utilización de las llamadas ayudas tecnológicas, hoy en día y aunque estas herramientas no son nuevas, es poco lo que en Colombia se ha avanzado en comparación a otros países donde se ha permeado en la cultura educativa y donde el contar con recursos atractivos que refuercen lo trabajado en clase se volvió necesario.

En el municipio de Sabaneta unas de las asignaturas en la que mayor se encuentran dificultades de tipo académico, es física. La poca intensidad horaria (en comparación a otras instituciones) y la aversión hacia una asignatura que da impresión de ser poco atractiva para los estudiantes, parecen ser algunas de las razones por las cuales los resultados no son los esperados. El municipio invierte recursos en capacitaciones para los estudiantes en lo concerniente a evaluaciones del Estado y de ingreso a la universidad, pero los resultados no parecen ser significativos.

La Institución Adelaida Correa Estrada presenta uno de los resultados más bajos de la asignatura de Física en las distintas evaluaciones municipales y nacionales. Dentro de las posibles causas detectadas a nivel interno están la falta de realización de actividades complementarias por parte de los estudiantes y la poca carga horaria de la asignatura (3 horas semanales).

Existen indicios para pensar que actividades apoyadas en las Tic, estimulan de alguna manera el aprendizaje en los estudiantes, desafortunadamente la poca sistematización y divulgación, hace que estas estrategias sean poco conocidas y aprovechadas por la comunidad docente y estudiantil del municipio.

2.2. Pregunta Problamatizadora.

¿Cómo influye en la motivación y el rendimiento académico, la implementación de actividades de apoyo con la ayuda de herramientas tipo Web 2.0, en la enseñanza de mecánica de fluidos a los estudiantes de física de grado décimo en la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta?

2.3. Justificación

Las herramientas tecnológicas a lo largo de la historia han facilitado el trabajo del hombre y de alguna manera mejorado su calidad de vida. Desde la rueda, utensilios primitivos, maquinas a vapor, vehículos y computadoras. Tenemos la certeza que en cada uno de estos momentos hubo partidarios de lo nuevo, como también radicales en su oposición al cambio. La web 2.0, sin lugar a dudas ha llegado como una herramienta tecnológica de gran potencial recursivo, donde el estudiante como protagonista dará evidencias de aprendizaje significativo a pasos agigantados.

Son muchas las bondades y múltiples sus aplicaciones, desde el mejoramiento del trabajo colaborativo,como también la profundización y ampliación en el estudio de temas. Es importante hacer notar el interés de la juventud por las herramientas virtuales, interés que esta desaprovechado, tal vez por la cultura tradicional en la enseñanza y por la falta de cuestionamientos en la práctica docente.

Hoy nuestra "global"nos exige estar en contacto permanente. La globalización en la que está inmersa nuestra sociedad y aveces sin quererlo, hace necesario repensar la manera de hacer escuela. Nuestros muchachos necesitan de una correcta orientación ya que aunque algunos no lo crean, son más las cosas que desconocen, sobre las muy pocas que manejan de una manera superficial en lo que a tecnologías se refiere. Tenemos en nuestras manos una gran opción de impactar de manera significativa su aprendizaje.

Se hace imprescindible estimular en nuestros ambientes cercanos la utilización de las herramientas tecnológicas como recurso de apoyo del aprendizaje.

Para poner en manos de estudiantes, padres y docentes las evidencias de las bondades de la web 2.0, el primer paso, es compartir experiencias de nuestro contexto, con ello hacer palpable la posibilidad de que por medio de estos recursos mejorar la calidad académica de nuestros estudiantes. El segundo es motivar a los estudiantes a que sean ellos los primeros invitados e involucrados a la construcción de sus propias herramientas de estudio dentro de estos espacios, como complemento en el mejoramiento en las estructuras cognitivas.

2.4. Objetivo General.

Implementar y analizar una estrategia didáctica como elemento motivacional para el aprendizaje de conceptos hidrostáticos, por medio del diseño y aplicación de un entorno tipo Web 2.0, orientado a estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta.

Objetivos Específicos

- Diseñar el marco metodológico de la Unidad Didáctica.
- Elaborar un grupo de actividades con ayuda de una herramienta MMOG, orientada al estudio de los conceptos hidrostáticos.
- Aplicar la estrategia diseñada en base a la herramienta MMOG, para el fortalecimiento de los conceptos básicos de hidrostática, a los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Adelaida Correa del municipio de Sabaneta.
- Caracterizar la influencia de la estrategía metodológica en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de los conceptos hidrostáticos.

Metodología

El marco sobre el cual se desarrolla el trabajo es un estudio de caso, cuya población son los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Adelaida Correa del Municipio de Sabaneta. Tiene por objeto indagar sobre los distintos comportamientos que se presentan cuando se cambia la metodología convencional de trabajo por otra donde se involucren herramientas tecnológicas orientadas especialmente sobre juegos en un tema especifico de mecánica de fluidos.

Como se había planteado anteriormente, este trabajo tiene como objetivo principal, implementar una Unidad Didáctica con ayuda de herramientas WEB 2.0, como elemento motivacional en el aprendizaje de los conceptos de hidrostática. Para ello se partirá de un grupo de experiencias realizadas con una herramienta **MMOG** *massively multiplayer online game* o también llamada video juego multijugador masivo en línea, un entorno tipo game, en donde pueden participar, e interactuar en un mundo virtual, un buen número de jugadores conectados a través de Internet. El reto estará en plantear unas actividades que nos permitan indagar alcances motivacionales y/o actitudinales generados en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta a partir de la implementación de dichas actividades.

Como primera medida se buscará indagar en los estudiantes cuan claras tienen algunas ideas (subsumidores) relacionados con la mecánica de fluidos, más concretamente conceptos básicos

Figura 2.1: http://erudito.medellin.unal.edu.co/

de hidrostática como lo son: presión, flotabilidad, empuje entre otros. Para ello se realizará una actividad diagnóstica en unas situaciones de clase normal. Este primer elemento nos permitirá diseñar el grupo de actividades encaminadas a implementar en la herramienta tipo web 2.0.

Una vez diseñada la actividad, se procederá a explicarles el uso de la herramienta **MMOG**. En este punto solo se orientarán aspectos como dirección, suscripción y revisión de sus perfiles. El grupo partirá solo de las orientaciones iniciales, ya que una de las cosas que se pretende es que el estudiante explore y realice sus trabajos de forma individual o colaborativa con sus compañeros. Este aspecto se observará dentro de las actividades de aula, es decir, sus aptitudes y actitudes. Uno de los elementos a evaluar entre los participantes es el nivel de autonomía y cooperación en el trabajo realizado.

La etapa evaluativa estará dividida en tres partes o momentos. En el primero se hará seguimiento a las actividades realizadas por los participantes, más concretamente al número de entradas, tiempo en el sitio, actividades realizadas e interacción con otros participantes. En este apartado se busca indagar que tanto se estimula el trabajo colaborativo y autonomía entre los integrantes. El segundo momento estará destinado para evaluar entre los participantes su experiencia personal al interactuar con la herramienta. Esta evaluación se realizará mediante una encuesta donde se cuantificarán con ayuda de una escala que categorice algunas reacciones de los estudiantes frente a las actividades propuestas , tales como complejidad, diseño, gusto, aprendizajes, pertinencia, entretenimiento entre otros. Por último, se hará un test evaluativo de conocimientos tradicional, prueba escrita y con ello cualificar alcances a nivel conceptual. La manera de como se analizarán los datos recolectados será calculando el factor de Hake.

2.5. Cronograma.

Cuadro 2.1: Primera fase del proyecto:indagación de referentes.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RECURSOS	FECHA LIMITE
Revisión bibliográfica	Consultar información relacionada	Sinab,Internet	Mayo 20
Aplicación diagnóstico	Referente académico.	Test escrito	Julio 13
Diseño actividad	Mundo virtual con MMOG.	Erudito sof	Julio 24

Cuadro 2.2: Segunda fase del proyecto:implementación de la actividad

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RECURSOS	FECHA LIMITE
Implementación	Orientar trabajo dentro de Erudito	Plataforma de Erudito	Sept. 20
Seguimiento	Recolección de informacion	MMOG	Octubre 15

Cuadro 2.3: Tercera fase del proyecto:evaluación

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RECURSOS	FECHA LIMITE
Evaluación	Caracterizar resultados	Erudito	Octubre 30
Evaluación	Aplicación de Encuesta resultados	Instrumento de recolección	Nov 8
Evaluación	Aplicación de diagnóstico 2	Test escrito	Nov 15
Análisis	Revisión de la información	Instrumentos de recolección	Nov 15
Informe	Organizar informe	Consolidados	Dic 10

Capítulo 3

Referentes Teóricos.

3.1. Motivación.

Dentro de los referentes teóricos consultados para este trabajo, está la Teoría de las necesidades básicas Maslow y las Teoría de las expectativas de Vroom. Aunque las investigaciones de estos autores han sido más orientados hacía el mundo laboral, tocan elementos importantes dentro de los comportamientos del individuo y vale la pena la exposición de sus teorías. Otros autores cuyos trabajos están más encaminados hacia el campo escolar y que vale la pena citar como elementos de apoyo en el desarrollo de este son los de J. Alonso Tapia (Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos) y Imídeo Giuseppe Nérici (Hacía una didáctica general dinámica).

La primera hace referencia a que la motivación como estado del individuo es holística y que esta puede jerarquizarse de modo que una vez de satisfechas las necesidades primarias o básicas, niveles inferiores, se haciende o se busca la satisfacción de las siguientes.Tabla 3.1.

Cuadro 3.1: Escala De Maslow.

Autorrealización	**Autoexpresión, independencia, competencia, oportunidad**.
Estima	Reconocimiento, responsabilidad, sentimiento de cumplimiento, prestigio.
Sociales	Compañerismo, aceptación, pertenencia, trabajo en equipo.
Seguridad	Seguridad, estabilidad, evitar los daños físicos, evitar los riesgos.
Fisiológicas	Alimento, vestido, confort, instinto de conservación.

Únicamente cuando la persona logra satisfacer las necesidades inferiores, entran gradualmente las necesidades superiores, y con esto la motivación para poder satisfacerlas [20].

En el presente trabajo un elemento a fortalecer es el reconocimiento de los avances de cada individuo,independientemente de los tiempos que requiera, con este nivel satisfecho, se pasa el siguiente que es la estimulación de la parte competitiva, el no querer quedar de último. Bajo esta premisa se consertan con los estudiantes, estímulos numéricos a los que terminen los niveles, como también otros adicionales a los que se ubiquen con lo mejores tiempos y resultados. La oportunidad de trabajar colaborativamente,se convierte en otro estímulo, ya que los estudiantes se sienten apoyados por sus compañeros, permitiendoles así llegar a su autorealización tal como lo plantea Maslow.

La segunda hace referencia a la teoría de Vroom (Vroom, 1964)[21], Porter-Lawler [22], más conocidas como la teorías de las expectativas en donde los individuos como seres racionales, están motivados por esperanzas, creencias y/o expectativas acerca de su futuro. Estos autores plantean que las personas con mayor motivación, son aquellas que ven muy probable la posibilidad de alcanzar sus objetivos. En concreto y cito textualmente:

- *Todo esfuerzo humano se realiza con la expectativa de un cierto éxito.*

- *El sujeto confía en que si se consigue el rendimiento esperado se sigan ciertas consecuencias para él. La expectativa de que el logro de los objetivos vaya seguida de consecuencias deseadas se denomina instrumentalidad. Cada consecuencia o resultado tiene para el sujeto un valor determinado denominado valencia.*

- *La motivación de una persona para realizar una acción es mayor cuanto mayor sea el producto de las expectativas, por la instrumentalidad y la valencia (¿rendiré?, ¿Qué con-*

siguiere si rindo? ¿Merece la pena?

- *La relación entre el esfuerzo y el rendimiento depende de dos factores: Las habilidades del sujeto y su percepción del puesto.*

- *Cada persona tiene una cierta idea del nivel de rendimiento que es capaz de alcanzar en la tarea.*

- *Las personas esperan que quienes realicen los mejores trabajos logren las mejores recompensas.*

- *La fuerza de la motivación de una persona en una situación determinada equivale al producto entre el valor que la persona le asigna a la recompensa y la expectativa de su posible logro.*

Fuerza de la motivación = Valor de la recompensa x Probabilidad de logro.

Consecuentemente estos autores proponen que:

- *La definición de estándares, metas y objetivos deben responder a estimaciones reales. Se trata de definir exigencias alcanzables pero con esfuerzo.*

- *Las recompensas por logro deben estar muy bien alineadas con las verdaderas expectativas. Ello requiere conocimiento de la gente, su cultura, sus intereses, etc*

- *Es preciso que las personas estén convencidas que las recompensas que reciben son justas, y que las personas tengan la confianza de que una persona que realiza un desempeño muy pobre no ganara las mismas recompensas que ellos.*

Apoyado en las teorías antes mencionadas, se diseñaron el grupo de actividades que se organizarían de manera que factores como el de hacerlos de manera excelente al primer intento, el poder hacer repeticiones hasta alcanzar el éxito y que el tiempo fuera más lapso para el cumplimiento de las actividades, no fueran tan relevantes como el de lograr el cumplimiento de las metas. Esto hacia que el estudiante sintiera posible el alcance de los objetivos, factor motivante en dicho trabajo.

Nérici [23], cita la definición de Andrews,T.G [24] acerca de lo que podría acercarse a una definición de motivación :"Proceso que provoca cierto comportamiento , mantiene la actividad o la modifica". Añade que este proceso es intrínseco y que básicamente el rol del maestro en este aspecto,consiste en predisponer al estudiante hacia trabajos dentro y fuera del aula de manera autónoma y responsable tal que proporcionar un esfuerzo interno y responsable. En síntesis los propósitos de la motivación consisten en despertar interés, estimular el deseo de aprender y dirigir los esfuerzos para alcanzar metas definidas.

Se entiende por estudiante motivado, cuando este siente la necesidad de aprender , así que dentro del proceso que provoque esto, es un objetivo necesario, establecer una relación entre lo que el maestro proyecta que el estudiante realice y los interés de éste. Lo que implica que el docente esté constantemente preocupado en estimular positivamente sus clases.

La motivación como proceso interno a cada individuo, explica por qué un mismo estimulo provoca reacciones distintas dentro de un grupo, lo que aclara el por qué los objetivos o metas no pueden alcanzarse en un cien por ciento en un grupo ya que las necesidades biológicas, psicológicas y sociales son distintas.

La motivación en el proceso de aprendizaje, puede provocar los siguientes pasos:

1. Se crea una situación de necesidad estableciéndose, simultáneamente una tensión.

2. Se vislumbra un objetivo capaz de satisfacer esa necesidad.

3. Se inicia un esfuerzo o la acción para solucionar la dificultad, de una manera desordenada u ordenada.

4. Satisfecha la necesidad, disminuye la tensión y el individuo retiene la dirección o forma de comportamiento, para actuar de una manera más o menos similar en situaciones parecidas.

Tipos de motivación.

Podría hablarse de motivaciones negativas y positivas. Si somos estrictos en los términos, la primera no cumpliría con los requerimientos, ya que se ha conceptualizado la motivación como esa aspiración intima a la realización de algo, metas, objetivos, propósitos etc. En otras palabras, de manera libre y voluntaria. Así que no se ahondará sobre ésta, ya que se sale de nuestros objetivos de trabajo. Por otro lado, los estímulos positivos que provocan la motivación de este mismo tipo, están asociados a los significados que le da el estudiante mediante alicientes

u estímulos amigables. Se puede subdividir en intrínseca y extrínseca.

- *Motivación intrínseca:*

Recibe este nombre cuando el alumno es llevado a estudiar por el interés que le despierta la propia materia o asignatura, esto es, porque le "gusta la materia,". Esta es la motivación más auténtica, la que se aparta de los artificios.

- *Motivación extrínseca:*

Es llamada así cuando el estímulo no guarda relación directa con la asignatura en desarrollo o cuando el motivo de aplicación al estudio, por parte del alumno no es la materia en sí.Ejemplos: obtener notas para el promedio de exoneración, necesidad de pasar el año, la esperanza de alcanzar una recompensa o premio, necesidad de cursar la materia para desempeñarse en actividades futuras, personalidad del profesor, rivalidad entre compañeros etc.

Al igual que Maslow, Nérici comparte que todo interés es síntoma de una necesidad. Luego los estímulos de motivación deben mantener relación con los intereses de los alumnos. Estos pueden ser innatos o adquiridos, tal y como se deja ver en las observaciones planteadas anteriormente, agregándose que los innatos son de naturaleza biológica y los adquiridos, de índole social. El papel del docente es el de estimular a que el estudiante adquiera los motivos deseables para su educación y mejor integración social.Esta clasificación de los motivos puede ser de orden primaria o secundaria. Las primeras tienden a exigencias orgánicas y fisiológicas, las ya definidas anteriormente como innatas, por ejemplo : el hambre, el sueño, etc. Las segundas responden a exigencias sociales de origen externo y adquirido, como por ejemplo la necesidad de aprobación, reconocimiento etc.

Tipos de estudiante según la motivación.

Según Gates I.A [25], Las diferencias individuales en cada estudiante en la manera de la entrega de los trabajos, permite clasificarlos en cinco tipos distintos de alumno, en donde en alto grado, la edad, sexo, inteligencia, situación social y rasgos de personalidad de cada alumno es determinante en la motivación:

1. Alumnos que no necesitan de muchos estímulos motivadores, por estar siempre dispuestos a hacer lo que el profesor planeó. Son los alumnos automotivados y siempre en actitud de ejecutar con entusiasmo, las tareas escolares marcadas por el profesor.

2. Los alumnos que necesitan motivos poderosos para centrarse en los estudios. Son aquellos necesitan estímulos constantes dentro y fuera de la clase, de manera que vayan siendo predispuestos para los trabajos. Los contactos fuera de la clase entre profesor y alumno favorecen, de un modo general, la buena marcha de la vida escolar.

3. Alumnos estables en su dedicación a los estudios. No son muy entusiastas ni muy desaprensivos. Estos alumnos deben ser de cuando en cuando de una apreciación sobre sus tareas y admirados por la constancia de sus esfuerzos.

4. Alumnos que no se impresionan por los medios que motivan a la mayoría de la clase. Estos alumnos pertenecen casi siempre a condiciones sociales de condición baja o muy alta (estratos). Para ellos los estímulos que impresionan a la mayoría,carecen de sentido, sea porque ya los conocen o porque no encontraron eco en su experiencia anterior en el mundo en que viven. La motivación en estos casos se hace difícil, porque los niveles culturales son dispares. No obstante, es posible intentar ejemplificaciones y crear situaciones que se ajusten a las condiciones de la vida de esos alumnos.

