

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS



PROPUESTA DIDACTICA  
"EL USO DE EXPERIMENTOS DEMOSTRATIVOS Y LA  
CONTEXTUALIZACION DE CONCEPTOS COMO UNA  
AYUDA A LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO EN  
LOS TEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS Y CALOR"

Que para obtener el Grado de  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
Con especialidad en Física

PRESENTA:  
JOSE ANTONIO MATTA GARZA

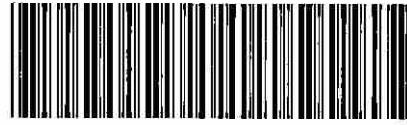
Ciudad Universitaria      San Nicolás de los Garza, N. L.  
MAYO DE 1999

MIARE

REISSICA

TM  
Z7125  
FFL  
1999  
M3

1999



1020126504



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**Facultad de Filosofía y Letras**  
**Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas**



**Propuesta Didáctica**

“El uso de experimentos demostrativos y la contextualización de conceptos como una ayuda a la construcción del conocimiento en los temas de Mecánica de Fluidos y Calor”

---

**Que para obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física**®

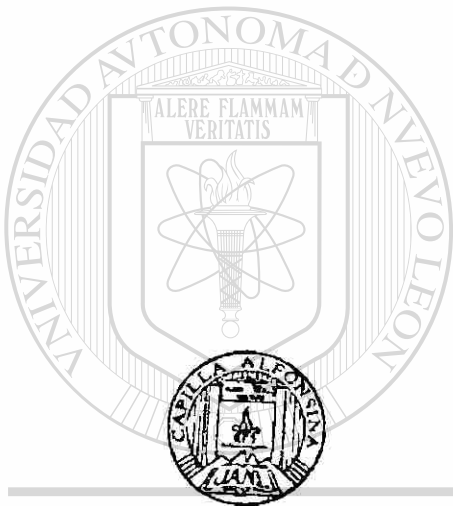
**Presenta:**  
**José Antonio Matta Garza**

Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza N.L.  
Mayo de 1999.



TM  
27125  
FFL  
1999  
M3

0131-72760



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**Facultad de Filosofía y Letras**  
**Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas**



**“El uso de experimentos demostrativos y la contextualización de  
conceptos como una ayuda a la construcción del conocimiento en los  
temas de Mecánica de Fluidos y Calor**

Propuesta didáctica que presenta José Antonio Matta Garza, como requisito final para obtener el grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física.

El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la Maestría, ha sido revisado y autorizado por:

---

**M.C. José Luis Comparán Elizondo**

---

**Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado**

---

**Dr. José Rubén Morones Ibarra**

San Nicolás de los Garza, N.L.

Mayo de 1999.

## **Dedicatorias**

A mis padres **Marina Garza Gámez** y **José Antonio Matta Castillo** en recuerdo de sus sabios consejos y de su perseverancia por salir adelante.

A mi hermana **Marina del Socorro Matta Garza “Coquis”**, por el gran amor que nos tuvimos cuando estuviste con nosotros.

A mis hermanos **Eleazar** y **Sergio**, mis compañeros de mi infancia, con mucho cariño.

A mi suegra **Carolina de la Cruz González** por ser para mí una segunda madre, con un gran cariño.

A mi hija **Nadia** que es mi inspiración y mi orgullo, con todo mi amor.

---

A mi hija **Pamela**, la ternura y el carácter, con todo mi amor.

A mi hija **Andrea** la más pequeña, la inocencia, con todo mi amor.

A mi esposa **Lilia Carolina Guerrero de la Cruz**, mi guía en la vida, lo que me motiva a superarme, y sobretodo la inteligencia de mi familia,  
“**TE AMO**”.

A mis amigos, **Francisco Javier Miranda Estevané** y mi compadre **Eduardo Díaz Eufrazio**. Compañeros en todo momento, de ellos recibí enormes consejos.

A mis maestros de la maestría, de los que aprendí a ser maestro.

**M.C. José Luis Comparán Elizondo**

**Dr. Alfonso Fernández Delgado**

**MTRA. Ma. del Refugio Garrido F.**

**MTRO. José Ma. Infante Bonfiglio**

**M.C. Ma. de los A. Legañoa Ferrá**

**M.C. Gabriel Martínez Alonso**

**M.C. Raúl Ortiz Pérez**

**M.C. Alonso Gómez Pérez**

**MTRO. Miguel de la Torre G.**

A los maestros que me asesoraron en la propuesta:

**M.C. José Luis Comparán Elizondo**

**Dr. José Rubén Morones Ibarra**

**Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**Atentamente**

**José Antonio Matta Garza**

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	<i>i</i>
Introducción	1
Problema	2
Metodología utilizada en la actualidad.	3
Ubicación de la materia	4
Objeto	6
Campo de acción	6
Objetivos	6
Hipótesis	7
Tareas	7
<hr/>	
Estructura de la propuesta	8
<hr/>	
Capítulo I. Fundamentación Teórica	
1.1 Socialización del alumno	9
1.2 Trabajo en equipo	12
1.3 Motivación	14
1.4 Situación del aprendizaje tradicional en la escuela.	15
1.5 Teoría constructivista	17
1.6 Teoría cognoscitivista	21



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Capítulo II Propuesta didáctica	22
Conclusiones	47
Recomendaciones	48
Bibliografía	49
Anexos	50
Apéndice A	51
Experimentos demostrativos de Fluidos y Calor.	
Apéndice B	69
Prácticas de laboratorio:	
✓ Cálculo del calor específico del aluminio.	70
✓ Comportamiento de la temperatura cuando el agua cambia de estado de agregación.	74
<hr/>	
Apéndice C	78
Proyecto de fin de cursos.	
✓ Construcción de una lancha utilizando el Principio de Arquímedes.	79
Apéndice D	81
Concurso de Física y Creatividad.	82

## Introducción

La mayoría de los cursos de física en el nivel preparatoria son una demostración de conocimientos que realiza el maestro, impartiendo conferencias, formulando modelos matemáticos que explican el comportamiento de tal o cual fenómeno físico, despejando ecuaciones, sustituyendo valores etc. Y al finalizar cada clase el maestro hace las preguntas obligadas: “¿Alguna pregunta?”, “¿Se entendió?”. Para lograr según él una retroalimentación, desde luego que no hay preguntas, debido a que toda la actividad la realiza él mismo, el alumno es un ente pasivo que copia lo que el maestro escribe, compréndalo o no, este tipo de actividad no motiva en nada la curiosidad ni conduce el cuestionamiento.

El estudiante toma textualmente lo que el profesor le dice por que sabe que lo utilizará para resolver el examen final, que al fin de cuentas es lo que le interesa, el maestro no ve que el alumno trae consigo un conocimiento empírico que la vida le ha dado, y que guiándolo adecuadamente puede provocarle una inquietud que lo motive a cuestionar y a discutir. Sólo se dedica a dar el tema y supone que el alumno debe de entender sin saber que el conocimiento que trae se le puede utilizar.

En nuestra experiencia docente hemos observado que el alumno de la Preparatoria N° 23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León que lleva la clase de Física, aprende solamente para acreditar el curso, para él sólo un requisito que debe cumplir, esto lo notamos claramente en los exámenes, ya que las preguntas de aplicación de conceptos no las contestan correctamente, en cambio en las memorísticas se incrementa

considerablemente el número de aciertos. Además, al hacer referencia en semestres posteriores de conceptos que deben de poseer, el 90 % de los muchachos no tiene la mínima idea de los mismos, esto ocurre más frecuentemente, en cuestiones donde se aplican conceptos de matemáticas, (que en física son muy necesarios) retrasando con esto el curso, pues si el maestro quiere que el alumno aprenda le tiene que refrescar este conocimiento.

Nuestra asignatura, Física, se ha caracterizado por ser una de las materias con un índice alto de reprobados, lo que resulta difícil de comprender, pues siendo una ciencia natural que trata de explicarnos los fenómenos que nos rodean, en los cuales estamos inmersos, debería ser de las más sencillas, pero en la realidad observamos lo contrario.

La presente propuesta didáctica, trata de solucionar el siguiente problema.

---

**Problema:**

**El alumno de la preparatoria N° 23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León no comprende los conceptos que se ven en los temas de fluidos y calor del módulo VIII, los aprende sólo para acreditar el examen, por tanto se le dificulta la resolución de problemas y su aplicación en situaciones reales.**

Hay muchos factores que intervienen en este problema, pienso que los que más inciden son tres:

- La metodología utilizada para enseñar.



- Deficiencia en los antecedentes académicos de los alumnos.
- El medio socioeconómico en el que se desarrollan nuestros alumnos.

En el primero podemos incidir directamente, los otros dos se encuentran fuera del alcance de este trabajo.

### **La metodología utilizada para enseñar**

El método más común que utilizan los maestros para exponer una clase es la conferencia tradicional, donde la actitud del alumno es totalmente pasiva, no se le enseña a pensar científicamente es decir a utilizar el método científico, se le acostumbra a utilizar las matemáticas no como un medio para interpretar si no como un medio para mecanizar, el alumno se pierde en despejes de ecuaciones y en sustitución de letras por valores, es entonces cuando el alumno acude a la memoria para aprender las leyes o fenómenos y cuando se le pide que lo relacione con el medio que lo rodea, al no poder hacerlo se frustra.