5. Alumnos fácilmente motivables, pero sin constancia, decrece en ellos el interés a medida que se avanza en el desarrollo de los temas. Son alumnos llamados "fuego de paja".Les falta capacidad de perseverancia y se distraen ante el mínimo incidente. Deben recibir por parte del profesor, incentivos discretos pero continuos.

Fuentes de la motivación

Indagar que factores estimulan el trabajo activo en las distintas actividades propuestas dentro del presente estudio, fue uno de los primeros cuestionamientos que se hicieron, ya que parte de la tesis central, es ver como estos podrían motivar al educando a responder de una mejor manera las actividades planteadas. Es por ello que se partió de un conjunto de elementos sustentados desde referentes teóricos y que se consideraron trascendentales, puesto que podrían impulsar positivamente los procesos de fortalecimiento de algunas actividades. Dentro de las que se destacaron están:

1. Necesidades del educando.
2. Curiosidad natural del ser humano.
3. Vida social; acontecimientos de la actualidad.
4. Ambiente escolar adecuado.

5. Actividad lúdica.
6. Personalidad del profesor.
7. Aprobación social.
8. Competición.
9. Deseo de evitar fracasos y puniciones.
10. Necesidades económicas.
11. Necesidades de conocimiento.
12. Afán de distinguirse.
13. Deseo de ser eficiente.
14. Tendencia a la experimentación.
15. Aspiraciones.

Técnicas de motivación

Dentro de un gran número de estrategias o técnicas de motivación existentes, señalaremos, aquellas que consideramos más cercanas a nuestro trabajo:

- ***Correlación con lo real.*** *Técnica cuyo objetivo principal radica en la búsqueda de conexiones o relaciones entre lo que se está orientando hacia el aprendizaje y el contexto.*

- ***Victoria inicial****. Ésta técnica consiste en que por medio de preguntas simples pero con el velo aparente de dificultad, el estudiante se sienta estimulado positivamente a raíz de su éxito y con ello se motive para el desarrollo continuo de la clase*

- ***Participación del alumno****. El profesor, mediante interrogatorios y situaciones problemáticas interesantes, hace que los alumnos tomen parte en las actividades escolares. El fin principal está en estimular el cambio de rol del estudiante. De simple actor pasivo a un participante activo y asimismo en realizador de la clase.*

- ***Autosuperacion***. *El docente en su rol, estimula al estudiante a un cambio de actitud que se reflejará en sus aptitudes por medio de la construcción y/o realización tablas o gráficos demostrativos del rendimiento de este. El educando es llevado a comparar el progreso de su aprendizaje en distintos momentos o a comparando este con el promedio del rendimiento de la clase. De este modo es estudiante se siente motivado para exigirse más en el alcance de sus objetivos.*

- ***Voluntad de aprobación.*** *El profesor multiplica su atención sobre el comportamiento de sus alumnos, utilizando la tendencia del comportamiento humano preocupado por la aceptación de lo que va a realizar, por parte de sus compañeros y el profesor.*

- ***Elogios y censuras***. *Los elogios y censuras pueden funcionar como procesos estimuladores, si son usados con prudencia y oportunamente.*

- ***Material Didáctico.*** *Esta consiste en la utilización de elementos no convencionales de las clases. Que estimulen los sentidos y la creatividad y sobre todo capten la atención del estudiante*

- ***Espíritu lúdico***. *Llamadas a aquellas actividades que por medio de juegos, dan un tono distinto al desarrollo de determinada temática. El aumento en los tiempos de atención, posibilitan el poder articular aún más conceptos, ideas y/o principios.*

3.2. Teorías del aprendizaje.

Como elementos de apoyo sobre los cuales se soportará el trabajo , están las teorías del *aprendizaje significativo de Ausubel*. Este plantea al aprendizaje como un proceso cognitivo, es decir propio de cada individuo y que además es dinámico [4]. A través de este, los nuevos conocimientos se interrelacionan de una manera más significativa, relevante. Las nuevas informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida que conceptos o proposiciones relevantes e inclusivos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen, de esta forma, como punto de anclaje de las nuevas ideas y conceptos [5]. Otro referente teórico dentro de este trabajo, es la teoría los campos conceptuales de Vergnaud. Esta teoría se considera de corte cognitivista, y pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas. Es una teoría psicológica del concepto, o mejor dicho, de la conceptualización de lo real; que permite localizar y estudiar las filiaciones y las rupturas entre conocimientos desde el punto de vista de su contenido conceptual, y que pretende

proporcionar con esta, un marco coherente de principios y base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje [6].

Diversos autores (Derek Hodson, Daniel Gil Pérez, Duit R., Barberá O. y Valdés P.) consideran que el Trabajo de laboratorio en la enseñanza de las ciencias es importante para: integrar lo conceptual y lo fenomenológico; establecer una conexión dialéctica entre datos y teoría; y sobre todo, promover el desarrollo de una visión de la naturaleza de la ciencia más cercana al quehacer científico [7].Está claro que la falta de tiempo y de algunos recursos en el contexto en el que se desarrolla el presente trabajo, hace que la implementación de actividades de laboratorio reales"sea más difícil. Sin embargo las tecnologías nos permiten utilizar simulaciones de los mismos, de modo que aunque no se puede reemplazar dichas experiencias, se puede de alguna manera por medio de actividades digitales repotenciar este aspecto.

3.3. Resolución de problemas. [8]

Según las teorías de Fraisse y Piaget un problema se pude definir como una situación de desequilibrio. Otra posible definición es: *"todas aquellas situaciones a las cuales el individuo no puede dar respuestas desde los elementos cognitivos que tiene disponible* " y que lo obligan a entra en el análisis exhaustivo de las situaciones a las cuales se encuentra enfrentado. Desde esta perspectiva, se pretende que los estudiantes se vean inmersos en situaciones que propongan la reflexión de sus estrategias propias de aprendizaje, así como de las herramientas que utilizará para el alcance de los objetivos, tal y como lo menciona Polya: "*Resolver un problema es abordar la situación con cierto número de esquemas que se intentan aplicar, pero que muestran no ser eficaces y desean ser modificados o reemplazados por otro que el sujeto inventa*".

En concordancia con los anteriores referentes, se pretenderá seguir el siguiente modelo de situación problema que bien podría esbozar así :

- *Definición de una red conceptual. Esta red tiene que ver con tener a disposición un referente de algún saber.*

- *Escoger un motivo. Es una situación del contexto que sea capaz de facilitar actividades y el planteamiento de preguntas abiertas y cerradas. El motivo puede ser un fenómeno real o imaginado.*

- *Fijar varios estados de complejidad. El concepto de complejidad conceptual relativo para cada problema y para cada contexto cultural e individual que se esté considerando.*

- *Proponer una estrategia. Aquí es importante la didáctica y los momentos de enseñanza y aprendizaje para que afloren las propuestas creativas.*

- *Ejercitación. Escoger ejercicios adecuados, es decir, prototipos que deben comprender los estudiantes.*

- *Ampliación, cualificación y desarrollo de los conceptos tratados. Una situación problema que se diga interesante tiene que ofrecer esta opción a los estudiantes.*

- *Implementar una estrategia de evaluación de las competencias. Esta es tal vez la actividad más difícil de implementar; la evaluación de competencias a través de logros de las mismas, requiere la implementación de una forma de evaluar muy seria y cuidadosa.*

3.4. Aprendizaje por medio de Juegos Serios.

Uno de los recursos centrales en este trabajo está basado en lo que se conoce como Juegos Serios o **G.B.L (Game Based Learning)** . De este existen varios grupos interdisciplinarios que están explorando y trabajando, tales como SEGAN [9](*Serious Games Network)*,GUIAME [10] (*Grupo de Investigación en Informática Educativa*), SGI (*Serious Game Institute*), entre otros.

Es bien sabido que nuestros jóvenes de distintas edades son atraídos por todo tipo de actividades interactivas y en donde los juegos están en los primeros lugares. Es así como un grupo de desarrolladores dentro de los que se destacan docentes, estudiantes como también el sector privado y universidades, se han interesado por explorar y explotar este campo en aras de potencializar el aprendizaje en diversas comunidades.

Mediante los Juegos Serios se busca implementar técnicas y herramientas para facilitar el aprendizaje de contenidos. Específicamente el trabajo que se pretende desarrollar está basado en una herramienta **MMOG** *(Massively Multiplayer Online Game)*, un entorno tipo game, en donde pueden participar, e interactuar en un "mundo o entorno virtual". En este se involucra al usuario en una situación que le permiten desplazarse e interactuar solo o con otro grupo de usuarios (Avatar), mediante una representación denominada avatar y en donde los objetivos están enfocados a la solución de situaciones que bien podrían ser problema o que inciten al usuario a interactuar, indagar, confrontar entre otras, con informaciones que bien pueden estar dentro o no del entorno y que orientadas correctamente estimulen el aprendizaje de una manera más flexible sin que deje de ser bien estructurada, sin presiones de grupo o en otras palabras a su ritmo, como también con la ayuda de sus pares o simplemente en un espacio en donde pueda

expresarse más abiertamente.

Utilizar una herramienta de tanto potencial para mejorar aspectos citados en los referentes anteriores se vuelve el objetivo central de nuestro trabajo. Aprovechar recursos tecnológicos en el fortalecimiento de aspectos cognitivos de los estudiantes, como también estimulante. Que provoque alumnos más motivados a trabajar autonomamente, sin que sean necesarias presiones para el cumplimiento, se vuelve un elemento a indagar dentro de este estudio de caso. Objetivo que se pretende lograr, provocando la satisfacción de necesidades básicas anteriormente mencionadas de acuerdo a Maslow, como también motivaciones de acuerdo a diferentes estilos y tipos de estudiantes que con otras herramientas podría no ser tan simple, pero que dado el alto nivel de aceptación entre los estudiantes,podría hacer más factible el alcance del mismo.

Capítulo 4

Referente disciplinar.

4.1. Mecánica de Fluidos.

La mecánica de fluidos es la rama de la mecánica de medios continuos (*rama de la física que propone un modelo unificado para sólidos deformables, sólidos rígidos y fluidos)*, rama de la física a su vez, que estudia el movimiento de los fluidos (gases y líquidos) así como las fuerzas que los provocan [12].

Las sustancias a las que llamamos fluidos pueden ser líquidos o gases. Según el ***Handbook of chemistry and Physics 40a. ed***, las definiciones de líquidos y gases son las siguientes:

Liquido:*"Un estado de la materia en el que las moléculas están relativamente libres para cambiar de posición de unas respecto a otras, pero restringidas por fuerzas de cohesión, con el fin de mantener un volumen relativamente fijo."*

Gas:*" El estado de la materia en el que las moléculas prácticamente no se hallan restringidas por fuerzas de cohesión. El gas no tiene forma ni volumen definidos" [13].*

4.2. Hidrostática.

La hidrostática es la rama de la mecánica de fluidos que estudia los fluidos en estado de reposo; es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o posición[14].

4.2.1. Presión (introducción) [15].

La presión como la fuerza ejercida (perpendicularmente) sobre la unidad de superficie (área)

$$P = \frac{F}{A}$$

También F podría ser la componente perpendicular de una fuerza que actúa inclinada respecto a la superficie.

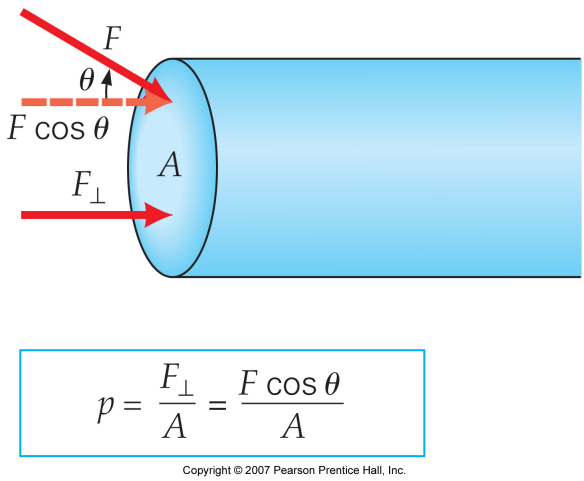


Figura 4.1: Presión para una F en un ángulo determinado

De modo que nuestra ecuación anterior tomará la forma (no siendo F perpendicular)

$$P = \frac{F}{A} = \frac{Fcos\theta}{A}$$

Sus unidades en el sistema internacional (S.I) son: $\frac{N}{m^2}$ o Pascal, $1Pa = 1N/m^2$.

4.2.2. Presión en fluidos.[15]

Todas las presiones representan una medida de la energía potencial por unidad de volumen en un fluido. Para definir con mayor propiedad el concepto de presión en un fluido se distinguen habitualmente varias formas de medir la presión:

- La presión media, o promedio de las presiones según diferentes direcciones en un fluido, cuando el fluido está en reposo esta presión media coincide con la presión hidrostática.

- La presión hidrostática es la parte de la presión debida al peso de un fluido en reposo sobre un cuerpo inmerso en este. Esta presión la sufren los cuerpos sumergidos en un fluido por el simple y sencillo hecho de sumergirse dentro de este.

  Se establece la relación $p = \rho.g.h$ con ρ:= densidad del fluido, g:= gravedad y h:= profundidad bajo la superficie del fluido.

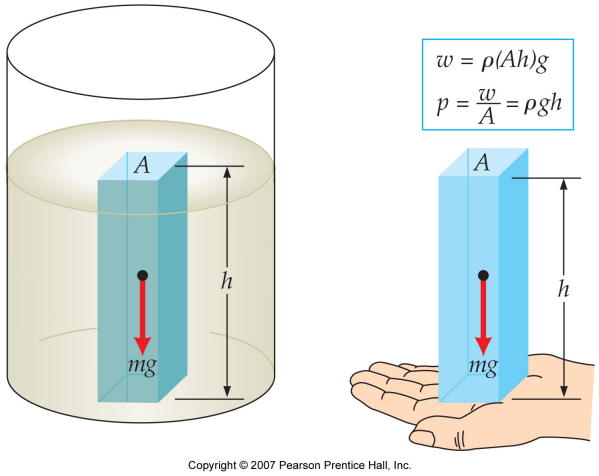


Figura 4.2: Representación de la presión de un fluido.

Otra manera de explicarla es que en un fluido pesa y ejerce presión sobre las paredes, sobre el fondo del recipiente que lo contiene y sobre la superficie de cualquier objeto sumergido en él. Esta presión, llamada presión hidrostática, provoca, en fluidos en reposo, una fuerza perpendicular a las paredes del recipiente o a la superficie del objeto sumergido sin importar la orientación que adopten las caras.

4.2.3. Densidad[15].

Con fines educativos, podríamos decir que la densidad es una medida de que tan compacta está la materia de una sustancia (entiéndase sustancia como toda porción de materia que comparte determinadas propiedades).

$$\rho = \frac{m}{v}, \quad siendo \quad m := masa \quad y \quad v := volumen$$

Sus unidades en el S.I son kg/m^3

4.2.4. Flotabilidad [15].

Para estudiar este hecho, antes debemos tener en cuenta por qué un cuerpo flota o se hunde dentro de un fluido. Se parte de una relación bastante simple. *Un objeto de mayor densidad que un fluido se hundirá, en caso contrario flotará.*

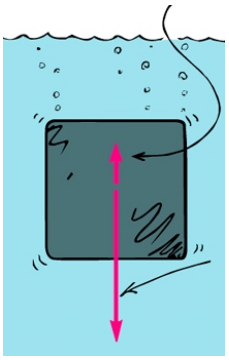


Figura 4.3: Objeto más denso que un fluido.

El principio anterior se aplica también para los gases (que son también fluidos). En el particular caso de los objetos que flotan, la fuerza neta debe estar orientada hacia arriba de modo que su peso aparente se vea "disminuido"por otra fuerza llamada de empuje y que se definirá más adelante y que es elemento fundamental dentro del ***Principio de Arquímedes***.

Copyright © 2006 Paul G. Hewitt, printed courtesy of Pearson Education Inc., publishing as Addison Wesley.

Figura 4.4: Flotación de un cuerpo sumergido parcialmente.

4.2.5. Principio de Arquímedes [15].

Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido, experimenta una fuerza de flotabilidad igual en magnitud al peso del líquido desplazado.

$$P_b = \rho.g.v_f \quad donde \quad \rho := densidaddelfluidog := gravedad \quad y \quad v_f := volumendelfluido$$

4.2.6. Principio de Pascal [15].

Toda presión aplicada a un líquido confinado se transmite sin reducción a todos los puntos del líquido y a las paredes del depósito que lo contiene.

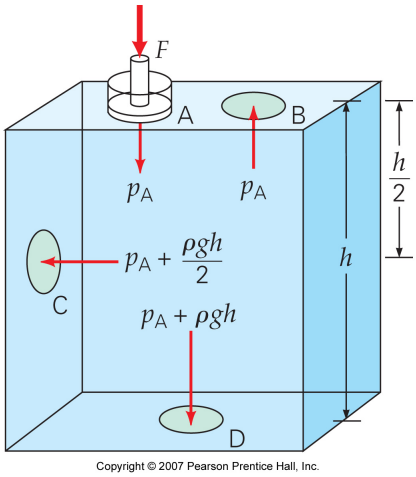


Figura 4.5: Presiones en un fluido contenido.

El principio de Pascal puede ser interpretado como una consecuencia de la ecuación fundamental de la hidrostática y del carácter altamente incompresible de los líquidos. En esta clase de fluidos la densidad es prácticamente constante. Si planteamos la ecuación para la presión en un punto D de un fluido no confinado, ésta tendría la forma $P_D = \rho.g.h$. Ahora bien, si hacemos la consideración del gráfico anterior (un fluido confinado que experimenta una presión a causa de una F externa sobre una unidad de área A, ésta según el principio se distribuirá uniformemente sobre todos los puntos del fluido confinado, de modo que nuestra ecuación ahora tendrá la forma

$$P_f = P_A + P_D = P_A + \rho.g.h$$

Capítulo 5

Referente Legal.

El Gobierno Nacional [27], de acuerdo a la **ley 1341 de 30 de julio de 2009**, reglamenta aspectos generales que involucran definiciones, competencias y potestades del gobierno para la implementación, adaptación y control del sector de las tecnologías y comunicaciones. En el ámbito educativo, el **artículo 39**, en especial, establece la articulación del plan de TIC:

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan De Educación y los demás planes sectoriales, para facilitar la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avanzar hacia los mismos objetivos.

Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

- *Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación.*
- *Poner en marcha un Sistema de Alfabetización digital.*
- *Capacitar en TIC a docentes en todos los niveles.*
- *Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.*
- *Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños.*

El Ministerio de Educación Nacional, en su política gubernamental de fortalecimiento de las TIC 2008-2019 y teniendo dentro de sus propósitos, crear una cultura alrededor del uso productivo y adecuado de las tecnologías, que permita inclusión social y competitividad en un mundo globalizado, presenta un documento dirigido especialmente a la comunidad educativa "Ruta de Apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente", el cual tenía por objeto, socializar

políticas estructuradas en el marco de capacitación docente a nivel nacional y que apuntaban a la reformulación de la pedagogía alrededor del uso de las TIC. En otras palabras se buscaba que los esfuerzos ingentes en actualización docente por parte del estado se reflejaran en el aula y en la manera de fomentar el aprendizaje de los estudiantes. Esta política se fortalece con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 introduciendo nuevos elementos como son, la revisión de políticas nacionales e internacionales, el involucrar en la evaluación a docentes, estudiantes y expertos, el establecimiento de roteros a seguir y la descentralización de sectores en lo referente a la detección, implementación y ajustes de políticas departamentales y municipales para alcanzar los objetivos nacionales en lo referente a las TIC.[28].

La gobernación de Antioquia en su Plan de Desarrollo 2012-2015 "Antioquia la más Educada", establece como eje transversal la educación que estará acompañada de otros motores de desarrollo establecidos como fundamentales: la ciencia, la tecnología, la innovación, el emprendimiento y la cultura. [29]

En su línea estratégica **La educación como motor de transformación de Antioquia**, una vez más las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un factor trascendental para el alcance de los objetivos departamentales. Uno de estos, Antioquia Territorio Digital, *es posibilitar el acceso, uso y apropiación de tecnologías de la información y la comunicación en las comunidades educativas, para el aumento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, la inclusión educativa, la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, el mejoramiento de la calidad educativa y la transparencia y efectividad de la relación de la administración departamental con los ciudadanos, por medio de:*

- *Gestión y producción de contenidos digitales.*
- *Comunicación pública para la apropiación de TIC.*
- *Apropiación social de las TIC.*
- *Equipamiento tecnológico y conectividad.*

El municipio de sabaneta en su Plan de Desarrollo de municipal 2012 - 2015, propone una línea de fortalecimiento de la calidad educativa, enmarcada en el Plan Nacional de TIC 2008-2019 cuya visión es la conectividad y adecuada información de los ciudadanos, dentro de uso eficiente, que fortalezca la competitividad y la inclusión social. A partir de análisis de las necesidades detectadas en las Instituciones Educativas y de proyectos de mejoramiento de la calidad, se busca una educación con pertinencia, donde se articulen las competencias laborales y la apropiación de medios y nuevas tecnologías, se comienzan a permear las actividades de aula de modo que el componente tecnológico y comunicativo se vuelve un pilar fundamental en marco de la revolución educativa de la misma [30].

Capítulo 6

Unidad Didáctica.

Dentro del marco metodológico de este trabajo, se trazó como objetivo principal, la implementación una estrategia didáctica WEB 2.0, como elemento motivacional en el aprendizaje de los conceptos de hidrostática. Para ello se partirá de un grupo de experiencias realizadas con una herramienta

Figura 6.1: http://erudito.medellin.unal.edu.co/

MMOG ***(massively multiplayer online game)*** o también llamada: video juego multijugador masivo en línea. Un entorno tipo game, en donde pueden participar, e interactuar en un mundo virtual, un buen número de jugadores conectados a través de internet Fig.6.2. De modo que puedan trabajar colaborativa o individualmente, ya que pueden consultarse internamente a través de chats o formar pequeños grupos de trabajo virtual, que permita alcanzar metas más rápidamente, al distribuirse los recorridos y responsabilidad ante los acertijos planteados dentro del juego.

El reto estuvo en plantear unas actividades que nos permitieran indagar alcances motivacio-

nales y/o actitudinales generados en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta a partir de la puesta en marcha de dichas actividades.

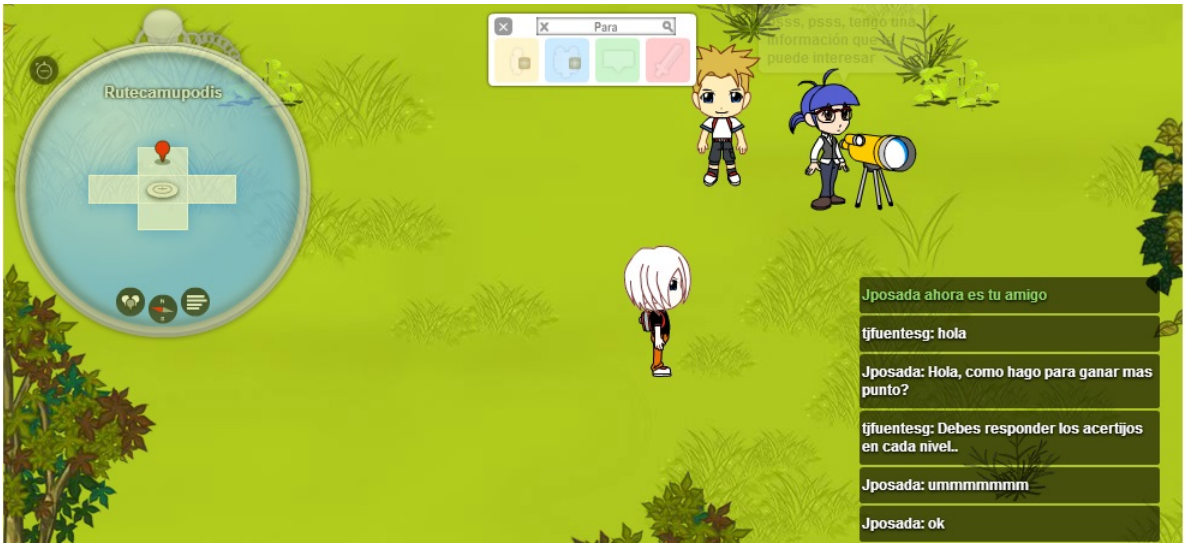


Figura 6.2: MMOG.Massively Multiplayer Online Game-http://erudito.medellin.unal.edu.co/

Como primera medida se buscó indagar en los estudiantes cuan claras tienen algunas ideas o subsumidores, relacionados con la mecánica de fluidos, más concretamente conceptos básicos de hidrostática, como lo son: presión, flotabilidad, empuje, entre otros. Para ello se realizó una actividad diagnostica en unas situaciones de clase normal. Este primer elemento nos permitió diseñar el grupo de estrategias encaminadas a implementarse en las herramientas tipo web 2.0. Estas consistían dos Juegos sobre una herramienta MMOG Fig.6.3, en donde por medio de seguimiento virtual y/o presencial, se comenzó a caracterizar que estímulos motivan cambios que podrían considerarse significativos para el aprendizaje.

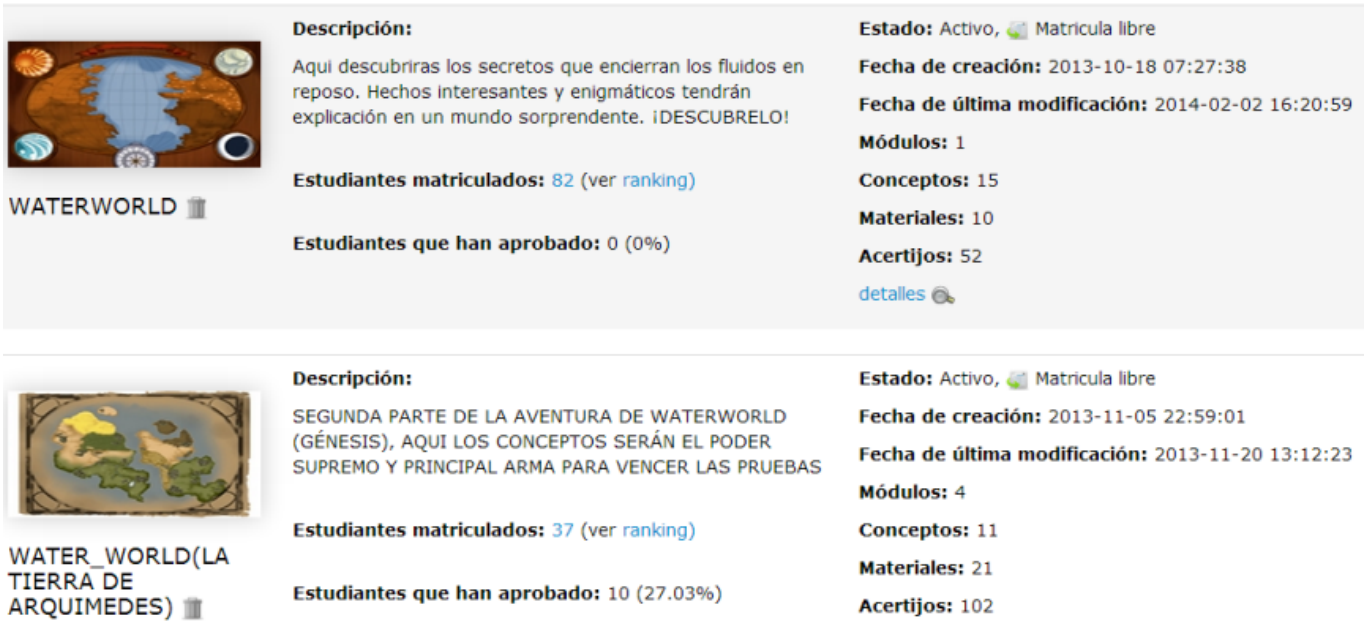


Figura 6.3: http://erudito.medellin.unal.edu.co/courses.php?option=available

Sobre la herramienta MMOG, se construyeron dos actividades en forma de juegos como ya se había mencionado. El proceso de seguimiento se hizo a través de la verificación de los alcances de las metas propuestas lo que en otras palabras es niveles de aprobación, tiempo de logueo, y puntajes obtenidos, los cuales eran proporcionados por el sistema y/o verificados en clase Fig.6.11. Una vez culminados en los tiempos pactados para el desarrollo de las actividades, correspondientes a una semana ordinaria para el primer juego o un tiempo de logueo continuo de cinco horas y 10 días calendario o un tiempo de logueo continuo de ocho horas para el segundo, se aplicó una encuesta con el fin de caracterizar las apreciaciones de los estudiantes respecto a la herramienta. Esta consistía en cinco preguntas en donde a cada una de ellas se le asignaba una valoración de uno (1) a cinco (5) como respuesta. Los resultados arrojados por esta y las posibles apreciaciones derivadas, se expondrán en los resultados.

Como última medida, pero no menos importante, se aplicó una prueba escrita, con el fin de compararla con evaluaciones similares realizadas inicialmente y que se realizaron alrededor de los conceptos de estudio. Se halló el **factor de Hake** y se plantearon posibles hipótesis a partir de los resultados, teniendo como centro o eje fundamental la motivación que los estudiantes tuvieron a razón de los estímulos proporcionados a través de las herramientas tecnológicas anteriormente señaladas.

6.1. Juegos Serios/Erudito

Dentro de cada juego, se crearon varias unidades que en la dinámica de éste se llaman **Módulos** Fig.6.4. Cada uno de estos contiene temas, conocidos como **Sectores**. Asociado a ellos, existen herramientas que llamaremos **Recursos**, cuya función es proporcionar información al estudiante **(Jugador)** de forma interactiva y que estaban diseñados en forma de libros digitales y/o videos, que le permitan resolver los cuestionarios(**Acertijos**). En otras palabras, lo que se pretende, es mostrar la información de manera diferente y tal vez más agradable, de modo que dichos estímulos, motiven positivamente al estudiante, promoviendo así un aumento en los tiempos de concentración, lo que podría acercarlos un poco más a un aprendizaje significativo.

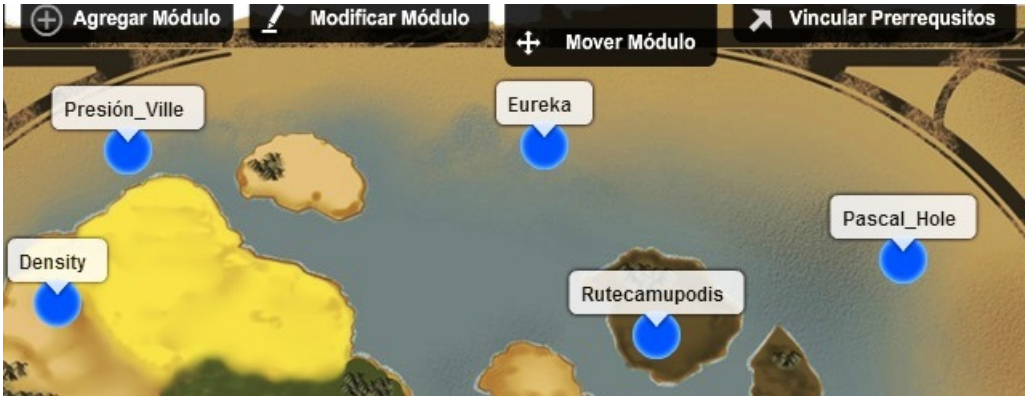


Figura 6.4: Panel inicial/Erudito

Los acertijos están dispuestos de manera tal que sacan al estudiante del esquema habitual de evaluación, al presentarse de manera distinta Fig. 6.5,estimulándolo a trabajar más, al darle la posibilidad de hacer cuantos intentos sean necesarios hasta alcanzar el éxito, permitiendo su auto realización cuando lleva su propio ritmo, apoyado incluso por otros compañeros con un grupo de herramientas que posibilitan esquematizar la información de manera diferente al proporcionar más recursos audiovisuales en un marco más motivante para el aprendizaje.

Algunos son interrogantes o proposiciones de opciones falsa o verdadera que podían ser visualizadas dentro del juego por lanzamiento de una moneda Fig.6.6.

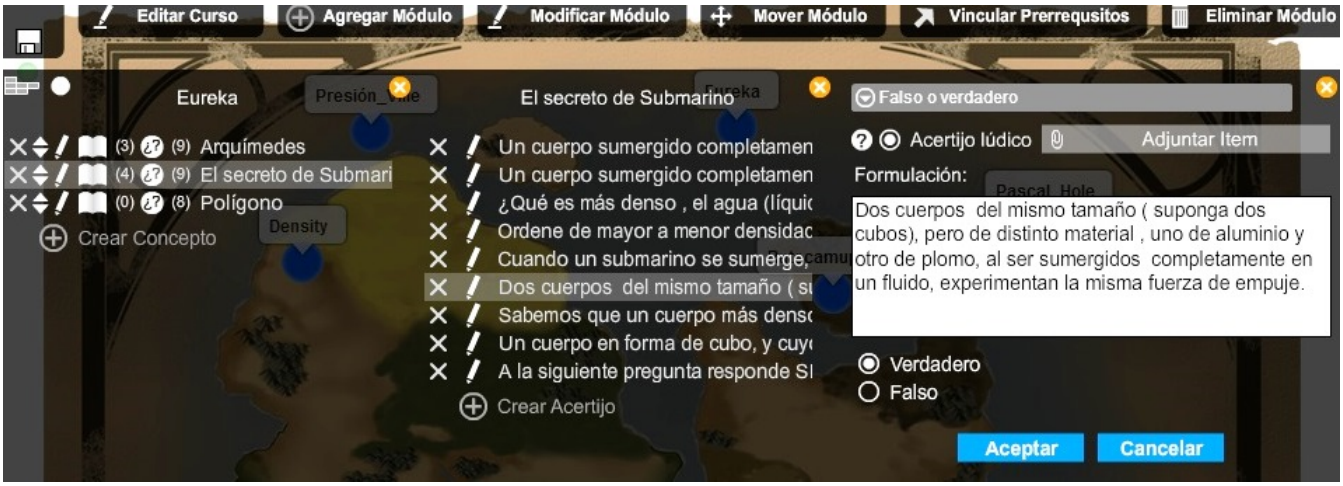


Figura 6.5: Panel de edición de Acertijos.

Figura 6.6: Acertijos de tipo Falso/Verdadero.

Otros Acertijos permiten comparar las respuestas dentro de un abanico de opciones, que se visualizaba en forma de balanza y en donde el mayor peso lo tiene la opción correcta Fig.6.7. También existen cuestionarios que permiten elegir dentro de un grupo de opciones una(s) respuesta(s) verdadera(s) (opción(es) múltiple(s)).

Figura 6.7: Acertijos por comparación

La comparación de opciones de repuesta por medio de emparejamiento u ordenamiento, permite al estudiante ir al fondo de la teoría o el concepto para poder tener claridad sobre la(s) respuesta(s) más acertada(s) Fig.6.8.

Figura 6.8: Acertijos tipo ordenamiento

Los cálculos sencillos y respuestas simples tienen espacio dentro de las preguntas con opción de respuesta de texto asistido, numérico asistido o libre Fig.6.9. Permitiendo así poder presentar un variado grupo de interrogantes que dinamizan el aprendizaje en un marco diferente.

Figura 6.9: Acertijos tipo texto asistido.

La manera de cómo se valora los alcances satisfactorios dentro de cada módulo se evidencia en los acertijos respondidos acertadamente **(Ranking)**Fig. 6.11 y en las distintas puntuaciones obtenidas, representadas en una moneda virtual llamada **Urus** (estas puntuaciones pueden ser diferentes incluso dentro de un mismo acertijo, dependiendo del tiempo tardado en la respuesta, y/o el número de intentos), haciendo que el reconocimiento dentro de un marco social permitido por esta herramienta de multijugador, pueda motivar trabajo constante sobre una temática específica.Fig.6.10

Puesto	Usuario	Puntuación	Fecha de matricula
1	lmyepesb	21900	2013-11-20 15:13:26
2	santis	21600	2013-11-21 16:21:48
3	cesarc4	21400	2013-11-20 09:25:59
4	maria515	21400	2013-11-06 20:04:10
5	josesurz	20200	2013-11-21 11:58:04
6	Manuelito11	20200	2013-11-19 20:41:17
7	arnol25	20100	2013-11-20 13:49:14
8	Davidxn	19300	2013-11-13 19:42:31
9	carlosvilla2	18600	2013-11-20 10:43:47
10	Chaverra	18100	2013-11-21 10:56:54
11	BmVane	18100	2013-11-21 10:35:09
12	jhonier	15700	2013-11-20 15:30:16
13	santiagoloto	15600	2013-11-20 19:42:43
14	tatiana1026	15600	2013-11-19 18:05:41
15	juliigarcia7	13900	2013-11-19 19:03:47

Figura 6.10: Tabla de puntuación general en cada juego

Nombre	Tiempo logueado (minutos)	Módulos aprobados (de 4)	Preguntas resueltas (de 102)	Materiales obtenidos (de 21)
Santiago Salazar Zapata	97	4 (100%)	87 (85.29%)	5 (23.81%)
Jose Luis Suarez Diaz	233	4 (100%)	95 (93.14%)	21 (100%)
Maria José Gonzalez	208	4 (100%)	89 (87.25%)	21 (100%)
David Pulgarin	174	4 (100%)	101 (99.02%)	17 (80.95%)
Cesar Camilo Chavarro Corredo	302	4 (100%)	102 (100%)	21 (100%)
Jhonier Steven Fonseca Lopez	273	4 (100%)	91 (89.22%)	17 (80.95%)
Luisa Maria Yepes Blandon	80	3 (75%)	89 (87.25%)	21 (100%)
Daniel Acevedo Alvarez	196	3 (75%)	92 (90.2%)	17 (80.95%)
Juan Manuel Correa Lopez	180	3 (75%)	82 (80.39%)	15 (71.43%)
Carlos Villamil	387	3 (75%)	93 (91.18%)	21 (100%)
Vanessa Yarce Vasquez	139	2 (50%)	85 (83.33%)	4 (19.05%)
Santiago Lopera Toro	246	2 (50%)	70 (68.63%)	16 (76.19%)
Tomas Jose	145	1 (25%)	48 (47.06%)	8 (38.1%)
Juan Pablo Chaverra Marin	223	1 (25%)	90 (88.24%)	21 (100%)
Mateo Robledo Yepes	122	1 (25%)	46 (45.1%)	15 (71.43%)
Tatian Peña	204	1 (25%)	59 (57.84%)	16 (76.19%)

Figura 6.11: Ranking MMOG

El detalle de los acertijos utilizados se encuentra en el **apendice B**, para mayor comprensión se sugiere seguir los siguientes pasos:

- Registrarse en la página **www.erudito.medellin.unal.edu.co**
- En los juegos disponibles buscar WaterWorld(Ciudad Génesis) y WaterWorld2(La tierra de Arquímedes)
- Matricularse en los juegos anteriormente mencionados
- Vivir la experiencia jugando.