Si pudiéramos hacer que el alumno aprenda interactuando con el objeto de estudio, es decir construya el conocimiento, podríamos considerar que el aprendizaje sería perdurable, como en repetidas ocasiones en los cursos de esta maestría nos decían; “si el alumno interactúa con el objeto de estudio, el aprendizaje será más perdurable”, ahora, ¿Cómo hacer para lograrlo?, Una de las formas que hemos utilizado con buenos resultados en los alumnos de la preparatoria N° 23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León, consiste en aplicar el conocimiento a situaciones reales, es decir contextualizarlo; por ejemplo, el alumno construye un aparato y explica su funcionamiento basándose en conceptos vistos en el aula, el

maestro a través de una serie de preguntas provoca una discusión entre los alumnos, interactuando estos con la clase, como una forma de motivarlos, el maestro evalúa cada participación de éstos al preguntar o debatir alguna respuesta.

Con esta metodología el alumno pasa de ser un simple espectador en el proceso enseñanza-aprendizaje a ser un miembro activo, participa para construir el conocimiento y aprende en el proceso.

Otro punto que me parece importante de tratar, es que entre ellos existe una buena comunicación, ya que algunas cuestiones que no quedan claras y no tienen el valor de preguntarle al maestro por temor a la burla de los compañeros, las consultan a otro alumno, esta puede ser otra forma de aprender, lo anterior dio lugar a que el trabajo en el aula se desarrollara en equipos, propiciando una mejor comunicación entre ellos mismos y entre el maestro.

---

#### **Ubicación de la materia**

Al llegar a cuarto semestre de la preparatoria en el sistema modular, el alumno debe de haber acreditado las materias de Matemáticas I, II, III y por lo tanto tener los conocimientos mínimos de álgebra para aprender a interpretar algún fenómeno físico utilizando ecuaciones sencillas.

En relación con Física el alumno debió haber tomado el curso de Mecánica en tercer semestre el cual consta de los siguientes puntos:

- 1.- Introducción a la Física
- 2.- Sistemas de unidades

- 3.- Vectores
- 4.- Cinemática
- 5.- Dinámica
- 6.- Estática
- 7.- Movimiento circular
- 8.- Gravitación
- 9.- Trabajo, energía y potencia
- 10.- Cantidad de movimiento e impulso.

Podemos observar que el alumno tiene las herramientas necesarias en lo que respecta a Física para poder utilizar una gran cantidad de conceptos que se relacionen con los temas a estudiar, tales como; velocidad, energía, trabajo, potencia, etc.

Al iniciar el módulo VIII en cuarto semestre llevaría en la clase de

---

Física los siguientes temas:

- 1.- Fluidos.
- 2.- Calor.
- 3.- Magnetismo
- 4.- Ondas y Oscilaciones
- 5.- Física Moderna.

La presente propuesta se basa en la experiencia que hemos tenido durante 18 años de impartir cursos de física en preparatoria, nuestros grupos en promedio oscilan entre 35 y 45 alumno.

### **Objeto:**

El Objeto es el proceso enseñanza-aprendizaje, pues el problema se encuentra relacionado en la forma de impartir los temas de mecánica de fluidos y calor del Módulo VIII de cuarto semestre de la preparatoria N° 23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### **Campo de Acción:**

**El campo de acción hacia el cual va dirigida nuestra propuesta es la aplicación de medios y recursos didácticos para la enseñanza de los temas de calor y mecánica de fluidos.**

### **Objetivos:**

Buscamos tres objetivos primordiales con la propuesta, el más importante es el primero, ya que el procedimiento utilizado para alcanzarlo se puede adaptar a otras ciencias naturales.

- **Que el aprendizaje del alumno sea más perdurable, basándose en la apropiación de conceptos al trabajar con el objeto de estudio y lo pueda aplicar fácilmente en la resolución correcta de evaluaciones y a la explicación de situaciones reales.**
- **Contribuir a la formación del estudiante por medio del conocimiento y aplicación del método científico experimental.**

- **Fomentar la creatividad en el alumno al construir aparatos y dispositivos necesarios que se relacionen con los fenómenos a estudiar.**

Como lo hemos mencionado anteriormente, nuestros alumnos aprenden solo para acreditar la asignatura, es decir, el aprendizaje no es perdurable, considero que si el muchacho ve aplicaciones prácticas a lo que se le enseña y le podemos quitar la concepción de que la física es una materia difícil, el aprendizaje será más duradero, de lo anterior nos basamos para plantear la siguiente hipótesis.

#### **Hipótesis.**

**Si hacemos que el alumno, partiendo de su conocimiento previo, contextualice los conceptos vistos en clase y además construya experimentos demostrativos en donde pueda discutir los resultados obtenidos, es posible que el conocimiento sea más perdurable.**

#### **Tareas**

Para crear esta propuesta se tuvo que realizar una serie de tareas, desde buscar que se ha escrito sobre los experimentos demostrativos, aplicar encuestas a compañeros maestros sobre el tema, hasta la búsqueda de teorías del aprendizaje y desarrollo que se relacionen con la propuesta.

- **Elaboración de experimentos demostrativos.**
- **Realización de dichos experimentos.**

- Elaboración de exámenes con determinadas características.
- Búsqueda en Internet acerca de este modelo de enseñanza.
- Búsqueda en Internet acerca de este método de enseñanza.
- Búsqueda de bibliografía que hable acerca del aprendizaje constructivista.
- Consulta con maestros de otras preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León, pidiéndoles su opinión acerca de los experimentos demostrativos.
- Elaboración de una prueba de creatividad y aplicación de conceptos físicos en situaciones de la vida cotidiana.

### **Estructura de la propuesta**

La propuesta consta de una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo I se expone la base teórica en la que se fundamenta la propuesta, y nuestra posición acerca de los métodos utilizados hasta ahora en el proceso de enseñanza. En el capítulo II se expone la solución del problema mediante la construcción y explicación de los experimentos demostrativos por parte de los alumnos, utilizando los conceptos físicos vistos en el texto que se lleva en las preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## **CAPÍTULO I: Marco Teórico**

El presente trabajo tiene como bases la interacción entre los conceptos físicos, la aplicación de los mismos y los alumnos, pero sin descuidar factores que a mi juicio intervienen directamente en el proceso enseñanza aprendizaje tales como la relación que existe entre los alumnos, la relación del maestro y el alumno, la construcción del conocimiento, entre otros.

### **Socialización del alumno.**

El aspecto socio-afectivo del alumno es un factor importante en el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la forma de trabajar sugerida en esta propuesta es en equipo, y está sustentada en las posiciones de Cesar Coll y Rosa Colomina.

Durante años se había tenido la creencia generalizada de que el factor más importante en el aprendizaje era la relación profesor-alumno, sin embargo al realizarse estudios sobre la importancia de las relaciones alumno- alumno dentro y fuera del salón de clases se ha encontrado que dichas relaciones intervienen en una forma determinante en el proceso.

En concreto la interacción entre los alumnos no genera necesariamente un desarrollo en el aprendizaje por si mismo, sino hasta que se den ciertas condiciones en el aula; las cuales son responsabilidad del maestro, Cesar Coll las considera como claves: el propio alumno, el contenido del aprendizaje y el profesor, que actúa de mediador entre ellos.

Lo que primero se manifiesta es un valor educativo de la relación entre alumnos que dispara ciertos aspectos entre ellos como lo son: los procesos de socialización, la adquisición de competencias sociales, el control de los impulsos agresivos, la relatividad de los puntos de vista y el incremento de las aspiraciones y el rendimiento académico. De lo anterior, lo que más se destaca es la importancia que le da al aspecto social del individuo debido sobre todo a que éste desarrolla una habilidad para fomentar sus relaciones con sus iguales trayendo con ello un uso bastante variado del lenguaje; y de igual forma aprenda a minimizar sus actitudes agresivas en función de su trato más frecuente con otros de su misma clase.

Esta es una de las causas en la que me fundamento haciendo que el trabajo en equipo sea esencial en el desarrollo de esta propuesta.

También al disminuir su agresividad el alumno puede entender con mayor madurez la confrontación entre los diversos puntos de vista. Del mismo modo en el trabajo en equipo, las diferentes actitudes enriquecen y fortalecen a los demás, ya que podrá encontrarse con una variada forma de alcanzar sus metas y objetivos. Por lo mismo el maestro debe procurar que los equipos sean heterogéneos, para que así, el alumno con una pobre actitud de estudio, se pueda ver nutrido con los puntos de vista de sus compañeros.

Aquí se fundamenta el por qué en la propuesta los equipos están formados con cierta tendencia, la heterogeneidad, uno de sus elementos muy bueno, algunos regulares y otros con bajo rendimiento.



Pero el poder regular esta interacción para que de resultados positivos, dependerá mucho del maestro y de las formas en que programe la realización de las tareas. Por lo cual se pudieran tomar dos posiciones: una organización social de las actividades y una relación tutorial.

En el primer caso, aparecen tres estructuras: cooperativa, competitiva e individualista; de las cuales en la primera es en donde por lo general se presentan mayores beneficios debido a que los objetivos que buscan los individuos están estrechamente ligados entre sí, de tal manera que cada uno de ellos puede alcanzar sus objetivos si, y solo si, los otros alcanzan los suyos. En la segunda la competitiva, un alumno puede alcanzar la meta que se ha propuesto si y solo si, los demás alumnos no pueden alcanzar la suya, considero que nuestros alumnos no tienen todavía el interés para caer en este caso, la que tenemos actualmente es la individualista, donde cada alumno persigue sus propios objetivos independientemente de que los demás los alcancen.

---

Para el segundo caso en la agrupación tutorial se busca a un grupo de alumnos sobresalientes para que puedan ocuparse de los demás alumnos, claro que para que se den los resultados positivos mucho dependerá de ciertas condiciones como: la capacidad del tutor sobre el tema trabajado y la capacidad y disponibilidad del alumno.

Lo que algunos estudios han encontrado es que las circunstancias que determina y potencializan el desarrollo del alumno, son los conflictos cognitivos bien encausados y el solicitar, recibir y dar ayuda siempre y cuando esta última sea una ayuda precisa, veraz y oportuna. Basándonos en lo anterior utilizaremos los experimentos demostrativos, ya que bien

dirigidos pueden causarle un conflicto cognitivo al alumno, al observar una respuesta que el no espera y esto puede ser aprovechado.

Por último es necesario mencionar la gran influencia Vygotskyana en toda la propuesta, en donde el desarrollo del proceso de aprendizaje se apoya en las relaciones sociales y sobre todo que un aspecto también determinante en el alumno es la ayuda para realizar las tareas, trayendo con esto un desarrollo de la zona potencial.

### **Trabajo en equipo**

Para fundamentar el trabajo en equipo, nos basaremos en las ideas de Vigotsky y de Piaget.

Los planteamientos que expone Vigotsky son dos, en primer lugar la relación entre aprendizaje y desarrollo así como las características de la relación.

Piaget manifiesta que si el muchacho aprende es por que previamente tiene una experiencia, ésta se presenta como una noción, cuando en la escuela recibe una información la relaciona con dicha noción percibida con anterioridad, además Vigotsky dice que la escuela introduce algo muy importante a lo que llama zona de desarrollo próximo.

El aprendizaje debe de compararse con grado de evolución del niño, pero no solo debemos de quedarnos en encontrar el grado de evolución, sino la relación con el aprendizaje y en este caso tenemos que distinguir dos niveles de evolución: **el nivel evolutivo real** (indica el desarrollo de las funciones mentales del niño) que se puede evaluar midiendo lo que el niño

puede resolver solo, y el **nivel de desarrollo potencial** que se evalúa por lo que el niño puede resolver con ayuda, ya sea de sus maestro o de sus compañero. Siendo la diferencia entre estos dos niveles de desarrollo lo que determina la zona de desarrollo próximo. En la propuesta se trata de desarrollar esta zona al trabajar en equipos con cierta estructura.

El nivel de desarrollo real revela funciones que ya han madurado, mientras que el nivel de desarrollo próximo esta constituido por funciones en proceso de desarrollo, y estas maduraran con el tiempo.

Es en la zona de desarrollo próximo donde el maestro puede actuar, ya que observando las características del muchacho puede entender cual es el limite proceso de desarrollo, por lo tanto, cual es el estado de sus funciones mentales y explotarlas al máximo, de tal suerte que pueda estimularlas para catalizar la metamorfosis del ser.

Tanto la imitación como el aprendizaje son procesos mecánicos, pero se ha encontrado que una persona, solo puede imitar aquello para lo cual ha evolucionado, los animales no tiene zona de desarrollo próximo, por eso no pueden aprender más allá de su desarrollo real.

El aprendizaje humano tiene naturaleza social, el joven tiene la habilidad de llegar a aprender de la sociedad, puede imitar acciones que están más allá de su grado de desarrollo, pueden trabajar en equipo.

La zona de desarrollo próximo es esencial para aprender ya que despierta mucho procesos internos que permiten la evolución y esto sucede cuando el muchacho está en interacción con el maestro o la sociedad. Desde este punto de vista el aprendizaje y desarrollo son diferentes, pero si

el aprendizaje se organiza se convierte en desarrollo y produce la evolución que no podría darse sin aprendizaje, y esto se logra con las relaciones sociales.

### **Motivación.**

Otro punto que me parece importante de tomar en cuenta para sustentar mi propuesta es la motivación, para esto Cesar Coll propone algunas líneas de acción que potencialicen la motivación en los educandos, en mi experiencia he trabajado con alumnos de un nivel socioeconómico bajo y que basándose en ello creo que podrían funcionar las líneas de acción que a continuación describo:

1.- Hacer que los conceptos vistos en el aula tengan aplicación en la vida cotidiana, así motivaría al alumno a aprender cualquier situación relacionándola con lo visto en el aula al encontrarla en otro lugar. Esta meta ha sido identificada por Csikszentmihalyi como altamente gratificante.

2.- Convencer al alumno que las tareas encargadas le traerán un beneficio posterior y con esto buscar que el alumno considere que ese trabajo le pertenece y que si lo hace, es por que el quiere y que sepa que le beneficiará.

3.- Mostrar al muchacho la conveniencia de acreditar la materia en primera oportunidad.

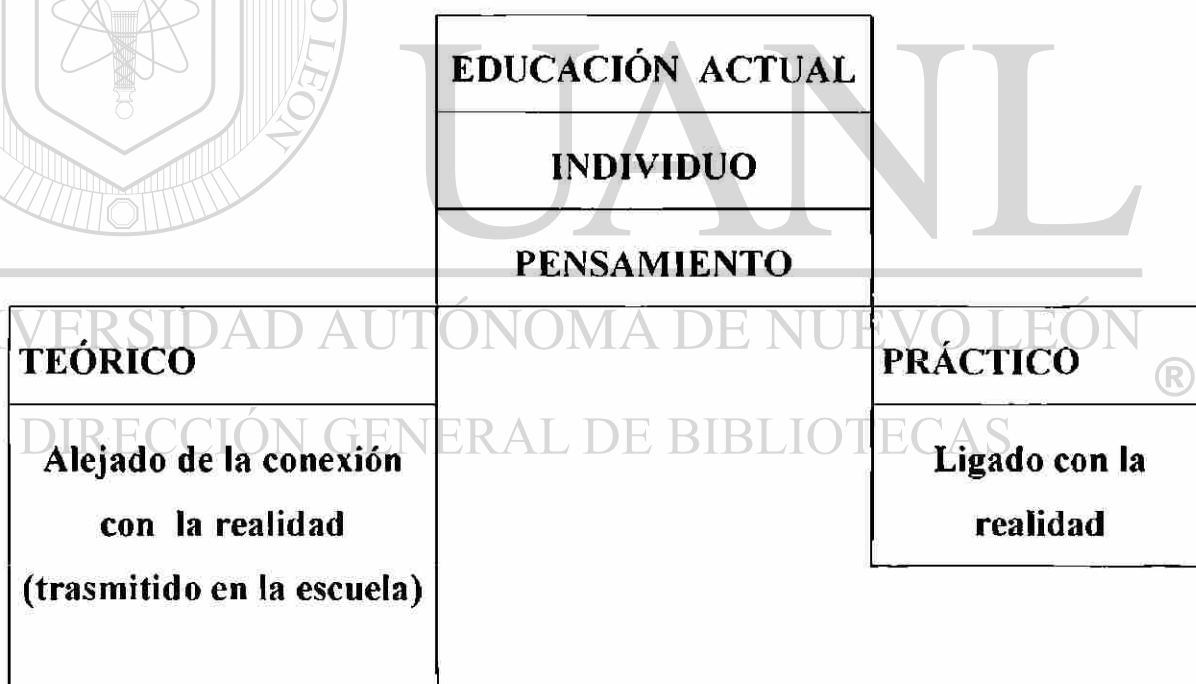
4.-Hacer que participe en alguna actividad donde demuestre que puede, esto hace que experimente el orgullo de ser el mejor.

5.-Tomar en cuenta al muchacho, en esta edad es importante que él sienta que existe.

## **Situación del aprendizaje tradicional en la escuela.**

El sustento teórico de por que el aprendizaje debe estar dirigido hacia conceptos prácticos, aplicables en la realidad donde vive el alumno se encuentra en algunos escritos de Monserrat Moreno, donde realiza una comparación entre la educación actual(teórica) y la propuesta (tiene relación con la práctica)

Nuestro análisis se inicia con el sistema de educación actual el cual se caracteriza por formar en el individuo un tipo de pensamiento bipolar, según se ilustra en el cuadro siguiente:



Según Monserrat Moreno, la teoría no esta debidamente ligada con la práctica, debido a que las enseñanzas recibidas se aprovechan en una

mínima parte, por que el individuo es incapaz de reconocer ante un problema determinado la similitud de unos datos concretos con los teóricos aprendidos en clases.

Es un reclamo que en nuestras vidas la ciencia sufre de esta escisión y dentro de las ciencias sociales la mas afectada es la pedagogía.

La anterior afirmación se evidencia por el hecho de que, se siguen usando los métodos de transmisión de conocimientos como hace cincuenta años.

Por lo tanto tenemos que iniciar un cambio en el sistema de enseñanza, no sin antes iniciar con una oración que aparece como adecuada para reflexionar:

“Todo intento de cambio precisa de un conocimiento de aquello que se quiere cambiar”

El panorama negro que se presenta da pie a Monserrat Moreno a plantear lo que sería su postura para solucionar la problemática actual de la enseñanza. Basándose en tres puntos: análisis de las causas, la búsqueda de soluciones y por último el papel del maestro.

**Análisis de las causas:** en este punto se establece que el problema nace en la función que esta desarrollándose en la escuela, la cual se dedica a la transmisión de conocimientos prefabricados. Esto impide que el individuo piense y por lo tanto, se dedique exclusivamente a repetir la respuesta que esperamos.

**Búsqueda de soluciones:** hasta ahora la enseñanza de las ciencias se ha dado por medio de fórmulas o leyes para llegar a un resultado, siendo esto criticable por parte del autor, debido a que el proceso que se utiliza está “invertido”, esto quiere decir que en la realidad, primero se analiza una situación, se crean hipótesis, se valoran estas hipótesis y por último se llega a una conclusión (ley o fórmula). Lo anterior conduce a la realización de un proceso en el cual indudablemente se cometerán errores, los cuales son necesarios para el conocimiento.

En conclusión, el conocimiento que no es construido o reelaborado por el individuo no es generalizable.