Capítulo 7

Análisis de Resultados.

Como pauta de inicio, se establecieron algunas estrategias de entrada o mejor llamadas de ambientación, donde se explicaba la mecánica de la implementación de la Unidad Didáctica. Además se propusieron algunas situaciones cotidianas que motivaran al estudiante a participar en la clase y así poder ir evaluando y generando un primer diagnóstico que permitiera la construcción de pruebas más estructuradas y que a su vez respondieran a los objetivos propuestos. Dentro de uno de estos, estaba la elaboración de los dos exámenes diagnóstico de características similares,es decir,la información era las misma, pero, las preguntas tenían variaciones,.Esto permitió el cálculo del factor de Hake de cada interrogante. La información recolectada posibilitó hacer conclusiones y/u observaciones que pudieron confrontarse con trabajos de otros autores. Las evaluaciones de entrada o de ambientación, no necesariamente fueron evaluaciones escritas (Fig.[C.1]), ya que se quería indagar sobre distintas reacciones de acuerdo a distintas maneras de evaluación (primer momento). En un segundo momento y ya habiendo comentado ciertas experiencias a los estudiantes de modo que potencialmente pudiesen volverse significativas, se realizó una evaluación escrita a un grupo de 72 estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta. La prueba constó de 9 preguntas de opción múltiple con única respuesta correcta (**ver apéndice C**. Seguidamente y como tercer momento, se solicitó a los estudiantes sustentar con argumentos escritos u orales sobre las elecciones de modo que se minimizará el azar. Esta actividad se hizo en dos momentos de clase, uno culminada la evaluación y otro en una clase posterior, de modo que se pudiese establecer aunque de manera un poco subjetiva la cantidad de estudiantes que se sintieron motivados por complementar su cuestionario. Este punto fue de gran importancia ya que uno de los objetivos de este trabajo es proponer actividades que motiven al estudiante a fortalecer los procesos orientados en el aula, más concretamente aquellos fenómenos relacionados con fluidos en reposo. Como última parte de la evaluación diagnostica y una vez ejecutada la Unidad Didáctica alrededor de los juegos serios, se realizó una segunda evaluación escrita para su respectiva tabulación y categorización dentro de los parámetros del factor de Hake.

7.1. Factor de Hake.

Uno de los instrumentos utilizados para indagar en qué medida podría estar influenciando los estímulos generados, en la motivación de los estudiantes hacia la realización de actividades y el rendimiento en las mismas, fue el factor de Hake. Este, presenta una escala que ubica en qué nivel de "aprendizaje" o adelanto respecto a diagnósticos anteriores se encuentra un grupo de estudiantes [26]. Para el cálculo de este factor se definen los siguientes elementos:

H: Factor de Hake

Porcentajes

Pretest: resultados en porcentaje antes de la aplicación de la Unidad Didáctica.

Postest: resultados en porcentaje después de la aplicación de la Unidad Didáctica.

$$H = \frac{(\,\%)Postest - (\,\%)Pretest}{100\,\% - (\,\%)Pretest}$$

Hake propone una escala de ganancia de aprendizaje establecida de la siguiente manera:

$$\text{Baja si } H < 0,3; \quad media \quad 0,3 < H < 0,7 \quad y \quad alta \quad H > 0,7.$$

La siguiente tabla relaciona en sus primeras columnas, los porcentajes promedio de respuestas correctas por pregunta de un cuestionario presentado en dos momentos distintos a un grupo de 72 estudiantes de la Institución educativa Adelaida Correa Estrada del municipio de Sabaneta. Tabla 7.1. La última presenta el factor de Hake calculado por medio de la ecuación que lleva su nombre y cuyo criterio de ponderación se reseñan al final de la misma.

De acuerdo a la escala de Hake, ninguno de las respuestas, ubicó a los estudiantes en un nivel Alto de aprendizaje ($H > 0,7$). La mayoría de los resultados, mostraron un nivel de "adelanto" Medio ($0,3 < H < 0,7$), en otras palabras, poco más de un 66 % de las respuestas dieron indicios de un avance Medio en el aprendizaje por parte de los estudiantes y que consecuentemente ubica a un 33 % de los resultados en un nivel Bajo ($H < 0,3$) Figura 7.1.

Cuadro 7.1: Resultados Test.Calculo factor de Hake.

Pregunta	Porcentaje correcto(antes)	Porcentaje correcto(Después)	F.Hake
Pregunta 1	16,88 %	75,00 %	0,70
Pregunta 2	27,27 %	58,33 %	0,43
Pregunta 3	29,87 %	65,28 %	0,50
Pregunta 4	19,48 %	47,22 %	0,34
Pregunta 5	27,27 %	59,72 %	0,45
Pregunta 6	40,26 %	56,94 %	0,28
Pregunta 7	14,29 %	38,89 %	0,29
Pregunta 8	5,19 %	34,72 %	0,31
Pregunta 9	44,16 %	59,72 %	0,28

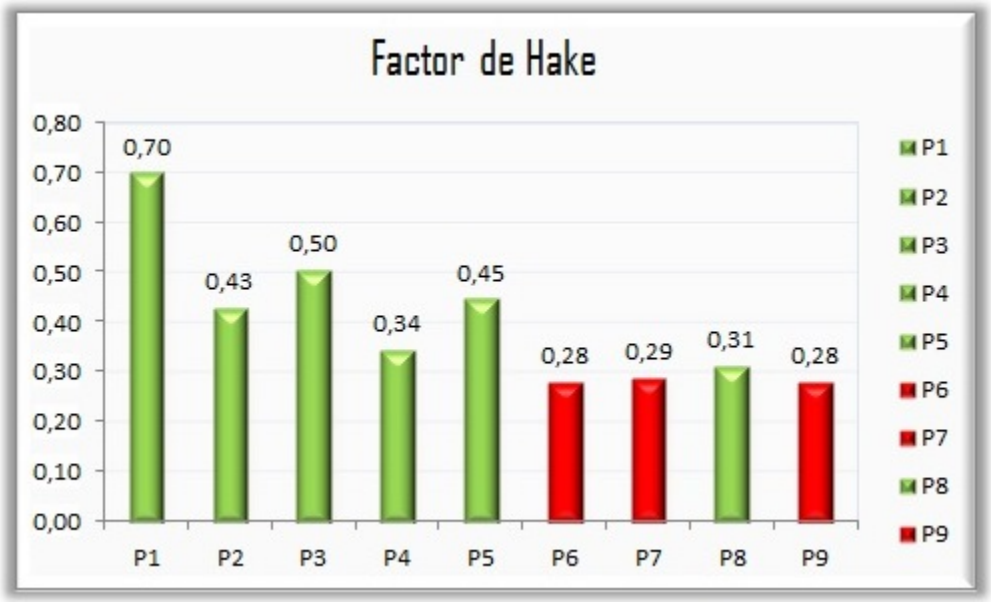


Figura 7.1: Gráfico de resultados FACTOR DE HAKE.

A continuación se representa el gráfico de los porcentajes de cada grupo de preguntas respondidas acertadamente en ambos diagnósticos Figura7.2; antes (color rojo)y después (color verde) de la implementación de la Unidad Didáctica. En todas las preguntas (P1, P2, P3, P4, ..., P9)se incrementó el porcentajes de respuestas acertadas, lo que podría hacer pensar inicialmente que

los resultados son muy satisfactorios. Este hecho se desmiente al analizar los resultados individuales de los estudiantes. Por razones que se alejan de los objetivos del trabajo se obvia la exposición de estos resultados. De acuerdo al análisis y aunque es de anotar que las diferencias son aparentemente significativas, no van más allá de una valoración media en los avances, cuando se analizan mediante el factor de Hake.

Al realizar el análisis de resultados,la información obtenida con las competencias exploradas Identificar, Indagar, Explicar en cada ítem dentro de las evaluaciones diagnósticas, permitió establecer algunas posibles conclusiones y/o explicaciones acerca de los mismos.

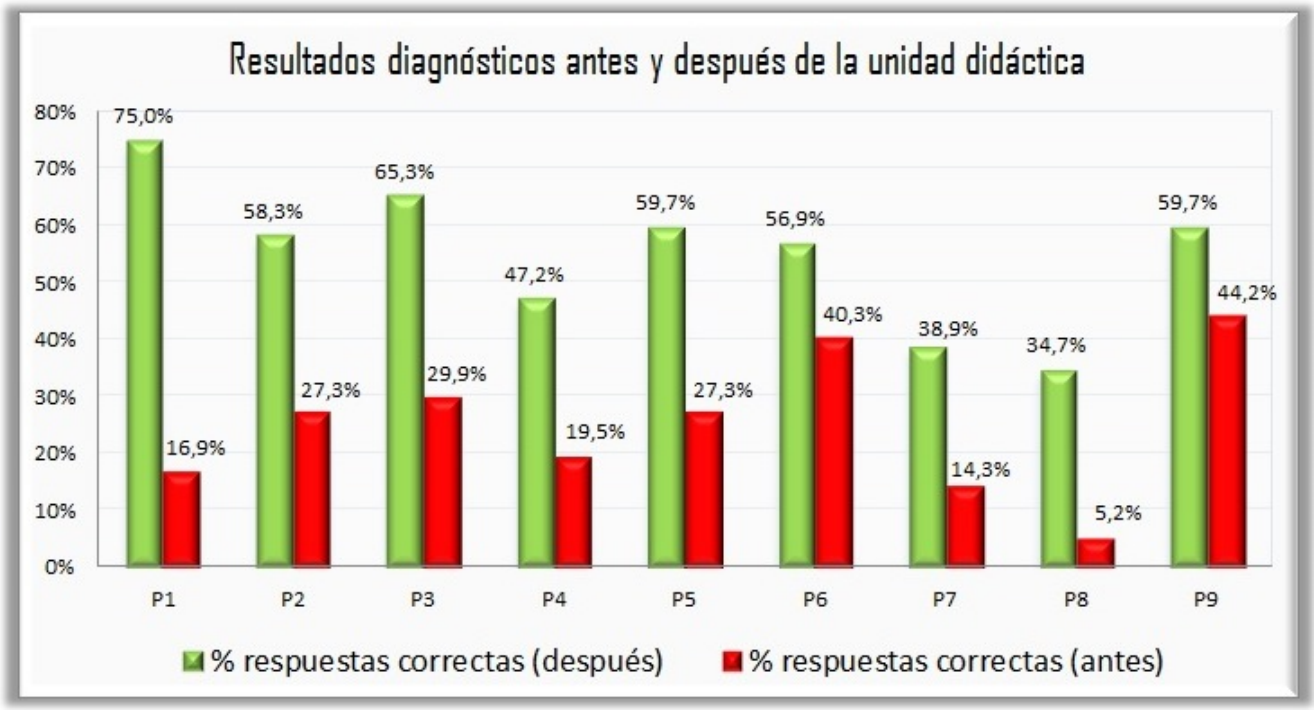


Figura 7.2: Resultados exámenes diagnósticos.

Dentro de las observaciones realizadas estuvieron:

- Se evidenciaron vacíos de tipo conceptual en temas tales como presión (relación área-fuerza),presión hidrostática,Principio de Arquímedes.
- Poca responsabilidad en la indagación en los temas que desconocen.
- Poco manejo de lenguaje técnico científico en lo referente a temas de hidrostática.
- Nivel de desempeño en las competencias generales ***Indagar y Explicar*** : tipo I. Los estudiantes indagan y explican de manera poco estructurada. En la competencia ***Identificar***, los parámetros hacen pensar que se aproximan a niveles de desempeño tipo II.

- Existen indicios que hacen pensar en un bloqueo cultural hacia el aprendizaje de la física. Se considera esta como de difícil acceso y que requiere un nivel cognitivo alto.
- Dificultades de tipo aritmético al momento de resolver situaciones problema, que implican algún cálculo.
- Poca realización de procesos de verificación de resultados. Un hecho interesante y que vale la pena tener en cuenta es que de hacer algún tipo de verificación, borran las evidencias de modo que no se permite indagar sobre las técnicas utilizadas, como tampoco las posibles dificultades de tipo conceptual y/o procedimental.

7.2. Encuesta:Unidad didáctica implementada.

El instrumento utilizado para la recolección de la información acerca de las apreciaciones de los estudiantes respecto a la Unidad Didáctica Implementada, fue una encuesta estructurada por cinco preguntas (**ver apendice D**) . Las respuestas o valoraciones podían ubicarse dentro de una escala de 1 a 5, donde 1 era la apreciación de menor valoración y 5 la me mayor reconocimiento dentro de ésta. Los resultados fueron promediados de las opciones escogidas de un grupo de 72 respuestas por pregunta dadas por los estudiantes. A continuación se presentan cinco gráficos correspondientes a cada pregunta:

La primera gráfica, asociada a la pregunta, ¿Cómo calificas lo novedoso de la estrategia?, da indicios de que el nivel de aceptación de la unidad didáctica implementada, fue satisfactorio. Un 80,5 % de los estudiantes da valoraciones ubicadas entre 4 y 5, lo que podría considerarse significativo.

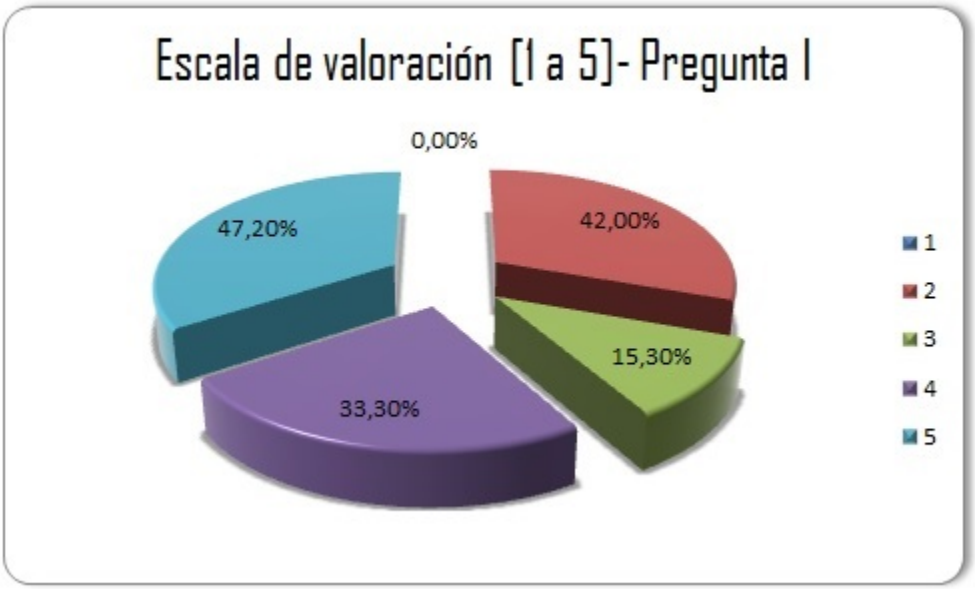


Figura 7.3: ¿Cómo evalúas lo novedoso de la estrategia?

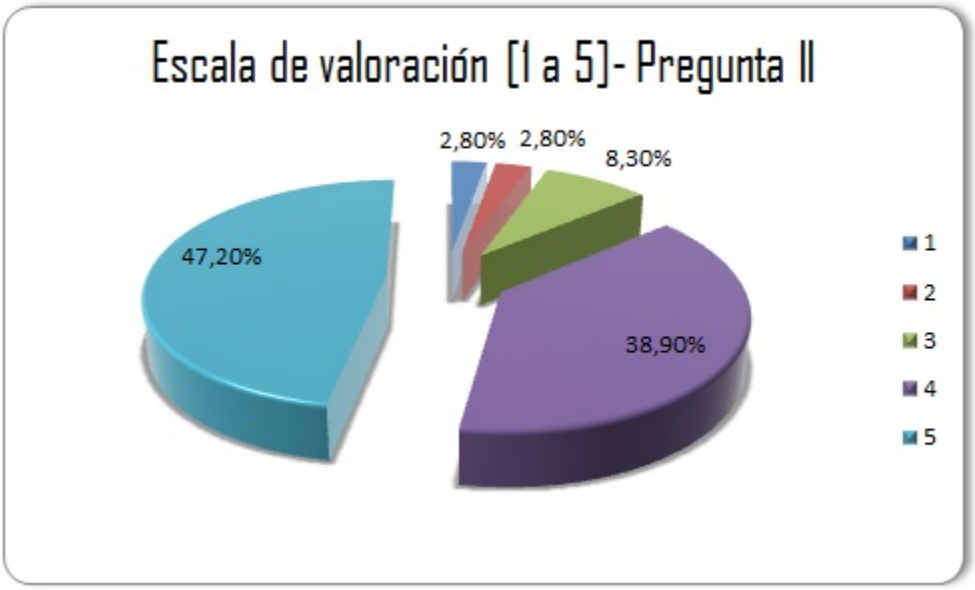


Figura 7.4: ¿Crees que fomenta el refuerzo de temas vistos y el aprendizaje de temas nuevos, provocando la indagación en temas desconocidos?