**El papel del maestro:** En este punto se denota que el maestro debe ser el facilitador del aprendizaje y para ello, el maestro debe proponer actividades concretas que lleven al alumno a recorrer todas las etapas del conocimiento y creando situaciones de contraste que obliguen al joven a rectificar sus errores cuando éstos se produzcan.

Una parte de la propuesta se basa en la construcción del conocimiento, haciendo que el alumno interactúe con el medio que lo rodea tratando de contextualizar los conceptos teóricos en situaciones de su vida cotidiana, su fundamento teórico se encuentra en la teoría del constructivismo en donde uno de sus principales exponentes fue Jean Piaget.

### **Teoría Constructivista**

Constructivismo: corriente que pretende explicar como los individuos son capaces de construir conocimientos a través de las interacciones con el

medio ambiente, el constructivismo busca analizar la inteligencia y los conocimientos de los individuos y la forma como estos ayudan a la adaptación del individuo a su medio.

El método de investigación del constructivismo se caracteriza por ser un método que se basa en las ciencias naturales, pues tiene la observación directa como técnica para recolectar datos sobre los individuos.

Además el concepto de desarrollo de la inteligencia es planteado por Piaget de manera integral, toma en cuenta otros factores que le favorecen como es la interacción social y la madurez del individuo.

Piaget dedicó su vida al estudio de los orígenes y naturaleza del intelecto. Con formación en biología, concibe la inteligencia como un aspecto de la adaptación biológica que permite al individuo interactuar con su ambiente.

Esta interacción tiende hacia un estado de equilibrio; el individuo procura alcanzar un equilibrio entre los aspectos complementarios del proceso de adaptación (entre asimilación y adaptación).

Durante su desarrollo, el individuo logra estados temporales de equilibrio, a los cuales sigue de inmediato el desequilibrio, pero luego óptimamente sobreviene un nivel más elevado de equilibrio, hasta llegar a la adolescencia cuando alcanza el nivel más elevado.

En el proceso de desarrollo, el individuo es un participante activo, no un organismo pasivo sobre el que actúa el ambiente.



La inteligencia consiste en un sistema de acciones manifiestas o descubiertas en el infante y en el niño pequeño, que se van haciendo ocultas o encubiertas bajo la forma de operaciones mentales al ir creciendo el niño.

Piaget se ha concentrado en los aspectos generales del desarrollo del conocimiento. No propone un nivel promedio de funcionamiento cognoscitivo, sino que más bien presenta algunas de las capacidades óptimas a los diferentes periodos del desarrollo.

La investigación lo ha llevado a la conclusión de que existen tres periodos principales en el desarrollo intelectual:

El primero es el período sensorio motriz, desde el nacimiento hasta los dos años, el cual a su vez se divide en seis etapas. Este período se caracteriza por el desarrollo del funcionamiento sensorio-motor, del funcionamiento cognoscitivo y por los inicios del pensamiento.

El segundo período, el de la preparación y organización de las operaciones concretas, consta de dos subperíodos: el preoperacional (de los 2 a los 7 años) y el de operaciones concretas (de los 7 a los 11 años). El primer subperíodo se caracteriza por el desarrollo de la función simbólica, lo cual le permite al niño representar sujetos y sucesos por medio de símbolos: palabras e imágenes.

El subperíodo de las operaciones concretas se caracteriza por el desarrollo de un sistema de conocimientos con el cual el niño quedará capacitado para tratar con el mundo, aunque solo con objetos presentes en el aquí y en el ahora. Hacia fines de éste subperíodo, el niño empieza a

extender su pensamiento de lo real a lo potencial, de lo existente a lo posible.

El período de las operaciones formales contempla al niño (ya casi adolescente) logrando la habilidad para liberarse de lo concreto y de lo real, para manejar lo abstracto y lo posible, siguiendo el modelo de los razonamientos científicos que plantean hipótesis y la deducción.

Estos períodos y subperíodos constituyen una línea continua y progresiva. Las edades son aproximadas y es obvio que varían con los individuos y con las culturas.

Aún y cuando el principal objeto de estudio de Piaget es el desarrollo cognoscitivo, también reconoce otros aspectos del desarrollo humano: el afectivo, el interpersonal, y el del área de los valores y la moralidad. Sin embargo, todos estos están relacionados entre sí y con el conocimiento, por lo que su desarrollo cae dentro de la estructura del cognoscitivo, incluyendo los mismos períodos y etapas.

En resumen, el sistema teórico de Piaget se puede extender a todo el desarrollo del ser humano. Sin embargo, es necesario revisar a otros teóricos para entender integralmente el desarrollo del individuo.

Una parte de dicho desarrollo se da en el aspecto social; éste aspecto está relacionado con las actividades vitales del individuo, características de cada etapa o edad.

## **Teoría Cognoscitivista**

Teoría cognoscitivista, representante David P. Ausubel; comprender las formas de cómo es estructurada la información y los sistemas de almacenamiento de la misma en el cerebro, dicha información es captada y procesada según el nivel y capacidad de las estructuras del cerebro.

El objeto de estudio de esta teoría es la estructura mental, concebida ésta como un eslabonamiento de información significativa que para el sujeto representa utilidad.

En la teoría cognoscitivista la estructura mental depende no solo del sujeto, sino del conjunto de condiciones en las cuales se da el conocimiento, y para que éste sea significativo y por lo tanto tenga utilidad para la construcción de la estructura mental, se hace indispensable que el individuo considere ese contenido como trascendente para él.

Si el alumno no considera que el conocimiento es trascendente para él, es decir, no le encuentra una aplicación práctica, lo aprenderá sólo para acreditar el examen, es por esto último que la propuesta trata de que el alumno contextualice el conocimiento, es decir, lo aplique ya sea en una discusión en clase o desarrollando experimentos demostrativos.

## Capítulo II: Propuesta Didáctica

Nuestro problema trata un tema ya muy estudiado acerca del por qué nuestros estudiantes de preparatoria obtienen muy bajos rendimientos. La propuesta que presento trata de buscar una alternativa para la solución parcial de esta situación.

La esencia de la propuesta estriba en la construcción del conocimiento por parte del alumno, hacerlo que interactúe con el mismo, despertando su curiosidad y provocando en él la motivación por aprender, es decir, un cambio en la metodología utilizada para enseñar. Para explicarla me basaré en la experiencia que he tenido en la impartición del curso de Física del módulo VIII en cuarto semestre, en la Preparatoria N° 23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El curso lo estructuro cuidando algunos aspectos que he considerado importantes para que el aprendizaje del alumno sea más perdurable, los cuales ya han sido fundamentados teóricamente en el capítulo anterior, tales como el desarrollo de la zona potencial (Vigotsky), el aspecto de la aparición de patrones motivacionales (Cesar Coll), las formas como se construye el conocimiento a través de sus interacciones con el ambiente que lo rodea (Constructivismo) y como se estructura el conocimiento (Ausubel).

La propuesta tiene la siguiente estructura:

- 1.- La formación de equipos de trabajo.
- 2.- La responsabilidad de trabajo en equipo.
- 3.- La impartición de la clase.

- 4.- Discusión de temas relacionados. (Contextualizar)
- 5.- Construcción de un experimento demostrativo.
- 6.- Explicación del experimento demostrativo.
- 7.- Prácticas de laboratorio formales.
- 8.- Discusión de los resultados de las prácticas de laboratorio.
- 9.- Sesión de problemas.
- 10.- La evaluación.
- 11.- Proyecto de fin de cursos.
- 12.- Actividades extra clase.

Desglosaremos cada punto.

1.- La formación de equipos de trabajo.

Para la formación de equipos de trabajo, empleamos el siguiente procedimiento;

- Preguntamos a los alumnos ¿cuál de ellos ha acreditado todas las materias en primera oportunidad?. Esto tiene dos propósitos, el primero para conocerlos y nombrarlos responsables de cada equipo y el segundo darle un reconocimiento implícito de que son buenos estudiantes.®  
(Motivación extra)

- Después con el mismo procedimiento buscamos a los buenos, regulares y malos, los mezclamos formando equipos, teniendo precaución de que exista armonía entre ellos, lo observamos al ver sus expresiones al reunirlos.
- El equipo queda muy heterogéneo, como responsable el muy bueno, algunos buenos, otros malos y solo muy pocos muy malos.
- El responsable del equipo tiene las tareas de:

- ❖ Distribuir el trabajo.
- ❖ Verificar que se realice.
- ❖ Reunir al equipo en cada actividad.

## 2.- La responsabilidad del equipo de trabajo:

- Un porcentaje de la calificación individual depende del trabajo en equipo.
- Si alguien no trabaja, es responsabilidad de todo el equipo. Se soluciona pasando un reporte al maestro.
- El equipo tiene la responsabilidad de ayudarle a cualquier compañero de su equipo que vaya a realizar una actividad individual. (Exponer clase, explicar algún experimento, resolver algún problema en el pizarrón, alguna discusión, etc.)

---

## 3.- La impartición de clase

Al iniciar una sesión el maestro debe de declarar la importancia del objetivo, que de ahí emana, el porque de cada tema y cada clase, por consecuencia la evaluación. Podemos decir que si se cumple el objetivo, el alumno aprende, ahora, la propuesta tratará de hacer de que este aprendizaje sea más duradero.

La propuesta de la forma en como debe de estructurarse la clase es:

- Se encarga un resumen de media página en la libreta un día antes de ver un tema nuevo, así como preguntas de alguna situación de la vida cotidiana que tengan alguna relación con el tema (Contextualizar). Con

esto el alumno no llega totalmente en blanco a la sesión, este resumen se revisa al azar escogiendo dos o tres personas del grupo.

- El maestro lee en voz alta antes de iniciar la plática, el objetivo del tema que trae el libro y escribe en el pizarrón el objetivo de la clase en particular, que debe de estar encaminado a cumplir el del texto.
- El maestro imparte una plática y después provoca con una serie de preguntas dirigidas, una discusión relacionada con situaciones cotidianas, el alumno participa tratando de responder (en este momento aparecen las preconcepciones) utilizando el conocimiento que ya posee (de su experiencia) o planteando nuevas preguntas. El maestro y el grupo disipan las dudas y eliminan las preconcepciones equivocadas, creando así un nuevo conocimiento.
- El maestro después de la discusión del tema, modela el fenómeno a través de una ecuación matemática, basándose en las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el comportamiento del fenómeno, haciendo hincapié que es la forma de poder pronosticar que sucede al cambiar algún parámetro en una situación ideal. En donde también participan los alumnos (pero me doy cuenta que solo los sobresalientes en matemáticas ayudan en las demostraciones).
- Se realiza una sesión de problemas en equipo y en forma individual se resuelven algunos problemas tipo en el pizarrón.
- Se encargan algunos ejercicios para la casa en forma individual.
- En la siguiente sesión, los primeros 15 minutos se pasa un equipo al frente y se les cuestiona por todo el grupo y por el maestro algunos conceptos básicos que se vieron en la sesión anterior y algunas aplicaciones de estos, así como la resolución de un problema tipo por

todos los integrantes del equipo. Esto le sirve al maestro como retroalimentación de que tan bien asimilaron los conceptos vistos y además quien del equipo está fallando.

- Toda las actividades anteriores se califican en una hoja de participaciones del alumno y del equipo.

#### 4.- Discusión de temas relacionados.

En el punto anterior se habló de que se creaba una discusión acerca de situaciones de la vida cotidiana de los alumnos que tuvieran relación con el tema, esto ocasiona que la materia no se vea tan abstracta, el muchacho observa que la física no son solo ecuaciones matemáticas, sino que es una ciencia natural que trata de explicarnos los fenómenos que nos rodean, el alumno contextualiza el conocimiento y se despierta la curiosidad por buscar la causa de los fenómenos (pienso que este es el objetivo del maestro, enseñar a que él alumno busque la causa de los fenómenos a través de la observación del comportamiento del efecto al variar ciertos parámetros, es decir que utilice el método científico como un modo de pensar reflexivo), desde luego con limitaciones propias de su nivel escolar. Nuestra experiencia muestra que el alumno interviene constantemente preguntando, tanto a sus compañeros como al mismo maestro, ahora, existen situaciones que no están dentro de nuestro alcance explicarlas, ahí podemos dirigir esta curiosidad por aprender, para encargar un trabajo de investigación.

Quiero enfatizar que este punto es uno de los principales para que el aprendizaje del alumno perdure, ya que al discutir él por que de situaciones que observa todos los días, está construyendo el conocimiento, al momento



de necesitarlo fácilmente lo puede llamar al recordar la situación cotidiana, y buscar su causa, por lo tanto la utilización de la memoria la esta dejando para un segundo término, a la vez de que se motiva, pues no ve la física de forma tan abstracta, al aplicar los modelos matemáticos ya no con la idea mecanicista de resolver un problema por que así se lo piden, sino la de interpretar el comportamiento del fenómeno.

Hasta aquí creo, que no es novedad para muchos lo que he expuesto, la parte medular de mi propuesta se encuentra en los puntos que ahora voy a desarrollar, los cuales tratan de un recurso didáctico que me parece muy útil, los experimentos demostrativos, pero dándoles un nuevo enfoque.

#### 5.- Construcción de un experimento demostrativo.

Cuando el alumno no visualiza el fenómeno, no lo puede reproducir y no puede maniobrar físicamente con él, es decir lo estudia en forma objetiva en el aula (teóricamente), aprende solo para acreditar un examen. Creo que no estamos cumpliendo con nuestro objetivo que es enseñarlo a pensar, estamos haciendo que solo memorice, pues su poder de abstracción en esta edad es muy limitado para comprender la interpretación de los fenómenos a través de modelos matemáticos.

Para solucionar en algo este problema, nos dimos a la tarea de buscar una serie de experimentos demostrativos en los cuales el alumno interactúe directamente con ellos y que posean además, las siguientes características:

- ✓ Se construyan totalmente por el alumno. Para que interactúe con el objeto de estudio y fomente su creatividad.

- ✓ Ejemplifiquen fácilmente la aplicación de uno o varios conceptos concernientes al tema en cuestión (Autenticidad científica).
- ✓ Sean reproducibles. Lo pueda construir cada equipo (Accesible).
- ✓ Sean económicos (Accesible).
- ✓ Sean atractivos para el alumno (Impactante).
- ✓ Fomenten el trabajo en equipo.
- ✓ Tengan alguna relación con situaciones de la vida cotidiana del alumno (Contextualice).
- ✓ Que creen en el alumno un desequilibrio cognitivo, es decir, que entren en contradicción con lo que piensa que va a ocurrir y lo que realmente ocurre.

El equipo construye el aparato valiéndose de una guía que le proporciona el maestro, en la cuál se marca el propósito del mismo así como el material necesario, de ahí en adelante todo corre por cuenta del alumno.

## 6.- Explicación del experimento demostrativo.

Al explicar el experimento demostrativo el alumno debe de aplicar el conocimiento adquirido en el aula a una situación práctica real, para esto se le ayuda con una serie de preguntas bien dirigidas. Además debe defender su postura ante el grupo y el maestro, provocándose con esto una discusión, que dejará en la mayor parte de los participantes el conocimiento bien firme. Lo que aprende en el experimento difícilmente se olvida, pues para lograr su explicación el alumno debe de realizar una síntesis de lo aprendido en distintas partes del curso o en otros cursos. Es decir relaciona el nuevo conocimiento con el que ya posee.

La explicación ocurre al iniciar la clase o en contraturno, para exponer se escoge un equipo al azar, todos deben traer la exposición preparada pues no saben quién puede exponer, el equipo nombra un expositor, al terminar se le interroga a cualquier integrante sobre la construcción del aparato, su fundamentación teórica en relación con su funcionamiento y si cambiáramos algunas partes del aparato qué podría ocurrir, así como qué modelo matemático se relaciona con ese aparato y sus limitaciones e aplicación, dándole tiempo para razonar, en caso de no poder, el resto de los integrantes pueden participar ayudándole, de ser posible debe llevarse al aula el experimento y realizarlo ahí mismo. En caso de que la explicación no quede clara o que el concepto no esté bien aplicado, el grupo tiene la opción de participar o el maestro de aclarar la duda.

Es importante que el maestro no improvise, las preguntas deben estar preparadas de antemano y con un propósito bien definido.

---

#### Ficha del experimento demostrativo.

Los experimentos se entregan al alumno uno por equipo con un formato bien definido (ficha del experimento), a continuación se muestra;

- ✓ Nombre del experimento.
- ✓ Objetivo.
- ✓ Equipo y materiales empleados.
- ✓ Diseño del experimento.
- ✓ Procedimiento sugerido.
- ✓ Medidas de seguridad.

- ✓ Recomendaciones metodológicas. (Preguntas para iniciar o terminar, forma de interactuar de los alumnos, problemas que se relacionen con el tema).

La mayor parte de los experimentos se insertan al finalizar el tema, para afianzar y como retroalimentación. Algunos otros que realiza el maestro se pueden utilizar como introducción de un tema nuevo.

#### 7.- Las prácticas de laboratorio formales.

Es otra forma de que el alumno interactúe con el objeto de estudio, pero con la variante de que las mediciones ya no son cualitativas como en los experimentos demostrativos, el alumno desarrolla una nueva habilidad la de medir con instrumentos. Un punto que considero que debe de hacerse notar es lo que espera el alumno de preparatoria de una práctica de laboratorio, verificar un principio o una ley, al momento de que no se cumple empieza a dudar de lo que el maestro o el texto dice, por lo mismo debe de ponerse especial atención en el concepto de medición y de los tipos de errores que ocurren al realizar un experimento, desde el lugar donde se realiza hasta la lectura y precisión del mismo, cuando este concepto esta bien afianzado no es necesario explicar al alumno por que los resultados son aproximados el mismo lo infiere. Ahora el objetivo que persigo con una práctica no es que se cumpla lo que hemos tratado en clase, sino que el alumno construya una hipótesis al realizar un experimento, basándose en los conocimientos teóricos vistos, y si no se cumple ni aproximadamente buscar la falla, en síntesis que vea que la experimentación es una forma de repetir un

fenómeno físico en forma controlada, y si cambia algunas de las variables puede pronosticar que sucede.

Todo se resume en enseñar al alumno a que aplique el método científico experimental, que es una forma de construir el conocimiento y no utilizar tanto la memoria.

Las prácticas se realizan no en todos los temas, se escogen la que sean más representativas, recomiendo al menos cuatro por curso, la metodología para realizar prácticas de laboratorio es:

- ✓ Utilizar los mismos equipos formados en clase.
  - ✓ Leer el objetivo de la práctica, que estén conscientes que es lo más importante de la sesión, de ahí depende si esta fue productiva al cumplirse o no.
  - ✓ El análisis teórico se ve en la clase, acostumbro utilizar el laboratorio solo para realizar el experimento, la introducción teórica y el análisis de resultados se ven en el grupo.
- 
- ✓ El procedimiento se lee por cada equipo.
    - ✓ Vemos cual es el reporte que nos pide.
    - ✓ Se planea, organiza y ejecuta en cada equipo.
    - ✓ Distribuye el responsable del equipo el trabajo.
    - ✓ Se realiza la práctica siendo observada por el maestro y cuestionado al pasar por cada equipo, calificando su participación de algunos integrantes y del equipo en conjunto.