Para la segunda pregunta, ¿Crees que fomenta el refuerzo de temas vistos y el aprendizaje de temas nuevos, al provocar la indagación en temas desconocidos?, los porcentajes más significati-

vos suman un 86,1 %, lo que también podría tomarse como sobresaliente, siendo 5 la valoración más señalada al igual que en la pregunta 1 (47,2 %)

Para las preguntas 3,¿Consideras que las actividades planteadas, favorecieron la comprensión de conceptos de hidrostática (mecánica de fluidos)?,Pregunta 4 ,¿Consideras que el tiempo invertido en el desarrollo de actividades fue suficiente para considerar que hubo aprendizaje y/o desarrollo de estos? y pregunta 5,¿Crees que las actividades realizadas posibilitaron incrementar tus capacidades y competencias en los temas de hidrostática?, aunque las tendencias siguen ubicando los mayores porcentajes 61,1 %, 68 % y 62,5 %,en las escalas superiores 4 y 5, la mediana de estos, se desplaza hacia una escala central, lo que podría ser un factor a tener en cuenta al momento de hacer observaciones generales.

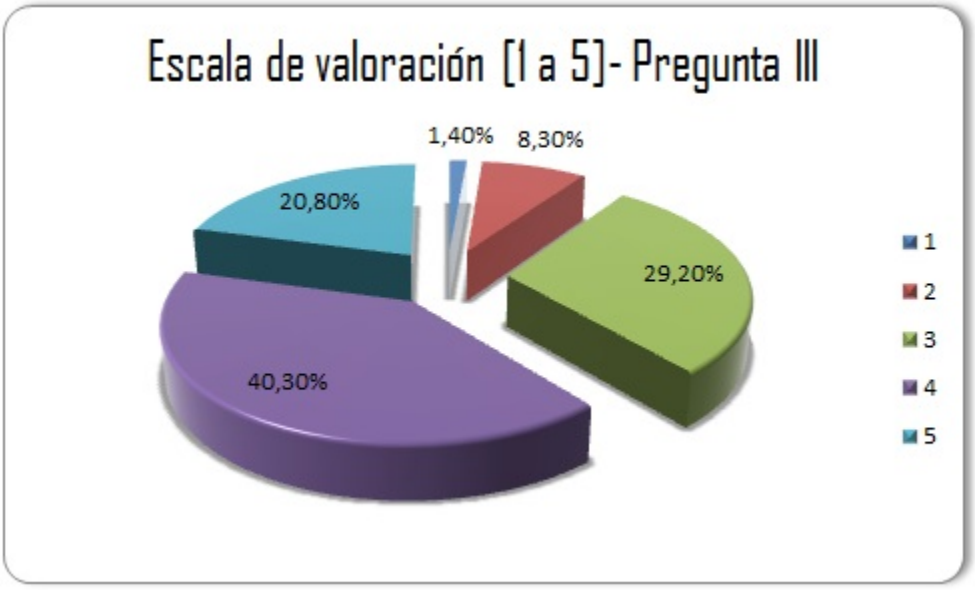


Figura 7.5: ¿Consideras que las actividades planteadas, favorecieron la comprensión de conceptos de hidrostática (mecánica de fluidos)?

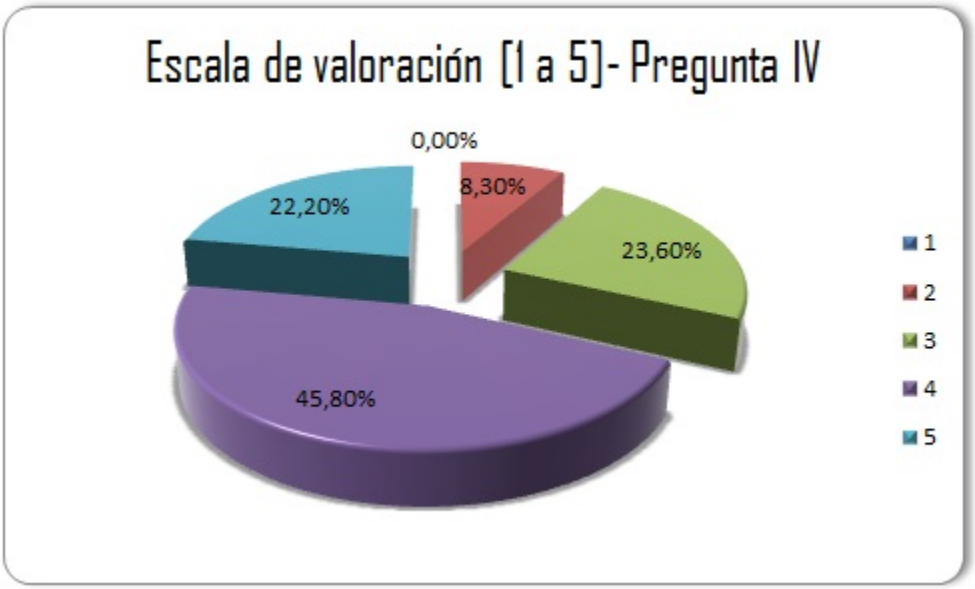


Figura 7.6: ¿Consideras que el tiempo invertido en el desarrollo de actividades fue suficiente para considerar que hubo aprendizaje y/o desarrollo de estos?

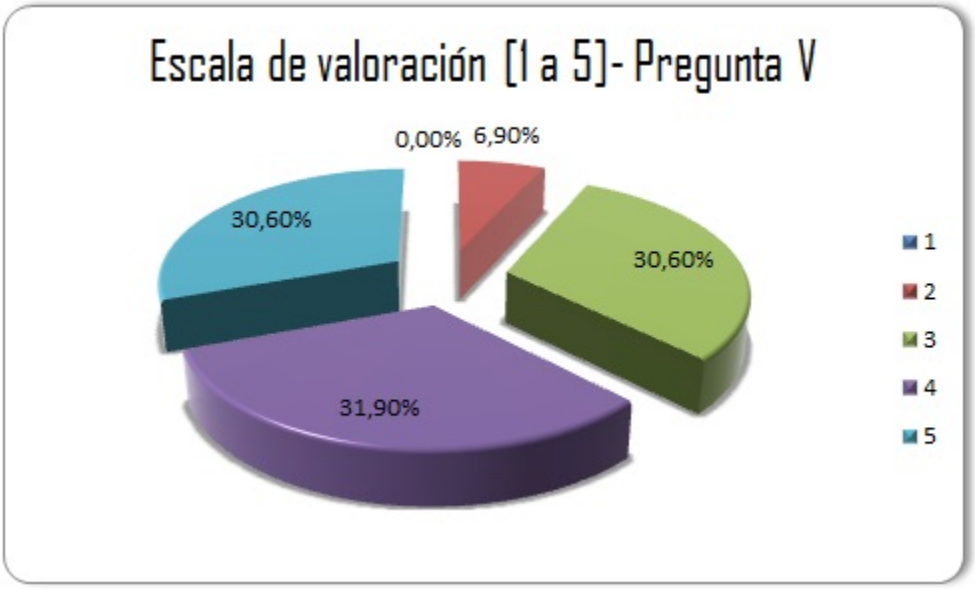


Figura 7.7: ¿Crees que las actividades realizadas posibilitaron incrementar tus capacidades y competencias en los temas de hidrostática?

Una vez analizados los resultados de la encuesta, se plantean las siguientes observaciones:

- La estrategia implementada como Unidad Didáctica por medio de los **Juegos Serios**,es considerada novedosa por un buen porcentaje de los estudiantes, hecho podría deberse a la facilidad de poder repetir actividades en un ambiente que sienten que pueden controlar en lo que concierne a espacios y tiempos en la modalidad de juegos,aspecto que concuerda con el trabajo de Gliford [19]. Este hecho motiva al estudiante a esforzarse más por alcanzar sus metas.

- La posibilidad de reforzar contenidos dentro del juego es un aspecto que valoran mucho dentro de la estrategia. Poder equivocarse y no ser juzgados negativamente y tener la oportunidad de corregir, hecho que fortalece la autoestima y le da motivos para seguir avanzando. Aspecto que Gros[17] considera importante dentro del aprendizaje con la ayuda de juegos de ordenador.

- Respecto a los tiempos, comprensión e incrementos de habilidades, aunque los porcentajes tienden a valoraciones más centrales, se sigue observando un nivel positivo de aceptación, lo que concuerda con el trabajo de Cowell [18], en donde se plantea que las actividades presentadas mediante juegos de computadora, potencializan e incrementan la motivación, posibilitando así mayores alcances en los aprendizajes.

7.3. Evaluación y Autoevaluación de Procesos de Aula.

Inicialmente, al evaluar los aportes desde de la clase, se pudo evidenciar falta de claridad al momento de exponer ciertos conceptos asociados con la temática de Mecánica de fluidos,en concreto los asociados a fluidos en reposo tales como: presión, presión atmosférica,presión hidrostática, principio de Arquímedes etc, como también dificultad para argumentar o refutar tesis. Posteriormente fue interesante ver el incremento en la participación frente al tema de fluidos en reposo después de la implementación de la Unidad Didáctica. Cuando se indagó sobre este hecho,expusieron que sentían mucho más fácil el tema, lo que les permitía participar más, en otras palabras sentían más confianza al momento de expresar sus ideas Fig. 7.8.

Figura 7.8: Evaluación De Actitudes y Aptitudes En Distintos Temas de Física

Al establecer un comparativo entre las distintas participaciones que tuvieron los estudiantes en tres distintos periodos académicos, se pudo constatar que fue más significativo en el asociado a los temas de hidrostática, de hecho que podría estar relacionado con los efectos en la motivación de los estudiantes después de la aplicación de la Unidad Didáctica. Fig 7.9.

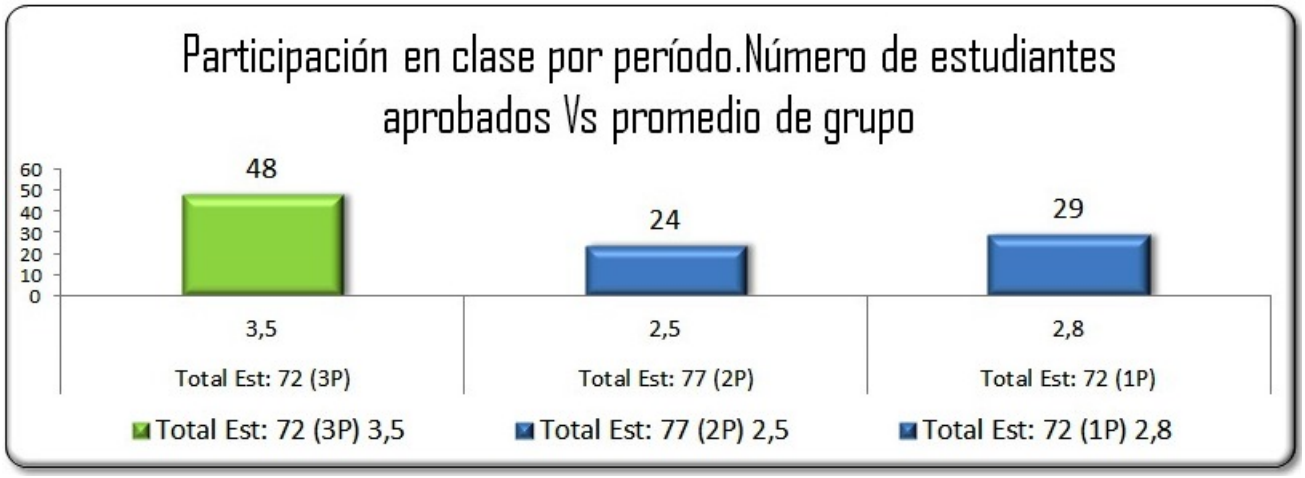


Figura 7.9: Evaluación De Actitudes y Aptitudes En Períodos Académicos Distintos.

Cuando se trató de categorizar las posibles causas de los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones implementadas a lo largo del proceso académico, una buena parte de los estudiantes

manifestó falta de estudio, mientras que otra parte comentó que la falta de disposición en las actividades de clase, era un factor no permitía el alcance de los objetivos. Otro grupo expresó tener confusión en las temáticas y que ello no les permitían responder con claridad ante algunas actividades, lo que explicaría los resultados.

Con la aplicación de la Unidad Didáctica, las apreciaciones que tenían los estudiantes acerca de sus avances y los del grupo respecto a otros temas de la misma asignatura, fueron más positivas.Cabe anotar que aunque aparentemente las diferencias no son muchas, los estudiantes a medida que avanza un curso se autoevalúan más rigurosamente lo que nos hace pensar que las notas de autoevaluación son más básicas en períodos finales.

Dentro las razones dadas estaba el hecho de que el juego les permitía aprender el tema de una manera más simple. Otra razón que establecieron fue que dedicaron mas tiempo al estudio del tema contenido en la unidad al verse menos difícil y más atractivo. Fig.7.10.

Es importante anotar que los estudiantes ***se cuestionan de manera mucho más activa, cuando los interrogantes giran alrededor de temas cotidianos simples.***

Figura 7.10: Autoevaluación Frente a Distintos Temas Trabajados

Capítulo 8

Conclusiones y Trabajo futuro.

Conclusiones

El conjunto de actividades presentadas en esta Unidad Didáctica, estimularon a los estudiantes al aprendizaje de la hidrostática. Cada una actividades formuladas en la Unidad Didáctica fue estructurada en forma de juego, lo cual provocó un cambio de actitud y disposición de los estudiantes hacia el estudio de los conceptos hidrostáticos. A lo largo de la Unidad, se prepararon diferentes actividades para el estudiante, sin embargo, estas fueron presentadas de acuerdo a un orden lógico correspondiente al diseño curricular de la temática asociada a los fluidos en reposo, esto permitió que el docente y los estudiantes pudiesen trabajar en forma paralela y guiada los contenidos programados. Algunas de las actividades desarrolladas en la Unidad se conformaban únicamente a responder un calculo, esto permitió reforzar aspectos como la agilidad mental y despeje de ecuaciones simples de primer grado, sin embargo, se hizo necesario la construcción otro grupo de acertijos que reforzó aspectos de tipo conceptual y que llevó a los estudiantes a recordar definiciones, teorías e información puntual que se enmarcó dentro de un componente histórico, presentándose de una forma que permitieron al estudiantes asociar y elegir dentro de un grupo de opciones. Por el contrario, algunas acertijos,se elaboraron de modo que las actividades se presentaran en forma de problemas, que hacían al estudiante motivarse por abstraer información relevante y con ello poder deducir las respuestas que podían estar presentadas en forma de opción múltiple,interrogante o elecciones de falso y verdadero y que al estar articulados a un grupo de recursos en forma de libros digitales y videos dentro del juego, fueron motivantes para los estudiantes a la hora de estudiar las tematicos de los fluidos en reposo,siendo entonces potencializadores de conceptos asociados a la hidrostática.

Luego de aplicar la Unidad Didáctica a los estudiantes de la Institución Educativa Adelaida Correa Estrada, se pudo evidenciar un incremento en la disposición hacia el trabajo en las temáticas relacionadas con los fluidos en reposo. Elementos que pudieron dar muestra en

las actitudes son: los resultados académicos que mostraron la disminución en la cantidad de estudiantes con dificultades académicas en lo referente al tema (Fig. 7.9), la participación en términos generales (Fig.7.8), tiempo de logueo y resultados dentro de los juegos virtuales, las percepciones individuales que los estudiantes tienen acerca del nivel de dominio de los temas de hidrostática y los resultados de valoraciones actitudinales y aptitudinales en la evaluación de dichas actividades (Fig.7.10) y factor de Hake (Fig.7.1). Los anteriores indicadores enmarcan una motivación extrínseca, tal y como lo menciona Néciri[23]. Los tiempos de concentración se mejoraron, así como el trabajo colaborativo tal y como lo cita Gliford[19] cuando se estimula con video juegos. Los estudiantes se sentían más identificados con sus pares cuando desarrollaban el juego, ya que las identidades de los avatares les permitían ser más espontáneos a diferencia de la timidez que envolvía a algunos en las clases presenciales. Esto posibilitaba comentar inquietudes vía web, por medio de los chat internos del juego o redes sociales o en clase durante el desarrollo de los juegos.

Trabajo futuro

Un aspecto a tener en cuenta en el diseño de los juegos, son los tiempos estimados de trabajo. Algunos estudiantes son muy ágiles en el desarrollo de las actividades, mientras que otros tardan un poco más de tiempo. El que estos no vean resultados parciales o alcances de metas a corto y mediano plazo, podría ser un factor que los desmotive, razón por la cual se sugiere ser muy prudente en la distribución de las actividades tales como: tiempo, cantidades de módulos, sectores de trabajo y acertijos .Estos deben ser estimulantes en sentido que sean cortas y los reconocimientos dentro del juego sean evidentes parcialmente, en otras palabras, las metas alcanzadas no necesariamente puedan establecerse en 100 % , tal y como lo surgiere Néciri en su libro acerca de la motivación [23].

Otro aspecto que podría ser aprovechable, es la habilidad que tienen algunos estudiantes para la elaboración de recursos de apoyo dentro del juego (videos y libros digitales). Estas destrezas pueden ser un pretexto para el fortalecimiento de los procesos enseñanza aprendizaje, ya que transversalizan elementos de áreas como informática y humanidades, adicionalmente a las temáticas de la asignatura sobre la que se desarrolla el juego. El dar reconocimiento a las habilidades propias de cada estudiante, se vuelve otro elemento motivador para el alumno, tal y como lo menciona Gates I.A [25] en su clasificación de estudiantes según la motivación y que podría contribuir a los procesos de aula, ya que un estudiante comprometido y de mejores actitudes está más propenso a fortalecer conocimientos de manera más rápida.

A manera de cierre quiero agregar que algunos de los posibles obstáculos podrían estar asociados a la falta de fortalecimiento de las actividades de aula por parte del estudiante y el docente. Esto implica, hacer una reflexión sobre cómo estimular a los estudiantes para que de manera autónoma complementen las actividades iniciadas en la escuela y con ellas se fortalez-

can otro tipo de competencias generales en ciencias como lo son: la explicación y la indagación. Esto no exime el rol del docente como orientador, ya que de actividades coordinadas de forma diferente, se pueden obtener desafíos motivantes para los estudiantes, sin que se sienta una carga de trabajo adicional y que más bien contribuya al aprendizaje significativo, combatiendo una de las problemáticas de las instituciones educativas de hoy : *con docentes e infraestructuras de ayer, con metodologías no reevaluadas del siglo XX y estudiantes del siglo XXI.*

Bibliografía

[1] PUBLICACIONES SEMANA S.A.(octubre de 2000). dinero. Recuperado el 10 de octubre de 2013, de http://m.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/los-colegios-cifras/139067

[2] Icfes. (2005). icfesinteractivo. Recuperado el 10 de Agosto de 2013, de http://www.icfesinteractivo.gov.co/historicos/

[3] Pew Research Center. (2014). pewinternet. Recuperado el 25 de Agosto de 2013, de http://www.pewinternet.org/2007/12/19/teens-and-social-media/

[4] Moreira, M. "Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel". Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre.