## 8.- Discusión de las prácticas de laboratorio.

Se entrega un informe por equipo de los resultados, anexando la actividad que realizó cada integrante, y en la clase siguiente se discuten los resultados, por algún equipo escogido al azar frente al grupo y se vuelve a calificar la participación tanto del que expone como de los que preguntan. Los resultados obtenidos con esta forma de participar son excelentes, la muestra es que en los exámenes las preguntas de laboratorio casi todos la contestan correctamente.

## 9.- Sesión de Problemas.

He observado que los alumnos con este método aprenden, comprenden los conceptos y los pueden aplicar en una situación real, pero a la hora de resolver un problema tienen gran dificultad, es por eso que propongo la creación de una sesión de problemas de tres horas, independiente de los problemas que se realizan en el curso, tendría desde luego un enfoque distinto, no hacer problemas por el hecho de resolverlos.

Propuesta de la sesión de problemas.

1) Resolver un problema tipo, cuidando de seguir esta estructura.

- ✓ Qué principio o ley se puede aplicar para resolverlo.
- ✓ Colocar los datos con las unidades correspondientes, teniendo cuidado que se encuentren en el sistema de unidades adecuado.
- ✓ Tener bien claro que nos pide, y colocar las unidades que debe tener.
- ✓ Realizar un dibujo donde se coloquen todas las variables que intervengan. Esto se puede utilizar para contextualizar.
- ✓ Escribir el modelo matemático que tenga referencia con el fenómeno.

- ✓ Realizar los arreglos algebraicos que nos permitan calcular lo que nos piden.
- ✓ Pronosticar entre que valores debe de estar la respuesta.
- ✓ Realizar un análisis dimensional sobre la ecuación ya despejada, esto nos permite verificar si el despeje está correcto.

2) Distribuir un problema a cada equipo y luego intercambiar, para que sea revisado.

3) Pasar a un integrante de un equipo al pizarrón a resolverlo, cuando se entrega el problema a resolver, se designa quien va a pasar.

4) Es responsabilidad de todo el equipo de que el que pase pueda resolverlo, pues se calificará a todos.

5) Casi siempre se escoge a los que tienen más dificultad. Así el equipo nos ayuda explicándole.

6) Para analizar los resultados se pasa todo el equipo.

7) Recomendando posteriormente se resuelva un problema en forma individual y sea entregado para evaluar.

8) Se encargan 3 problemas de cada tipo de tarea individual para dos sesiones mas tarde.

9) Recomendando que es importante revisar los trabajos de tarea y devolverlos corregidos pues en caso de no hacerse el alumno no cree en nosotros y se los copia o nos pone hojas en blanco.

## 10.- La Evaluación.

Un factor importante en el proceso de verificar si se asimilaron los conceptos es la evaluación, una parte importante de ella es el examen, el

cual debe estar diseñado de tal manera que podamos medir lo que deseamos, por tanto la estructura del examen que propongo es la siguiente.

- ✓ 10% del examen debe estar constituido por preguntas memorísticas, aquí podemos incluir leyes y principios.
- ✓ 20 % del examen por preguntas conceptuales podemos ver que tanto relacionan el conocimiento a otras situaciones.
- ✓ 20% del examen preguntas de aplicación de los experimentos demostrativos y las prácticas de laboratorio.
- ✓ 10% del examen problemas muy simples sin mucha aplicación de matemáticas.
- ✓ 30% del examen problemas con aplicación de conceptos.
- ✓ 10% del examen con análisis matemático y aplicación de conceptos. Estos serían los más complicados.

Considero que debido a la edad del alumno de preparatoria, que no tiene todavía las estructuras mentales que le faciliten la abstracción de conceptos y su aplicación, es necesario iniciar dándole poco valor a los ejercicios con una aplicación de matemáticas extensa. ®

En la próxima clase después del examen, se les entrega ya revisado y se les encarga para el siguiente día, traerlo sin errores, como requisito para asistir a clase. Esto ayuda a que el alumno refresque el conocimiento vea en que se equivoca y (bueno) no caiga tan fácilmente en el mismo error.

Se aplican 4 exámenes incluyendo el indicativo, los cuales valen el 70 % de la calificación final, todos los exámenes son acumulativos. El primero contiene el 100% del primer tema, el segundo 80 % del segundo tema y 20



% del primero y el tercero 70% del tercer tema, 15 % del primer tema y 15 % del segundo tema, por último el indicativo que no depende de nosotros. El resto de la evaluación esta distribuida en participación, realización de experimentos demostrativos, prácticas de laboratorio, proyecto de fin de cursos y actividades extraclase.

#### 11.- Proyecto de fin de cursos.

Al finalizar cada módulo se les encarga a cada equipo un proyecto de aplicación de los conceptos vistos en algún tema, este proyecto debe de tener ciertos requisitos los cuales son:

- ✓ Realizarse en equipo.
- ✓ Antes de construirlo haber desarrollado, un plan, una organización del trabajo y la ejecución.
- ✓ Tener claro que fundamento teórico utilizan.
- ✓ Aplicar el modelo que caracterice el funcionamiento el proyecto, es decir realizar los cálculos antes de construirlo.
- ✓ La creatividad del diseño es libre.
- ✓ Entregar un informe por escrito de todos los puntos anteriores.
- ✓ Mostrar físicamente su funcionamiento después del último examen indicativo.®

En este proyecto se califica:

- 1.- La planeación del proyecto en todas sus etapas.
- 2.- Que el fundamento teórico sea el correcto.
- 3.- Los cálculos estén correctos
- 4.- La creatividad.
- 5.- Que realmente funcione.

Al realizar este trabajo podemos medir en cierta manera si el aprendizaje fue significativo, aquí parece según Cesar Coll varios patrones motivacionales, además de que el trabajo en equipo durante todo el módulo los ayudo a identificarse y poder distribuir el trabajo adecuadamente.

## 12.- Actividades extraclase.

Le llamo actividades extraclase a aquellas que se encuentran fuera del plan del curso, es decir que son optativas para el alumno, aunque siempre participan todos los equipos, son una forma de reforzar el aprendizaje jugando o realizando alguna competencia entre ellos, un ejemplo, es un concurso de creatividad que se realiza con los muchachos, el cual consta de una serie de actividades que tienen que realizar los equipos con un límite de tiempo, estas van desde desarrollar un experimento en el laboratorio hasta resolver algún problema matemático con lógica o un acertijo.

En este tipo de actividades se les motiva ofreciéndoles un premio a los ganadores y además cierta cantidad de puntos en la calificación final.

Esta propuesta se puede adaptar al módulo VI o al módulo VIII, en este caso pondré como ejemplo el módulo VIII en los temas de fluidos y calor.

Iniciaremos la aplicación de la propuesta viendo el tema de fluidos ya que es el orden que marca el libro de texto de Física que se utiliza en las escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Antecedentes:

- ✓ El tiempo que recomienda el libro de texto para ver el tema de fluidos es de 5 sesiones de 150 minutos cada sesión.
- ✓ Si aplicamos la propuesta necesitamos extendernos al menos 2 sesiones más.
- ✓ Las prácticas de laboratorio son dentro de este tiempo, en caso de que se extienda mucho alguna discusión (que ocurre frecuentemente) y se nos agote el tiempo, la sesión se llevaría en contra turno.
- ✓ Los alumnos son nuevos para el maestro.

Iniciamos la primera sesión de clase, la presentación del maestro, los dos primeros puntos de la propuesta y las políticas generales de cómo se llevará y calificará el curso, se les dan a los alumno en los primeros 50 minutos.

---

Según el programa del texto, los primeros puntos que se ven son:

- ✓ Estados de agregación de la materia.
- ✓ Definición de lo que es un fluido.
- ✓ Densidad, peso específico y densidad relativa.

Para iniciar con la metodología de la propuesta, que se basa en la discusión y la contextualización del aprendizaje, escribo en el pizarrón el objetivo particular de esta clase, haciendo hincapié de la importancia de este. Por ser la primera sesión, realizaremos la primera actividad en el grupo, además que estos conceptos los traen bien afianzados de otras

asignaturas, esto lo podemos utilizar para introducir la esencia de la propuesta.

Tomaremos los dos primeros puntos del programa para que ellos en equipo los lean en el salón, saquen un resumen de una cuartilla y planteen algunas preguntas o ejemplos de su vida cotidiana que tengan relación con los estados de agregación y con la definición de fluido. Posteriormente un equipo escogido al azar pasará al frente y expondrá su trabajo, sugerimos que realicen cuadros sinópticos y de ahí lo desarrollen, enseguida los alumnos responderán las preguntas que plantee el grupo y el maestro, al final el maestro sintetiza el tema remarcando los puntos de mayor interés, el tiempo necesario para desarrollar esta actividad es de 50 minutos.

Las participaciones del maestro son de moderar y dirigir la discusión, aclarar conceptos y realizar preguntas que guíen al alumno hacia el objetivo.

Por ejemplo:

El objetivo del tema es: describir los estados de agregación de la materia, destacando los rasgos esenciales de cada uno.

El objetivo de la clase sería: el alumno distinguirá las características macroscópicas de las microscópicas de una sustancia, y los relacionará con los estados de agregación de la materia.

Las preguntas que el maestro haría son:

¿Cómo diferencias lo macroscópico de lo microscópico?

La sustancia está formada por átomos y moléculas ¿qué los mantiene unidos?, Se supone que en química ya lo vieron.

Cuando estas fuerzas disminuyen ¿Qué ocurre con el movimiento de los átomos o de las moléculas?

¿Qué relación existirá entre el movimiento de los átomos o moléculas de una sustancia y las fuerzas de atracción que existen entre ellos?