[5] Moreira, M. A. "La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel". En Ensino e Aprendizagem: Enfoques Teóricos, pp. 61-73. São Paulo: Editora Moraes, 1995.

[6] H. Barrantes, "La Teoría De Los Campos Conceptuales De Gérard Vergnaud", Universidad de Costa Rica, 2006.

[7] Gil Perez,Daniel "La metodología cientifica y la enseñanza de la ciencias.Unas relaciones controvertidas",Universidad Autonoma de Barcelona,1986.

[8] Bedoya, Beltrán Jotge et al, "Modelo de situaciones problema para la movilización de competencias en las ciencias básicas de la Universidad de Medellín",2007.

[9] SEGAN. (2010). http://seriousgamesnet.eu/. Recuperado el 17 de Marzo de 2013, de http://seriousgamesnet.eu/

[10] Universidad Nacional. (2010). guiame.medellin. Recuperado el 19 de Septiembre de 2013, de http://guiame.medellin.unal.edu.co

[11] Zapata Miguel, Evaluación de un Sistema de gestión del Aprendizaje,2003

[12] Potter, Merle C. y Wiggert, David C. Mecánica de fluidos, 3ª Ed. México. Thompson, 2002.

[13] Fundacion Wikimedia, Inc. (2014). es.wikipedia. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanicadefluidos

[14] Querelle y Cia Ltda. (2011). profesorenlinea. Recuperado el 11 de Noviembre de 2013, de http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Hidrostatica.html

[15] Jerry D. Wilson, Anthony J. Buffa,Física.Ed Pearson,2009.

[16] Sanchez Silvia H.A, La otra cara de la tecnología en la educacion , 1998 a.

[17] Gros Salvat et al, Utilización de los juegos de ordenador en la escuela.

[18] Cowell. J. et al, Computer games soft steem and gratification of needs in adolescent, Journal of comunity and applied social Psychologi,1995

[19] Glifford. R.B, The learning Society Serious Play, 1991.

[20] MASLOW, A. H. Motivación y personalidad , Ed. Sagitario 1954

[21] VROOM, V: Trabajo y motivación. John Wiley and Sons, Nueva York, 1964

[22] PORTER, LYMAN W y LAWLER, EDUARD E: Actitudes Gerenciales y Rendimiento Richard D. Irwin, Hommewood, 1968. Hacia una didáctica general dinámica.

[23] Nérici,I.G. "Hacia una didáctica general dinámica".Ed Atlas,Argentina 1985

[24] Andrews, T.G. (Ed.) (1952). Methodes de la psychologie. (2 vol.). Paris: Presses Universitaires de France.

[25] Gates I.A,"Las variaciones en la eficiencia durante el día, junto con los efectos de la práctica, las diferencias de género y las correlaciones". Univ. de Cal. 1916

[26] Hake, Richard: Interactive-engagement methods in introductory mechanics courses.(1998a)

[27] Congreso de la Republica. (2009). mintic. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles 3707 documento.pdf

[28] MEN. (2009). wikiplanestic.uniandes. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de http://wikiplanestic.uniandes.edu.co/lib/exe/fetch.php?media=vision:ruta superior.pdf

[29] Gobernación de Antioquia. (2012). antioquia. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de http://www.antioquia.gov.co/Plan de desarrollo 2012 2015/PDD FINAL/PDD FINAL/3 Fundamentos.pdf

[30] Secretaría Educación Sabaneta. (14 de Junio de 2013). sabaneta. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de http://www.sabaneta.gov.co/dependencias/Paginas/programassecrerariaeducacion.aspx

Apéndices

Apéndice A

WaterWorld:Ciudad Génesis

A continuación se presenta en rotero de recursos y ejercicios propuestos a los estudiates dentro de cada uno de los dos juegos **WaterWorld (Génesis)** y **WaterWorld2(La Tierra de Arquímedes)**. Es de anotar que la forma de como visualizan la información es diferente, sin embargo se desglosa asi para efectos prácticos.

Se sugiere incribirse en la siguiente dirección **http://erudito.medellin.unal.edu.co/** y matricularse en los cursos reseñados a continuación.
Mensaje introductorio:

Aqui descubrirás los secretos que encierran los fluidos en reposo. Hechos interesantes y enigmáticos tendrán explicación en un mundo sorprendente. ¡DESCUBRELO!

A.1. Módulo:Rutecamupodis

Módulo del sistema, en donde se adquieren herammientas básicas de juego A.1. Este apartado está configurado por defecto. En él, se le proporcionan al jugador elementos tales como:

- Una brújula para navegar entre sectores, y revisar alcances dentro de cada módulo.
- Capsula de viaje (globo).Este permite desplazarse entre módulos de un mismo mundo.
- Mochila. Con ella se lleva el control de inventario: recurso recolectados y puntos ganados, así como accesoios comprados.

Figura A.1: Herramientas Básicas:Brújula,Capsula de Viaje y Mochila

A.2. Módulo:Ciudad Génesis

Este es el primer módulo de trabajo. Aquí se repasan algunos conceptos que serán relevantes para el desarrollo de las tematicas de hidrostática propuestas.

Todo tiene un principio, la vida, los proyectos, las ideas. Esta parte de GÉNESIS, te brindarán las armas con la que pordrás responder a los retos .

A.2.1. Sector:ATOM!

Dentro del módulo ciudad Génesis es el primer sector de trabajo. En él se propone el primer grupo de acertijos.

"Video introductorio sobre el arígen de las cosas"

Recurso:1 Historia del átomo *Recurso utilizado como introducción.la principal intensión es estimular el hábito de la consulta de información dentro de los recursos o en internet y con ello, que sienta más confianza con el trabajo que está haciendo a partir de la facilidad en las respuestas (preguntas que llamaremos de control y que tienen la intención de darle seguridad al jugador.*

Acertijo:1 Responda. ¿Quién es considerado el primer pensador a temas asociados al átomo? (No olvides la buena ortografía es clave en tus respuestas)

Acertijo:2 Selección Múltimple.

- El nombre de átomo , a la particula más pequeña de la cual se forman "las cosas",fue postulado por

  -Jhon Dalton.
  -Joseph Thomson.
  -Ernest Rutherford.
  -Demócrito.
  -Niels Bohr

Acertijo:3 Selección Múltimple.

- A la unión de dos o más átomos enlazados covalentemente que forman un sistema estable y eléctricamente neutro se le llama

  -compuesto.
  -mezcla.
  -materia.
  -molecula.

Acertijo:4 Selección Múltimple.

- El primero en seguir las teorías de Demócrito acerca del átomo fué

  -Joseph Thomson.
  -Jhon Dalton.
  -Ernest Rutherford.
  -Niels Bohr.

Acertijo:5 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Cuando Jhon Dalton postuló sus teorías acerca del átomo, estas No eran del todo consistentes, es decir algunas no eran del todo ciertas.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:6 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un átomo es el elemento más pequeño que conserva sus propiedades físicas y químicas.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:7 Selección Múltimple.

- Joseph Thomson era de profesión.
  -Químico.
  -Físico.
  -Biólogo.
  -Ingeniero Nuclear.

Acertijo:8 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La ley de las cargas establece que çargas del mismo signo se repelen".
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:9 Responda.

- ¿En que año Ernest Rutherford hizo su famoso experimento?

Acertijo:10 Selección Múltimple.

- Según Ernest Rutherford, el núcleo de un átomo tiene carga .
  -positiva.
  -negativa .
  -neutra.

Acertijo:11 Ordenamiento-Emparejamiento.

- De acuerdo a la ley de las cargas .
  Del mismo signo ::::Se repelen.
  De signo Contrario :::::Se atraen.

Acertijo:12 Ordenamiento-Emparejamiento.

- Ordene cronológicamente los aportadores a las teorías del átomo (de acuerdo al video presentado).
  -Demócrito.
  -Jhon Dalton.
  -Joseph Thomson.
  -Ernest Rutherford.
  -Niels Bohr.
  -Arbert Einstein

Acertijo:13 Selección Múltimple.

- Según Ernest Rutherford, los electrónes en un átomo.
  -se encuentran fíjos .
  -Se mueven constantemente.
  -Chocan constantemente entre sí.

Acertijo:14 Selección Múltimple.

- Ernest Rutherford a partir de su experimento dedujo.
  -El centro de un átomo debe tener carga neta neutra.
  -Por cada particula de carga positiva, debe haber una negativa.

A.2.2. Sector:LONGÁREA-La tierra de los inicios

Todo tiene un principio.

Recurso:2

Acertijo:15 Ordenamiento-Emparejamiento

- A continuación se presentan, desordenados, algunos datos de superficies de lugares y objetos conocidos. Relacione la columna de la izquierda con la de la derecha para asignarle a cada lugar u objeto una superficie que pueda ser la suya.

  Area del grafito de un lápiz::::3 mm^2.
  Asiento de una silla:::::80 cm^2..
  Aspirina:::110 mm^2..
  Billete de 50:::::46 cm^2.

Superficie del planeta ::::510 100 000km^2.
Placa de automóvil :::::700 cm^2.
Ciudad del Vaticano:::::44 Ha.
Área de Colombia :::::2.070.408 km^2

Acertijo:16 Responda

- Realice la siguiente conversion: (de km^2 a m^2) 0.47 km^2=—m^2

Acertijo:17 Responda

- Realice la siguiente conversion: (de km^2 a Ha)

  0.78 km^2 = —— Ha

Acertijo:18 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 100 Ha (hectáreas) tienen una superficie mayor a 100 km^2 (kilometros cuadrados).
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:19 Responda

- ¿Cuántos azulejos cuadrados de 20 cm de lado se necesitan para cubrir una superficie cuadrada cuyos lados son de 4m? Suponga que los azulejos van exactamente pegados unos con otros, es decir, sin "junta",y un azulejo que debe ser partido cuenta como un azulejo entero.

Acertijo:20 Responda

- En la siguiente expresión ponga la palabra "menor" , "igual" ó "mayor" , según proceda (sin comillas):

  47cm^2——-4 700 mm^2

Acertijo:21 Selección Múltimple.

- En la siguiente expresión

  17 m^2 —— 17000cm^2

  la palabra que relaciona correctamente las siguientes áreas es

  -Mayor.
  -Menor.
  -Igual.

Acertijo:22 Selección Múltimple.

- Una expresión no equivalente para una superficie de 303 m^2 es:

  -30300 dm^2.
  -3,03 km^2.
  -3030000 cm^2.
  -303000000 mm^2.

A.2.3. Sector:VOL-HUMEN

Si lo más pesado no flota en el agua,¿por qué un gran portaviones de 80 000 Toneladas flota? ¿Qué permite tal maravila?Descúbrelo a partir de un principio que primero tentras que analizar desde los custionamientos y fundamentos más

Recurso:3

Recurso:4

Recurso:5

Acertijo:23 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un litro es equivale a 1000 cm^3 (centímetros cúbicos).
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:24 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 litro (1L) es una unidad de volumen.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:25 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Cualquier objeto que tenga volumen tiene capacidad.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:26

- La capacidad de un litro es 1000 cm^3 .
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:27 Responda

- ¿Cuál es la capacidad de un recipiente que tiene 1750 cm^3 de volumen? (el símbolo decimal es la coma. No olvide la unidad de capacidad en su respuesta)

Acertijo:28 Ordenamiento-Emparejamiento

- Relaciones las siguientes unidades de capacidad con su equivalente volumen.
  1000 cm^3::::1 L.
  2 L :::::2000 cm^3.
  0,5 L::::500 cm^3
  750 cm^3.:::::0,75 L
  45 L ::::45 000cm^3.
  0,25 L :::::250 cm^3.
  3250 cm^3:::::3,25 L

Acertijo:29 Selección Múltimple.

- Al convertir 5000000 mm3 (milimetros cúbicos) a unidades de capacidad (Litros) , su equivalente es:

  -5000 L.
  -500 L.
  -50 L.
  -5 L.

Acertijo:30 Responda

- Si 10 000 cm3 equivalen a 2 galones, ¿Cuántos litros contiene un galón? (recuerde utilizar el simbolo de capacidadad adecuadamente).

Acertijo:31 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 dm^3 (decímetro cúbico) =10 cm^3(centímetro cúbico).
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:32 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 dm^3 (decímetro cúbico) =1 L(Litro).
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:33 Responda

- ¿Cuántos cubos de 10 cm^3(centímetros cúbicos) , se pueden cosntruir a partir de un cuerpo den forma de caja (paralelepipedo), cuyas medidas son 10cm x 30cm x 40cm ?

Acertijo:34 Responda

- ¿ Cuántos cúbos de 10 cm^3 (centímetros cúbicos) se pueden calcular a parir de la sigueinte figura (dentro del juego) ?

Acertijo:35 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un metro cúbico se podría definir como el volúmen que tiene un cuerpo en forma de cubo de 100 cm de lado.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:36 Responda

- sabiendo que la siguiente relación es cierta:

  1 m^3(metro cúbico) = 1000 dm^3 (decímetro cúbico) ¿Cuántos litros hay en un metro cúbico?

Acertijo:37 Selección Múltimple.

- ¿Cuál o cuales relaciones son correctas?

  -1 mL = 1 cm^3
  -10 dm^3 = 10 L
  -2 m^3 (metros cúbicos) = 200 L (Litros)
  -1 m^3 (metro cúbico) = 1 L^3 (litro cúbico)
  -1000 cm^3 = 1 L.
  -2cm^3(centímetros cúbicos) = 0,002 dm^3(decímetros cúbicos)

A.2.4. Sector:PASCAL-HOLE

Este es el apellido de un gran científico.En su honor, se bautizó una unidad de Presíon (el Pascal Pa). Con ella se relación la fuerza que se ejerce y la superficie que la experimenta. Detente un poco, revisa los contenidos.

Recurso:6

Recurso:7

Recurso:8

Acertijo:38 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un Pascal equivale a 10 barias (dinas/dm^2).
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:39 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 milibar = 100 Pascales.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:40 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 Pascal = 1 N / m^2.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:41 Ordenamiento-Emparejamiento

- De acuerdo a las distintas unidades para presión empareje las equivalentes.
  1 Bar ::::100 000 Pascales.
  1 kPa:::::1000 Pa.
  1 Pa::::0,00001 Bar

Acertijo:42 Responda

- ¿Cuántas atmosferas son 2 kPa?

A.2.5. Sector:FORCE-VILLE

El camino puede ser más simple si aprendes el como enfocar y dirigir bien tus fuerzas. Domina este arte e interpreta sus secretos.

Recurso:9

Recurso:10

Acertijo:43 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Una fuerza es toda acción que puede variar el estado de movimiento de un cuerpo.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:44 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La unidad de fuerza en el Sistema Internacional de medidas es el Newton.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:45 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La parte de la física que estudia el movimiento a partir de la acción de las fuerzas es la dinámica.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:46 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Todos los cuerpos permanecen en reposo si la suma de las fuerzas existentes son diferentes de cero.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:47 Ordenamiento-Emparejamiento

- Existen varios tipos de fuerza , pon tu sentido común a prueba y organiza las opciones de acuerdo a los textos.
  Fuerza a distancia. ::::La atracción entrela Tierra y la Luna.
  Fuerza de contacto :::::Dos rinocerontes peleando.
  Fuerza de rozamiento::::Un carro frenando.
  Tensión:::::levantar un objeto con una polea.
  Fuerza normal:::::Un libro sobre una mesa.

Acertijo:48 Ordenamiento-Emparejamiento

- De acuerdo a las cualidades presentadas ... organiza en parejas.
  Fuerza . ::::Genera cambios de velocidad.
  Newton::::Unidad de medida.
  Peso:::::Atracción gravitacional.
  Plano inclinado:::::Superficie formando un ángulo. Rozamiento Estático::::Se opone al movimiento.

Acertijo:49 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La fuerza neta de dos fuerzas cuando estas apuntan en una misma dirección es máxima.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:50 Responda

- La fuerza neta máxima que se puede obtener con dos fuerzas de 8 N y 13 N es

Acertijo:51 Responda

- Fuerza neta equivale a fuerza resultante

Acertijo:52 Ordenamiento-Emparejamiento

- Empareje las siguientes pares de fuerza con su fuerza neta respectiva.
  F1=4N ; F2=-1N::::F(neta)=3N.
  F1=2N ; F2= 2N::::F(neta)=4N.
  F1=-1N ; F2=-2N:::::F(neta)=-3N.

Apéndice B

WaterWorld:La Tierra De Arquímedes.

SEGUNDA PARTE DE LA AVENTURA DE WATERWORLD (GÉNESIS), AQUI LOS CONCEPTOS SERÁN EL PODER SUPREMO Y PRINCIPAL ARMA PARA VENCER LAS PRUEBAS

B.1. Módulo:Density.

Tierra de los inicios .

B.1.1. Sector:Unidades básicas

Apartado donde se platearan las unidades básicas de densidad.

Recurso:11

Acertijo:53 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La unidad básica de densidad en el sistema internacional es kg/m^3
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:54 Complete el siguiente enunciado.

- El valor de la densidad del agua (a 4C) en unidades del S.I es:

Acertijo:55 Ordenamiento

- Ordene los valores de las siguientes densidades de menor a mayor valor
  Hielo.
  Agua (a 20 C).
  Agua (a 4 C).

Acertijo:56 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La densidad del Mercurio 11 600 kg/m^3
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos

Acertijo:57 Ordenamiento

- Empareje cada valor de la densidad con su respectiva sustancia.
  Hidrógeno:0,09.kg/m^3
  Agua (a 4C):1000 kg/m^3
  Plomo:11300 kg/m^3.

Acertijo:58 Elección

- De las sigueintes sustancias ¿cuál es la menos densa?
  -Oro
  -Plomo.

Acertijo:59 Comparación

- Una sustancia menos densa que el mercurio es
  -Oro
  -Plomo.

Acertijo:60 Responda

- Esta sustancia tiene una densidad de 2700 kg/m^3

B.1.2. Sector:Zona de Practica

En este apartado encontararás unos ejemplos de calculo de densidades y un desafío final que pondrá a prueba tus conocimientos, habilidades y competencias.

Recurso:12

Recurso:13

Acertijo:61 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La densidad de un material, si su volumen es 30 cm^3 y tiene una masa de 600 gr es 20 gr/cm^3.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:62 Responda

- Tenga en cuenta que en la respuesta solo debe ir el valor numérico. La densidad de un material cuya masa es de 20 kg y su volumen es de 2 m^3 es:

Acertijo:63 Comparación

- ¿Cuál es la densidad de un material si tiene una masa de 12 kg y un volumen de 6 m^3?
  2 kg/m^3
  0.5 kg/m^3

Acertijo:64 Elección

- La densidad del agua es 1.0 gr/cm^3 , ¿Qué volumen ocupará una masa de 3000 gr?
  3000 cm^3
  0,3 m^3
  3000 m^3
  0,003 cm^3.