¿En qué estado de agregación puedes decir que las fuerzas de atracción son máximas?

¿Cómo se refleja esto macroscópicamente?

¿Cómo les podemos llamar? Menciona algunos ejemplos.

¿La miel será un ejemplo de fluidos?, ¿el aceite?, ¿el agua?

¿Qué diferencia habrá entre estos fluidos? ¿Los has tomado con la mano?

¿Cómo se deslizan?

Por último el maestro da una plática de Densidad, la contextualiza dando ejemplos que ellos fácilmente relacionan haciendo analogías, por ejemplo si tenemos una cantidad determinada de alumnos en un salón grande y luego los llevamos a otro más pequeño, podemos preguntar ¿qué ocurre con la densidad?, una barra de pan tiene cierto volumen y la comprimimos, podemos valer nos de esto para explicar el concepto.

Enseguida la definimos como la masa de una unidad de volumen. La densidad de una sustancia es una propiedad característica y no la podemos cambiar al menos que variemos otros factores como la temperatura o la presión. Ahora el maestro crea el modelo matemático de la densidad y las unidades, enseñándoles como se puede calcular. Esta actividad tiene una duración de 50 minutos. Al finalizar la clase les encargamos un resumen del tema de presión, presión atmosférica e hidrostática a ejecutado a mano y por lo menos de una cuartilla, recordando que este tema se verá en la próxima sesión.

Sesión dos: Presión, Presión atmosférica, Presión hidrostática.

Iniciamos con un repaso de 25 minutos del tema anterior, para esto pasamos al frente a un equipo, se le cuestiona por el grupo y el maestro con preguntas dirigidas a aplicación de los conceptos, lo menos que se pueda memorísticas, si ellos se pueden defender, el maestro los guía para contestar, por ejemplo, ¿A qué consideras que se deba que un sólido tenga volumen y forma definido? Relaciónalo con alguna característica microscópica. Según como lo hallas entendido define densidad. ¿Qué uso le puedes dar a la densidad? ¿Por qué crees que la densidad de los gases es muy pequeña? ¿Cómo le harías para calcular la densidad de un cuerpo físicamente? Etc.

Escribimos el objetivo de la primera parte de la sesión: El alumno comprenderá los conceptos de densidad, peso específico, densidad relativa y los aplicará en diversas situaciones resolviendo correctamente problemas que los involucren. Además de aplicarlos en situaciones de su vida diaria.

Los siguientes 50 minutos se dedican a explicar el concepto de peso específico y densidad relativa, resolver problemas de densidad, densidad relativa y de peso específico. El maestro resuelve un problema tipo de cada uno y los demás los distribuye a los equipos, pasando un integrante de cada equipo a resolver el problema que le corresponde, desde que se distribuyen se designa quien va a pasar, la obligación de los integrantes del equipo es ayudarlo, pues se califica la participación del equipo. Además se le cuestiona, si pronosticó entre que márgenes puede estar el resultado, las unidades que debe tener, la contextualización del problema al realizar un dibujo, de por qué realizó tal o cual procedimiento, así como el análisis de las unidades y la interpretación del resultado. Por último se plantea un

problema práctico al grupo calificando la rapidez de solución por equipos, por ejemplo, supongamos que vas a comprar una varilla de aluminio, solo llevas una cinta métrica y la persona que lo vende tiene un manual que trae las características de los materiales. Y te dice que el kilogramo vale 200 pesos. ¿Cómo le harías para saber cuanto cuesta la varilla?

En la última parte de la sesión se escribe el objetivo que le corresponde: el alumno comprenderá los conceptos de presión, presión atmosférica y presión hidrostática, los relacionará con situaciones de su vida e interpretará el modelo matemático que los caracteriza.

Los siguientes 50 minutos se da una plática por el maestro de los temas de presión, presión atmosférica y presión hidrostática y se le cuestiona al alumno sobre algunas aplicaciones de este tema en su vida cotidiana aquí aparecen algunas preconcepciones, por ejemplo el maestro inicia la discusión, al grupo generalmente llevan botellas con agua, les pregunto, ¿En qué posición la botella ejerce mayor presión?, ¿Qué entiendes por presión? Así metemos al alumno en la discusión y ellos preguntan y se contestan entre sí.

El maestro induce el modelo matemático y las unidades en las que se mide la presión dando la explicación pertinente a las características del concepto y sus limitaciones.

Utilizamos el concepto de presión para explicar la presión atmosférica y la hidrostática, el peso de la columna de aire que se encuentra sobre nosotros produce presión y como el aire es un fluido la presión se ejerce en todas direcciones, explicamos algunos ejemplos que se ven a diario, el funcionamiento de absorber con un popote, un gotero, ellos participan dando algunos ejemplos, introducimos una situación problemática,



de donde existirá más presión atmosférica si en la cima de una montaña o en el fondo de una mina, explicamos por que los astronautas usan un traje con ciertas características para viajar a lugares donde no existe atmósfera.

La presión hidrostática la explicamos de un modo similar, nos basamos en el peso de la columna de agua, que entre más pese más presión, así introducimos el concepto, ponemos algunos ejemplos, y relacionamos el tema con la densidad, utilizando el concepto de peso, que tiene la masa implícita.

El maestro modela matemáticamente los conceptos y los relaciona, llegando a crear la ecuación para calcular la presión absoluta y la hidrostática. En este punto preguntamos a los muchachos las características que debe tener la ecuación en relación con la explicación del concepto. Se les cuestiona de por que no se puede medir directamente la presión atmosférica como la hidrostática.

Se les entrega el primer experimento demostrativo, a la mitad de los equipos se les encarga uno que tenga relación con la presión ejercida por un sólido y al resto la presión ocasionada dentro de un fluido. Ver anexo Experimento Demostrativo 1 y 2.

Y además se les encarga de tarea resumir el tema que sigue, el Principio de Arquímedes.

Si observamos todo el tiempo el alumno está participando, ya sea discutiendo preguntas del maestro o de sus mismos compañeros. Y todo el tiempo se les motiva ya que las participaciones importantes el maestro las califica.

Sesión N° 3 Principio de Arquímedes



15 minutos de repaso de conceptos, muy pocas cuestiones memorísticas, la mayor parte preguntas de aplicación, el procedimiento es el mismo en cada clase.

En los próximos 35 minutos se explicará el experimento demostrativo 1 y 2 por distintos equipos, se discutirán como se construyó la participación de cada miembro del equipo y las preguntas que contiene el texto del experimento, aunado a las dudas del resto del equipo, sino queda claro otro equipo puede participar, el objetivo es que se debatan los resultados del experimento

Se escribe el objetivo de esa sesión y se hace alusión al objetivo del libro.

Los siguientes 50 minutos se realizan problemas de los conceptos vistos en la sesión anterior, con el mismo procedimiento. Se encargan dos problemas de cada tipo para reforzar el tema para entregar la siguiente sesión.

Se escribe el objetivo de esa sesión y se hace alusión al objetivo del libro.

---

Los últimos 50 minutos el maestro explica el principio de Arquímedes, contextualizando por los alumnos y realizando una serie de preguntas de conceptos anteriores necesarios para comprender este tema, tales como equilibrio, leyes de Newton etc. Este tema es muy productivo ya que hay muchas experiencias de los alumnos al sumergirse en el agua que comparten con sus compañeros, además del interés que podemos crearles al poder explicar ellos por que un barco flota, o en que principio se basa el funcionamiento de un submarino para poder flotar o mantenerse hundido, o por qué un globo con helio o aire caliente flota.

Cabe aclarar que en este tema es necesario más tiempo del que originalmente le asignamos pues se crean discusiones muy largas entre los mismos alumno o con el maestro, aún sin llegar a resolver problemas.

No queda tiempo para crear el modelo matemático, lo dejamos para la siguiente sesión. Encargamos leer el Principio de Arquímedes y resumirlo en media página de libreta.

#### Sesión N° 4: Principio de Arquímedes.

El procedimiento es el mismo que en las otras sesiones 15 minutos de repaso por parte de ellos, en este caso no hubo experimento demostrativo iniciamos la clase.

Escribimos los objetivos de la sesión y los relacionamos con los del texto.

Preguntamos a los alumnos conceptos importantes necesarios para realizar la demostración del modelo matemático que explica el Principio de Arquímedes, tales como fuerza, densidad, volumen, área, presión hidrostática, leyes de Newton, las experiencias de ellos al sumergirse en el agua, cuando ellos ven flotar un globo, etc.

El maestro realiza la demostración matemática de la fuerza de flotación, y llegamos a lo que a los alumnos debemos inculcarles, la flotación de un cuerpo, de que factores depende y como podemos hacer flotar un cuerpo.

Realizamos algunos problemas tipo y distribuimos algunos más a los equipos, siguiendo el procedimiento ya establecido.

En este tema podemos encargar el proyecto de fin de curso el cual consiste en la construcción de una lancha, utilizando botes de cartón vacíos (en los que se envasa la leche), el proyecto viene en los anexos.

Encargamos el experimento demostrativo N° 3 para la siguiente sesión el cual consiste en buscar de que formas podemos hacer flotar un cuerpo, considero que este experimento en particular es muy ilustrativo pues cualitativamente el alumno puede variar algunos parámetros para hacer que un cuerpo flote.

Sesión N° 5 Principio de Pascal.

El procedimiento es el mismo, al final se encarga el experimento demostrativo N°4. Y se discute en la sesión 6.