Acertijo:65 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La densidad del Cobre es 9 gr/cm^3 (aproxiamdamente). El volumen ocupará una masa de 450 gr es 50 m^3
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:66 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La densidad del aire es 0.00129 gr/cm^3. El volumen que ocupará una masa de 10 000 gr es: 7751937.98 cm^3
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:67 Responda

- Un trozo de oro tiene un volumen de $1cm^3$. Sí la densidad del oro es 19.30 gr/cm^3. ¿Cuál es su masa?

Acertijo:68 Responda

- Un trozo de aluminio tiene un volumen de 2 cm^3 . SÍ su densidad es de 2.7 gr/cm^3 ¿Cuál es su masa?

B.1.3. Sector:Ecuatións

Aqui encontrarás las formulas principales para el cálculo de densidades

Recurso:14

Recurso:15

Acertijo:69 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- De acuerdo a la ecuación de densidad, si el volumen de un cuerpo se mantiene constante y duplicamos su masa, ¿su densidad también se duplica?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:70 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- De acuerdo a la ecuación de densidad, si el volumen de un cuerpo se mantiene constante y reducimos su masa,entonces ¿su densidad no se reduce?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:71 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- De acuerdo a la ecuación de densidad, si el volumen de un cuerpo se mantiene constante y reducimos su masa,entonces ¿su densidad se reduce?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:72 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- De acuerdo a la ecuación de densidad, si la densidad de un cuerpo se incrementa(manteniendo constante su masa),entonces su volumen se reduce
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:73 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A volumen cosntantes, la densidad de un cuertpo, está directamente relacionada con la masa de éste.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:74 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A volumen constante, la densidad de un cuerpo, está inversamente relacionada con las masa de éste.
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:75 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A volumen constante, la densidad de un cuerpo, está directamente relacionada con las masa de éste
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:76 Comparación

- La siguiente afirmación es ¿correcta? o ¿incorrecta? .ª masa constante, la densidad de un cuerpo, está inversamente relacionada con el volumen de éste."
  -Es cierta!
  -No es cierta!

Acertijo:77 Ordenamiento-Emparejamiento

- De acuerdo a la ecuación de densidad .
  La masa es directamente ::::proporcional a la densidad
  La densidad es inversamente:::::proporcional al volumen
  La densidad es directamente::::proporcional a la masa.

B.2. Módulo:Presión-Ville.

Donde el conocimiento toma fuerza y muestra su verdadero poder.

B.2.1. Sector:PSI

Unidad introductoría con definicíon simple

Recurso:16

Acertijo:78 Comparación

- Si te paras en la báscula del baño y miras cuanto pesas, ¿cambiará este si levantas un pie y te paras en la báscula?
  -No
  -SI

Acertijo:79 Comparación

- Si te paras en la báscula del baño y miras cuanto pesas, ¿cambiará la presión que ejerces si levantas un pie y te paras en la báscula?
  -No
  -SI

Acertijo:80 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Al relacionar Presión, Area y la Fuerza, y considerando que aplicas una misma fuerza , ¿si el área es menor , la presión será mayor?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:81 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Al relacionar Presión, Area y la Fuerza, y considerando que aplicas una misma fuerza , ¿si el área es mayor , la presión será mayor?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:82 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Al relacionar Presión, Area y la Fuerza, y considerando que aplicas una misma fuerza , ¿si el área es menor , la presión será menor?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:83 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Al relacionar Presión, Area y la Fuerza, y considerando que el área de aplicación no varía , ¿si duplicas la fuerza, se duplicará la presión?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:84 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Al relacionar Presión, Area y la Fuerza, y considerando que el área de aplicación no varía , ¿si duplicas la presión, se reducirá la fuerza ejercida?
  Elige la que consideres correcta de acuerdo a lo estudiado en los recursos.

Acertijo:85 Comparación

- Al relacionar Presión, Area y Fuerza, se puede establecer que la presión y la fuerza :
  -Estan directamente correlacionadas
  -Estan inversamente correlacionadas

Acertijo:86 Comparación

- Al relacionar Presión, Area y Fuerza, se puede establecer que la presión y el área :
  -Estan directamente correlacionadas
  -Estan inversamente correlacionadas

Acertijo:87 Responda

- Dados los siguientes datos: Presión (P)= 2
  Área (A) =4, entonces Fuerza (F)= es 8
  Si mantenemos el área igual y duplicamos el valor de la presión, ¿cuál sería el valor de F?

Acertijo:88 Responda

- ados los siguientes datos: Presión (P)= 2
  Área (A) =4, entonces Fuerza (F)= es 8
  Si mantenemos el área igual y triplicamos el valor de la presión, ¿cuál sería el valor de F?

Acertijo:89 Responda

- ¿Cuál es el apellido del célebre cietífico al cual debemos el nombre de la unidad de presión básica en el sistema internacional?

B.2.2. Sector:Presión Atmosférica.

Un poco más concreto aparece el concepto de presión ejercida por la atmosfera. Aqui apartes y definiciones simples y claras ..¡Imposible pararla por alto.!

Recurso:17

Recurso:18

Acertijo:90 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 2000 Pascales (Pa) equivalen a 0,2 atmosferas

Acertijo:91 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La Presión atmosférica podría definirse como la presión que ejerce UNA COLUMNA DE AIRE sobre cada uno de nosotros.

Acertijo:92 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La presión atmosférica no varía con la altitud (altura)

Acertijo:93 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 100 000 Pa , equivalen aproximadamente a 1,02 atm

Acertijo:94 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Cuando se calcula la presión absoluta sobre un cuerpo sumergido en un fluido, se considera la presión atmosférica

Acertijo:95 Responda

- El primer científico que logró medir la presión atmosférica fue

Acertijo:96 Responda

- Torricelli como primero que midió la presión atmosférica utilizó un elemento quimico (tabla periódica), ¿cuál fue?

Acertijo:97 Responda

- Si a nivel del mar la presión es de 760 mm y en una montaña 635 mm. Calcular la altura de la montaña sobre el nivel del mar. Suponer que la densidad del aire es constante e igual a 1,3 g/litro (anotar sólo el valor y en metros)

Acertijo:98 Responda

- ¿En que año Torricelli midió por primera vez la presión atmosférica?

Acertijo:99 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La presión atmosférica podría aplastar una lata vacia (es decir de cuyo interior se a estraido el aire)

Acertijo:100 Responda

- ¿Qué instrumento inventó Torricelli para medir la presión atmosférica?

Acertijo:101 Comparación

- La siguiente figura (Dar clic en la pequeña lupa que está a la derecha para ampliar la imagen) muestra dos bloques de un mismo material, de igual volumen y peso. ¿Qué se puede decir de las presiones que cada uno ejercen sobre la mesa?
  -Son diferentes.
  -Son iguales.

Acertijo:102 Comparación

- La siguiente figura (Dar clic en la pequeña lupa que está a la derecha para ampliar la imagen) muestra dos bloques de un mismo material, de igual volumen y peso. ¿Qué se puede decir de los pesos que cada uno ejercen sobre la mesa?
  -Son diferentes.
  -Son iguales.

B.2.3. Sector:Presión Hidrostática

Aqui el sentido común y las suspicacia se confabular para darnos una gra enseñanza. Si esta atento de seguro develaras unos de los principios más interezantes de la mecánica de fluidos.

Recurso:19

Acertijo:103 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- 1 gr/cm^3 (gramos/centímetros cúbicos) es equivalente a 1000 kg/m^3 (kilogramos/metros cúbicos)

Acertijo:104 Ordenamiento-Emparejamiento

- Empareje las densidades con su equivalente en unidades , reuerde que : 1 gr/cm^3 equivale a 1000 kg/m^3

  1,3 gr/cm^3 ::::1300 kg/m^3
  2000 kg/m^3:::::2 gr/cm^3
  25,35 gr/cm^3 ::::25350 kg/m^3.

Acertijo:105 Responda

- La densidad del agua de mar en unidades de kilogramos/metro cúbico es : (recuerde, es solo el valor) :

Acertijo:106 Responda

- ¿Cúal es la fuerza hidrostática que experimenta el tapón de de una piscina , ubicado a 2,5 m de la superficie, sabiendo que la densidad del fluido que la contiene es de 1030 kg/m3 y que el valor de la gravedad utilizado es de 9,8 m/s2 ? (sugerencia, al ver el video entregado por un erudito, realiza el proceso y verifica la respuesta y solo anota la respuesta numérica que tendrá unidades de Pascales) ejemplo : 30734 sin las unidades.

Acertijo:107 Ordenamiento.

- Ordene de mayor a menor las siguientes presiones (cuidado con las unidades)

  -0,2 atm.
  -2 kPa.
  -1000 Pa.
  -0,001 Bar.

Acertijo:108 Selección Múltimple.

- Para un liquido en un cotenedor, abierto, La presión "Total.^{en} cualquier profundidad, depende de

  -la presión atmosférica.
  -la densidad del liquido.
  -la aceleración de la gravedad.
  -toda las mensionadas.

Acertijo:109 Selección Múltimple.

- Para la relación presión - profundidad en un fluido (p= densidad x gravedad x profundidad), se supone que

  -la presión disminuye al aumentar la profundidad.
  -la diferencia de presión depende del punto de referencia.
  -la densidad del fluido es constante.
  -la relación es válida para liquidos.

Acertijo:110 Selección Múltimple.

- Cuando se mide la presión de los neumáticos de un automovil, ¿qué tipo de presión es esta?
  -manométrica.
  -absoluta.
  -neumática.
  -relativa.
  -todas las mensionadas.

Acertijo:111 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La presión hidrostática es mayor que la presión atmosférica.

Acertijo:112 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La presión que experimenta un cuerpo sumergido en un fluido está directamente correlacionada con la profundidad a la cual este se encuentra.

B.3. Módulo:Eureka.

Descubre y aprende con las ideas de Arquímedes!

B.3.1. Sector:Arquímedes

Nada pone más a prueba un conocimiento que el develar sus sus misterios.En este concepto basicamente se orientarásobre un poco de historía, y análisis del principio de Arquímedes. La suerte y la habilidad de responder los acertijos se desarollará en la mediada que descubras los secretos los estudies y pongas en practica al momento de responder los desafíos. COMIENZA EL RETO!

Recurso:20

Recurso:21

Recurso:22

Acertijo:113 Selección Múltimple.

- ¿Cuál de las siguientes "profesiones"no corresponde directamente Arquímedes según los recursos suministrados por los eruditos ?

  -Físico.
  -Astrónomo.
  -Matemático.
  -Ingeniero.
  -Filosofo.

Acertijo:114 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Arquímedes fué es considerado uno de los científicos más importantes de la antigüedad clásica.

Acertijo:115 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La .ESTETICA", es la rama de la mecánica clásica .

Acertijo:116 Responda

- Un arma de las armas mas populares inventadas por Arquímedes fué: (colocar una palabra)

Acertijo:117 Comparación

- El tornillo sin fín tenía como principal función
  -Estracción de agua.
  -Perforar las fortalezas enemígas.

Acertijo:118 Comparación

- La principal función de la palanca es
  -Transmitir fuerza y desplazamiento
  -Levantar cosas

Acertijo:119 Comparación

- Hidristática: es la rama de la mecánica de fluidos o de la hidráulica que estudia los fluidos en...
  -Estado de equilibrio
  -Estado de movimiento.

Acertijo:120 Responda

- Una de las palabras más famosas asociadas al gran Arquímedes fue

Acertijo:121 Responda

- El significado de la palabra Eureka es

B.3.2. Sector:El secreto de Submarino

Tierra donde se aprende como el principio de Arquímedes afecta la flotabilidad de los cuerpos cuando se sumergen en fluidos. Simplemente impactante.

Recurso:23

Recurso:24

Recurso:25

Recurso:26

Acertijo:122 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un cuerpo sumergido completamente en un fluido y cuya densidad sea mayor que la de este , flotaría .

Acertijo:123 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Un cuerpo sumergido completamente en un fluido y cuya densidad sea menor que la de este , flotaría .

Acertijo:124 Comparación

- ¿Qué es más denso , el agua (líquida) o el hielo (sólido)
  -El agua.
  -El Hielo

Acertijo:125 Ordenamiento.

- Ordene de mayor a menor densidad los siguientes fluídos.

  -Miel.
  -Glicerina.
  -Agua.
  -Aceite.
  -Alcohol.

Acertijo:126 Ordenamiento.

- Cuando un submarino se sumerge, aumenta su

  -Densidad
  -Empuje
  -Presión

Acertijo:127 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Dos cuerpos del mismo tamaño (suponga dos cubos), pero de distinto material , uno de aluminio y otro de plomo, al ser sumergidos completamente en un fluido, experimentan la misma fuerza de empuje.

Acertijo:128 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Sabemos que un cuerpo más denso que un fluído al ser sumergido en este, NO FLOTA. ¿Exite alguna manera de que lo haga?

Acertijo:129 Responda

- Un cuerpo en forma de cubo, y cuyo volumen ser 2 cm^3 y que tenga un peso de 300 N , al ser sumergido en un fluído de densidad 1 gr/cm3, tendrá un peso de::::::N ¿cuál es ese valor?

Acertijo:130 Responda

- A la siguiente pregunta responde SI O NO: A medida que un cuerpo se sumerje más y más en un fluido (suponga una piedra que se hunde en un lago), El empuje que experimenta, ¿va en aumentando?

B.3.3. Sector:Polígono

Zona de practica. He aquí un gran desafío para los más apasionados. Todo confluye aquí y se pone a prueba.

Acertijo:131 Responda

- El empuje que sufre una bola esférica de 1 cm de radio cuando se sumerge en Agua, de densidad d = 1,0 g/cm^3

Acertijo:132 Responda

- El empuje que sufre una bola esférica de 1 cm de radio cuando se sumerge en alcohol, de densidad d = 0,7 g/cm^3

Acertijo:133 Responda

- El empuje que sufre una bola esférica de 1 cm de radio cuando se sumerge en Tetracloruro de carbono, de densidad d = 1,7 g/cm^3

Acertijo:134 Responda

- Mediante un dinamómetro se determina el peso de un objeto de 10 cm3 de volumen obteniéndose 0,72 N. A continuación se introduce en un líquido de densidad desconocida y se vuelve a leer el dinamómetro (peso aparente) que marca ahora 0,60 N. ¿Cuál es la densidad del líquido en el que se ha sumergido el objeto? (anote solo el valor con dos cifras y sin sus unidades de g/cm^3

Acertijo:135 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- El empuje que experimenta un cuerpo sumergido un cuerpo, simpre está orientado hacia arriba.

Acertijo:136 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Una piedra en el fondo de un lago experimenta empuje

Acertijo:137 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Dos Cuerpos sumergidos en distintos sitios independientemente(El mar y una piscina), pero ubicado a la misma prufuendidad respecto al al superficie, experimentan la misma presión.

Acertijo:138 Ordenamiento.

- De acuerdo a la siguiente situacion, ordenene las de opciones menor a mayor fuerza neta hacia abajo .Ün cuerpo de volumen V que inicialmente se encuentra parcialmente sumergido"

  -Se agrega peso
  -Se duplica su volúmen
  -Se sumerge en otro fluído de una densidad levemente mayor.

B.4. Módulo:Pascal-Hole.

Aqui Complementaras tus conocimientos con el dominio de un gran principio.

B.4.1. Sector:Pascal

Principio de Pascal, la regla que relaciona fuerza, área y presión. Domínala.

Recurso:27

Acertijo:139 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A medida que una burbuja de aire asciende hacia la superficie de una piscina, Su densidad aumenta.

Acertijo:140 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A medida que una burbuja de aire asciende hacia la superficie de una piscina, Su masa disminuye.

Acertijo:141 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A medida que una burbuja de aire asciende hacia la superficie de una piscina, Su volumen aumenta.

Acertijo:142 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- A medida que una burbuja de aire asciende hacia la superficie de una piscina, Su volumen disminuye.

Acertijo:143 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Pascal era de nacionalidad Francesa

Acertijo:144 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Una aplicación del principio de Pascal es la prensa Hidraulica.

B.4.2. Sector:Hidraulocus

Explcación de Principio de Pascal a la Luz de la aplicacion "La prensa"

Recurso:28

Acertijo:145 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Los conceptos de presión y fuerza son fundamentales en le Principio de Pascal

Acertijo:146 Comparación

- Una posible conclusión al principio de Pascal, es que podemos aplicar una pequña fuerza y obtener ...
  -Una fuerza mucho mayor.
  -Una fuerza mucho menor.

Acertijo:147 Comparación

- UImagina que colocamos un globo pequeño levemente inflado dentro de un recipiente plastico, lo llenamos con agua y lo cerramos hermeticamente . Sí ejercemos presion sobre el recipiente
  El globo se hace más pequeño::::::El globo se hace más grande
  El globo se podría hundir::::::::El globo asciende.

Acertijo:148 Comparación

- Imagina que colocamos un globo pequeño levemente inflado dentro de un recipiente plastico, lo llenamos con agua y lo cerramos hermeticamente . Sí ejercemos presion sobre el recipiente...
  Esta también se transmite al globo::::::::Esta no afectaría al globo.

Acertijo:149 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- La presión ejercida sobre un liquido dentro de un recipiente cerrado, se trasmite integramente a cada punto de este.

Acertijo:150 Responda

- Teniendo en cuenta el principo de Pascal (ver figura adjunta en la lupa pequeñas de la derecha), si se aplica una fuerza de 10 N y sabiendo que s1 es la mitad de s2, la fuerza en Newton que esperiemntará s^2 será

Acertijo:151 Selección Múltimple.

- Teniendo en cuenta el principo de Pascal (ver figura adjunta en la lupa pequeñas de la derecha), si se aplica una fuerza de 10N y sabiendo que s1 es la mitad de s^2, la presión.

  -será la misma.
  -será distinta.
  -dependerá de la forma del recipiente.

Acertijo:152 Comparación

- Dada la ecuación del principio de Pascal, al aumentar el área ,la fuerza cambiará
  Si::::::::No.

Acertijo:153 El siguiente enunciado presenta dos opciones(Verdadero o Falso).

- Dada la ecuación del principio de Pascal, al aumentar el área ,la presión se considera como constante.

Acertijo:154 Comparación

- Dada la ecuación del principio de Pascal, al disminuir el área y manteniendo la fuerza aplicada ,la presión se considera .
  Constante::::::::Cambiante.

Apéndice C

Competencias Generales Indagadas

De acuerdo a los lineamientos curriculares establecidos por el ministerio de educación nacional para dicho diagnóstico se siguieron los siguientes parametros generales y específicos:

Descripción de las competencias generales indagadas

Interpretar situaciones.

Se involucran todas las acciones encaminadas hacia la interpretación y comprensión de situaciones que pueden ser estudiadas desde el punto de vista de la física.

Establecer condiciones.

Son las acciones de tipo interpretativo y argumentativo que permiten describir un evento, mediante el establecimiento de características y condiciones sobre las variables cualitativas y/o cuantitativas, presentes en una determinada situación.

Plantear y argumentar hipótesis y regularidades.

Acciones que buscan el planteamiento de las condiciones para que un evento pueda ocurrir, así como determinar las características y regularidades asociadas a un evento con base en la teoría física estudiada.

Valorar el trabajo en ciencias naturales.

Son las acciones orientadas a la toma de una posición respecto a las actividades asociadas al

trabajo en ciencias, así como a establecer la importancia del desarrollo científico en el bienestar general.

Competencias explícitas de ciencias naturales .

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

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

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

Las siguiente tablas ilustra ámbitos (y dentro de estos los estandares que dan indicios de los niveles de competencias desarrolladas por elos estudiantes), logros e indicadores de logros que se pretendían indagar por medio de la prueba

Cuadro C.1: Estandares básicos de Competencias en Física (entorno físico), indagados a la luz de la evaluación.

Manejo conocimientos propios de la Ciencias Naturales
Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpo en reposo o en movimeinto rectilineo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.
Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.
Explico el comportamiento de fluidos en reposo.

Cuadro C.2: Ámbito:manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.

Logros	Indicadores de Logros
Identifica los principios de la mecánica que intervienen en el comportamiento de los fluidos en reposo.	Analiza la presión en fluidos según la profundidad a la cual se encuentran.
	Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.
	Reconoce las características de la flotación de los cuerpos.
	Identifica las caracteristicas de los principios de Pascal y Arquímedes.

Cuadro C.3: Ámbito:me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.

Logros	Indicadores de Logros
Reconoce el comportamiento de los fluidos a partir de los principios mecánicos	Describe el comportamiento de un objeto que se sumerge en le agua, teniendo en cuenta su densidad.
	Establece la relación entre volumen de los cuerpos sumergidos y el empuje realizado por el fluido.
	Ilustra aplicaciones del principio de Pascal.

Cuadro C.4: Estandares básicos de Competencias en Física, indagados a la luz de la evaluación.

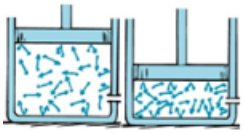
Me apróximo al conocimeinto como científico natutal
Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.
Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
Propongo modelos para predecir los resultados de un experimento.
Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente, le doy el credito el crédito correspondiente.

C.1. Instrumento.

EVALUACIÓN DIAGNOSTICA DE FÍSICA

NOMBRE: _____ **GRADO** ____ **GRUPO:** _____ **NOTA:**

1. ¿Cuál es la causa de la presión atmosférica?
2. ¿Cuánto aumenta la densidad del aire cuando se comprime hasta la mitad de su volumen?



3. Un globo pesa 1N y queda suspendido en el aire, sin subir ni bajar.
   - **A.** ¿Cuánta fuerza de flotabilidad actúa sobre él? Explique.
   - **B.** ¿Qué sucede si disminuye la fuerza de flotabilidad?

4. ¿Qué suele suceder a un globo de juguete lleno de helio que sube por la atmósfera?

5. Cuando una burbuja de aire sube por el agua ¿Qué sucede con su masa, densidad y volumen?

6. Una niña en un automóvil con el semáforo en rojo, sostiene un globo lleno de helio. Las ventanillas están subidas y el automóvil es relativamente hermético. Cuando enciende la luz verde del semáforo, y el automóvil acelera hacia adelante, la cabeza de la niña se recarga en el asiento, pero el globo se inclina hacia adelante. Explica por qué.

Figura C.1: Diagnóstico1.

A continuación se anexan algunos de los cuestionarios utilizados en clase. Como ya se había mencionado anteriormente, estos no necesariamente fueron evaluaciones escritas (Fig.[C.1]) , ya que se quería indagar sobre distintas reacciones de acuerdo a distintas maneras de evaluación (primer momento).

Cuestionario Escrito.

A continuación los ítems presentados a los estudiantes en el aula de clase, con tiempo controlado e instrucciones precisas en la estructura de las respuestas a redactar. Se adjuntan al final de cada pregunta, los parámetros (indicadores de desempeño, competencia a indagar etc).

♣ *Se tienen 4 recipientes idénticos que contienen agua hasta el mismo nivel como se ilustra en la figura 1(vease Figura[C.2]). En cada uno de ellos se sumerge un cuerpo, de tal forma que las posiciones finales de los cuerpos y los niveles del agua, son los ilustrados en la figura 2.*

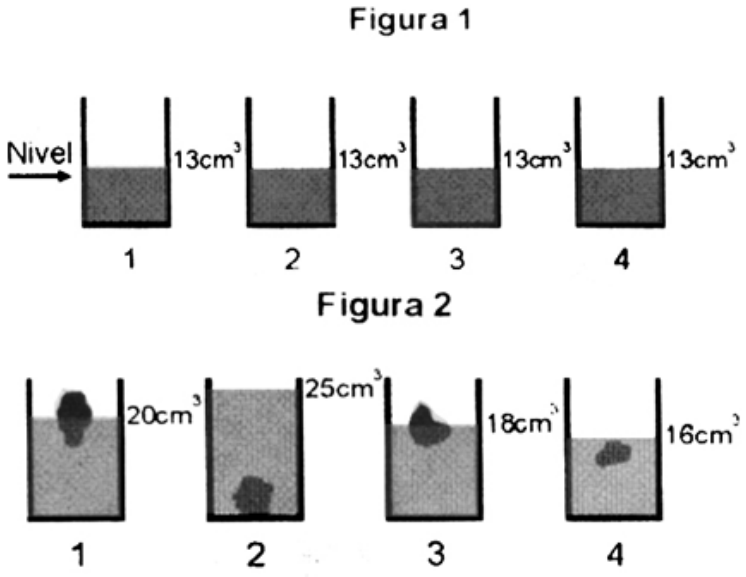


Figura C.2: Pregunta 1.Principio de Arquímendes

P1. OM. En esta situación se puede afirmar que el empuje es mayor sobre el cuerpo sumergido en el recipiente
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Identificar.**
- ☛ **Indicador: Identifica las caracteristicas del principio de Arquímedes.**

♣ *P2. OM. De acuerdo a la información suministrada en la pregunta anterior. En la figura*[C.3]

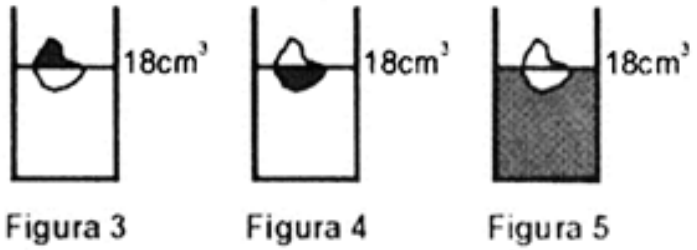


Figura C.3: Pregunta 2.Principio de Arquímendes

El volumen desalojado por el cuerpo del recipiente 3 es igual al volumen.

A. de la parte emergente del cuerpo (parte sombreada figura 3).
B. del total del líquido contenido en el recipiente.
C. de la parte del cuerpo sombreada en la figura 4.
D. del agua ubicada debajo del cuerpo (parte sombreada figura 5).

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Identificar.**
- ☛ **Indicador: Identifica las caracteristicas del principio de Arquímedes.**

♣ *P3. OM. Tres recipientes están conectados por tubos con válvulas. Los líquidos no se mezclan entre sí y además PA (presión de A) ¿PB (presión de B) ¿PC (presión de C). El nivel de los líquidos es igual en los tres recipientes como se muestra en la figura[C.4].*

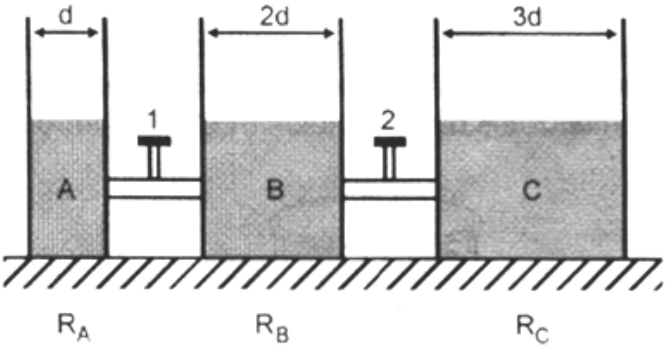


Figura C.4: Pregunta 3.Presión

A partir del instante en que se abren simultáneamente las válvulas 1 y 2,.

A. parte del líquido en RC pasará al recipiente RB y parte del líquido contenido en este pasará a RA.
B. no habrá flujo de líquido en ninguna dirección.
C. parte del líquido en RA pasará al recipiente RB y parte del líquido contenido en este pasará a RC.
D. parte del líquido en RA pasará a RB y parte líquido en RC pasará a RB.

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Identificar.**
- ☛ **Indicador: Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.**
- ☛ **Indicador: Identifica las características del principio de Pascal.**

♣ *P4. OM. En Barranquilla se tapa una botella (sin agua en su interior) y se sumerge boca abajo en agua. Luego se destapa y se sigue sumergiendo como se insinúa en la secuencia de figuras.[C.5]*

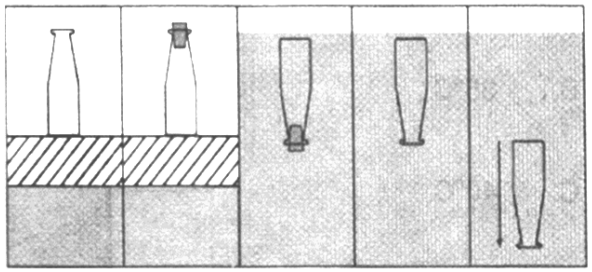


Figura C.5: Pregunta 4.Presión-Densidad

Respecto a esta experiencia es correcto afirmar que a medida que se sumerge la botella después de haber retirado el corcho la altura que alcanza el agua dentro de ella

A. es nula, es decir no entra agua a la botella
B. es aproximadamente la mitad de la altura de la botella y permanece constante
C. va aumentando hasta llenarse
D. va aumentado, pero nunca se llenará totalmente

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Identificar.**
- ☛ **Indicador: Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.**

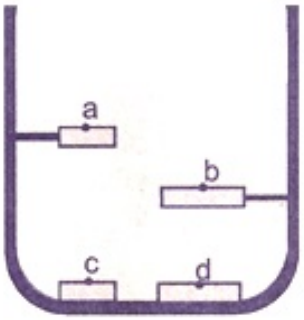


Figura C.6: Pregunta 5.Presión-Profundidad

♣ *P5. OM. En un líquido se sumergen 4 monedas de igual espesor. El tamaño de a es igual a c y el de b al de d. Adicionalmente las monedas a y b están sometidas por un par de soportes.[C.6].*

La gráfica que corresponde a los valores de las presiones hidrostáticas, en los puntos señalados en las monedas es la representada en uno de los siguientes gráficos de la Fig.[C.7]

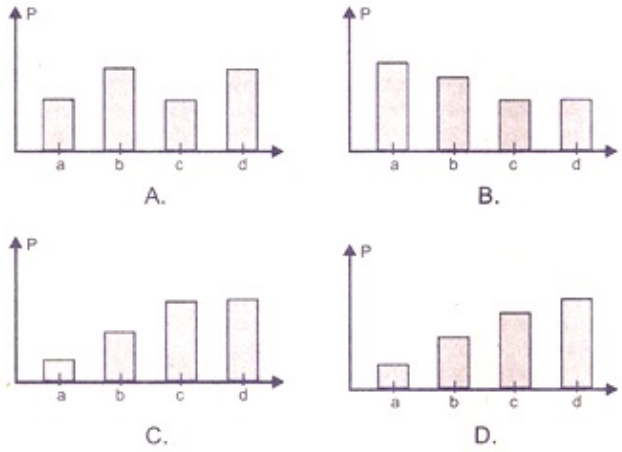


Figura C.7: Pregunta 5.Gráficos Presión Vs Profundidad

- **Competencia general en física a evaluar: Identificar.**
- **Indicador: Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.**

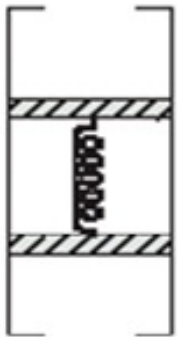


Figura C.8: Pregunta 6.Presión-Profundidad

♣ *P6. OM. Se fabrica un instrumento para estudiar la presión hidrostática conectando dos émbolos de plástico con un resorte e introduciéndolos en un tubo como se muestra en la figura. Los émbolos evitan que el fluido llene el espacio entre ellos y pueden deslizarse sin rozamiento a lo largo del tubo. Al ir introduciendo el instrumento en un tanque con agua los émbolos se mueven dentro del tubo y adoptan la posición.[C.9].*

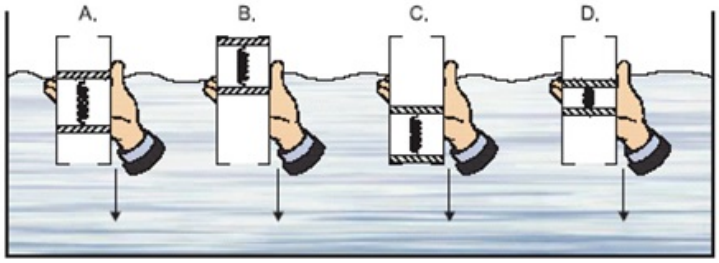


Figura C.9: Pregunta 6.Opciones de respuesta

- **Competencia general en física a evaluar: Explicar.**

- **Indicador: Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.**
- **Indicador: Analiza la presión en fluidos según la profundidad a la cual se encuentran.**

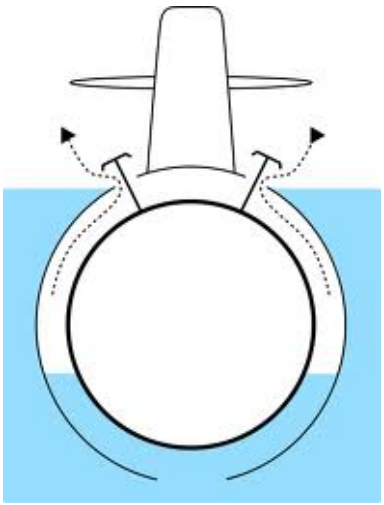


Figura C.10: Pregunta 7.Submarino Emergiendo

♣ *P7. OM. 7. Un submarino se encuentra a una profundidad h. Para ascender bombea al exterior parte del agua acumulada en sus tanques [C.10]. Tres estudiantes afirman que:*

Estudiante 1: El submarino asciende, porque el empuje aumenta.
Estudiante 2: El submarino asciende, porque el empuje aumenta y el peso disminuye.
Estudiante 3: El submarino asciende, porque la fuerza neta está orientada hacia arriba.

De las anteriores afirmaciones, la(s) más acertada(s) fue:

A.los estudiantes 1 y 2.
B.los tres estudiantes.

C.sólo el estudiante 3.
D.sólo el estudiante 2.

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Explicar.**

- ☛ **Indicador: Determina la presión en un punto de un liquido a partir de la densidad y la profundidad.**
- ☛ **Indicador: Analiza la presión en fluidos según la profundidad a la cual se encuentran.**

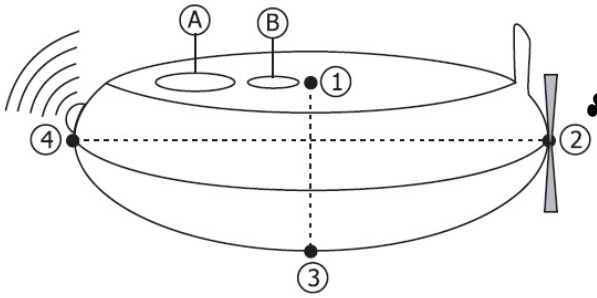


Figura C.11: Pregunta 8.Robot Submarino

♣ *P8. OM. Un pequeño robot submarino lleva un dispositivo que permite filmar bajo la superficie como se muestra en la figura. Una vez sumergido, el robot emite una onda hacia un centro de control en tierra [C.11].*

Cuando el submarino emerge, es decir cuando sale a la superficie, puede flotar, en estas circunstancias, el empuje de agua sobre el robot submarino

A.es equivalente a la presión sobre el agua.
B.es equivalente a la presión por unidad de área.
C.es equivalente al volumen del robot submarino.
D.es equivalente a la magnitud de su propio peso.

- ☛ **Competencia general en física a evaluar: Explicar.**

- ☛ **Indicador: Reconoce las características de la flotación de los cuerpos.**
- ☛ **Indicador: Establece la relación entre volumen de los cuerpos sumergidos y el empuje realizado por el fluido.**

♣ *P9. OM. Para cocinar alverjas David las pone en una olla con agua. Pronto nota que algunos de los granos flotan mientras otros se hunden. Esto sucede porque*

A.la forma de algunas de las alverjas les permiten flotar en el agua.
B.la densidad de las alverjas que flotan es menor que la del agua.
C.el empuje del agua sobre las arvejas que flotan es menor sobre las otras que no.
C.las arvejas que se hunden tienen mayor volumen que las que flotan.

☛ **Competencia general en física a evaluar: Explicar.**

☛ **Indicador: Reconoce las características de la flotación de los cuerpos.**

Apéndice D

Encuesta de satisfacción.

Erudito Juegos Serios.

Encuesta de satisfacción.

Como actividad de evaluación sobre la estrategia didáctica de Erudito y en concreto de los juegos WATERWORLD :génesis y WATERWORLD :La tierra de Arquímedes, Te solicitamos responder la siguiente encuesta, con el fin de caracterizar algunas ideas y establecer algunas conclusiones. Por tal motivo te pedimos especial sinceridad en sus apreciaciones, con el compromiso de que en ningún momento se utilizará la información particular ni se divulgarán los nombres, más que con fines investigativos.

Nuevamente agradecemos cordialmente responder esta encuesta de la manera más veraz y sincera

Nombre ::::::::::::::::::::::::::::::::::::Edad:::::Genero: M:::: F:::: Estrato socioeconómico::::

De acuerdo a la siguiente escala de 1 a 5, siendo 1 la menor valoración y 5 la más alta, escoge la valoración que consideres de acuerdo a tus apreciaciones.

¿Cómo evalúas lo novedoso de la estrategia?

¿Crees que fomenta el refuerzo de temas vistos y el aprendizaje de temas nuevos, provocando la indagación en temas desconocidos?

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

¿Consideras que las actividades planteadas, favorecieron la comprensión de conceptos de hidrostática (mecánica de fluidos)?

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

¿Consideras que el tiempo invertido en el desarrollo de actividades fue suficiente para considerar que hubo aprendizaje y/o desarrollo de estos?

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

¿Crees que las actividades realizadas posibilitaron incrementar tus capacidades y competencias en los temas de hidrostática?

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○