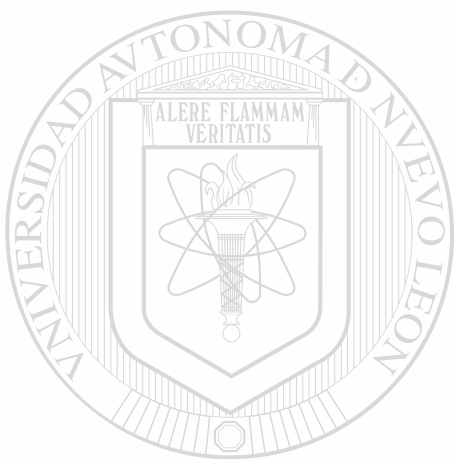
Sesión N° 6 Principio de Bernoulli.

Se discute el experimento N° 4 y se encarga el experimento N° 5, el cuál conjuga los temas de Arquímedes y Pascal, “Buzo Cartesiano”

Sesión N° 7

El procedimiento es similar a la anteriores, se discute el experimento N° 5 y terminamos de ver Bernoulli, en este tema lleva el maestro algunos experimentos muy simple para ilustrarlo tales como un embudo de vidrio por el cual se sopla y hacia abajo y en la parte inferior se mantiene flotando una pelota de Ping Pong, así como el calculo del gasto de una llave en la casa de cada alumno discutiéndose después para calcular la velocidad con la que sale el agua.

Solo haré mención en delante de en que parte del programa podemos insertar los experimentos demostrativos y las prácticas de laboratorio del tema de calor.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Conclusiones

Esta propuesta ya fue utilizada en semestres anteriores con resultados excelentes, en buena medida creo que se deben a la forma activa de cómo interactúa el alumno con el material de estudio. Pues el alumno de preparatoria tradicionalmente es un ente pasivo en el proceso enseñanza aprendizaje, se encuentra en una etapa del desarrollo en la que no puede crear abstracciones, debido a esto todo o la mayor parte del conocimiento lo ha adquirido por memorización, olvidándolo fácilmente.

Al hacer que el alumno tenga una representación real de los conceptos y además construya aparatos en los que se aplican principios físicos, los conocimientos los retiene pues los relaciona con los que ya posee de su experiencia.

Otro punto que se toma en cuenta en la propuesta y que creo es fundamental para el aprendizaje, es la motivación, pues si el alumno no quiere aprender aunque tenga el mejor método de enseñanza no funciona, hemos observado que cuando aplica el conocimiento a situaciones cotidianas, a la realización de proyectos o a la participación de concursos despertamos su curiosidad por aprender.

La desventaja que creo tiene la propuesta y que ya hemos detectado en los exámenes, es que el alumno tiene dificultad para resolver problemas donde se involucren procedimientos algebraicos, por este motivo se incluye un punto en el que se propone una metodología para minimizar esta deficiencia.

## **Recomendaciones**

Para poder implementar este método sugiero las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar un examen de ubicación al iniciar el curso, para poder determinar la situación de los alumnos en lo referente a los conocimientos de matemáticas y física. Y de esta manera poder formar los equipos de una forma heterogénea.
2. La sesión de laboratorios y de algunos experimentos demostrativos deberá llevarse a contraturno, porque el material es muy extenso y el tiempo es limitado.
3. Aplicar el método a un grupo piloto y comparar los resultados con el resto.
4. Proponer que los experimentos demostrativos y la metodología requerida para su realización sea incluida en los libros de texto de la preparatoria.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **Bibliografía**

Alvarenga Alvares, Beatriz y Ribeiro Da Luz, Antonio M., Física General. Ed. Harla, 1983.

Piórishkin, A. V. y Rodina, N.A., Física 1, Ed. Mir, Moscú, 1982.

Traducido al español, Ballesteros, Elías, Antonio, 1986.

Moreno, Montserrat., La Pedagogía Operativa. Barcelona, Ed. Laia, 1983.

Peréz, Montiel, Héctor., Física Experimental 1 y 2. Ed. Publicaciones Cultural, 1995.

Riveros, H. G. Y Rosas, L., El Método Científico aplicado a la Ciencias Experimentales. Ed. Trillas, México, 1990.

González, Castro, V., Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

Zitzewitz, Paul, W. y Neft, Robert, F., Física, Principios y problemas. Ed. McGraw Hill, 1996.

Legaña, Ferrá, M. De los A., Didáctica de la Física, UANL, Monterrey México, 1998.

---

Coll, Cesar., Psicología de la Educación, Madrid, Ed. Alianza, 1992.

Piaget, J., Development and learning, Ed. The Journal of Research Science Teaching, Vol N. 2, Traducción, Teddre, Paz.

Riviere, A., Las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la zona de desarrollo potencial, en infancia y aprendizaje, Madrid, 1984..

Rius de Riepen y Castro-Acuña, C, Mauricio y Wachalowsky, Rainer., .Calor y Movimiento, La Ciencia desde México/85, Fondo de Cultura Económica, 1989.

Direcciones en internet:

<http://www.exploratorium.edu.com>.

## **Anexos**

### **Apéndice A**

**Experimentos demostrativos de Fluidos y Calor.**

### **Apéndice B**

**Prácticas de laboratorio:**

- ✓ **Cálculo del calor específico del aluminio.**
- ✓ **Comportamiento de la temperatura cuando el agua cambia de estado de agregación.**

### **Apéndice C**

**Proyecto de fin de cursos.**

- ✓ **Construcción de una lancha utilizando el Principio de Arquímedes.**

### **Apéndice D**

**Concurso de Física y Creatividad.**





# APÉNDICE A

## Experimentos Demostrativos

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1020126504

# Física MVIII

## Experimento Demostrativo N° 1

### Presión

**Objetivo:** El alumno encontrará los factores de los que depende la presión, así como deducirá la ecuación de la misma y sus unidades.

#### **Material:**

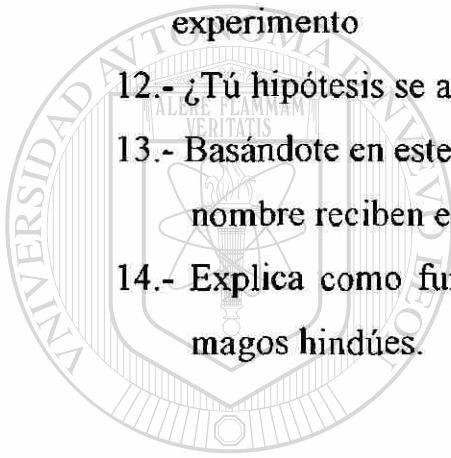
- Una caja de zapatos vacía
- Un pedazo de madera de 10cm X 8cm X 3 cm aproximadamente.
- Cuatro clavos de 2 pulgadas o más grandes.
- Arena fina, hasta llenar la mitad de la caja.

---

#### **Procedimiento:**

- 1.- Inserta los clavos en la madera hasta la mitad, ten precaución de que haya al menos 1.5 centímetro arriba y el resto abajo.
- 2.- Vacía la arena dentro de la caja de zapatos hasta llenar  $\frac{3}{4}$  de la caja, procura que no este compactada.
- 3.- Coloca la madera sobre la arena con la punta de los clavos hacia abajo: anota tus observaciones.
- 4.- Coloca la madera sobre la arena con la punta de los clavos hacia arriba: anota tus observaciones.
- 5.- Construye una hipótesis que explique lo que observaste
- 6.-Cuál fuerza es la que actúa, en ambos casos?

- 7.- ¿Qué ocurre con el área de contacto (de los clavos) en ambos casos?
- 8.- ¿Qué conclusiones puedes sacar del experimento, al relacionar lo que se hundan los clavos con fuerza y área?
- 9.- ¿Cómo relacionas el comportamiento con la presión?
- 10.- Enuncia algunas situaciones de la vida cotidiana en la que se aplique lo que obtuviste de tú experimento
- 11.- Escribe el modelo matemático que explica el comportamiento de tú experimento
- 12.- ¿Tú hipótesis se adapta al modelo matemático?
- 13.- Basándote en este modelo escribe las unidades de la presión, y que nombre reciben en el S.I.
- 14.- Explica como funciona la cama de clavos en la que se acuestan los magos hindúes.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Física MVIII

## Experimento demostrativo N° 2

### Presión Hidrostática

**Objetivo:** El alumno encontrará de que factores depende la presión dentro de un fluido (líquido), escribirá la ecuación de la misma y sus unidades.

#### Material:

- Un tubo de plástico o de vidrio rígido transparente de 20 cm.
- Un globo
- Un recipiente de un litro de vidrio con boca ancha.
- Un litro de agua.

#### Procedimiento:

- 1.- Llena el recipiente con agua hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad.
- 2.- En un extremo del tubo ata el globo y vierte agua dentro de él, hasta que se infle de un tamaño pequeño.
- 3.- Introduce el tubo dentro del recipiente y anota tus observaciones.
- 4.- ¿Qué sucede con el globo?
- 5.- ¿Qué sucede con el nivel del agua que se encuentra dentro del tubo al sumergirlo?
- 6.- ¿Qué relación crees que existe entre el comportamiento del globo y el nivel del agua dentro del tubo? Construye una hipótesis.

- 7.- Si el líquido que tuviera el tubo dentro fuera mercurio cuya densidad es más grande que la del agua, ¿crees que sucedería lo mismo con el nivel dentro del tubo?, ¿Por qué?
- 8.- ¿De que factores depende la presión según lo anterior?
- 9.- Escribe la ecuación de la presión hidrostática según el texto y sus unidades.
- 10.- ¿Tus respuestas son semejantes a lo que expresa el modelo matemático.?
- 11.- ¿El modelo se adapta a tu hipótesis?
- 12.- Mide la presión hidrostática utilizando el tubo con agua.
- 13.- Supongamos que te encuentras en una alberca llena de agua y sus medidas son 3m de ancho, 6m de largo y 2m de profundidad, calcula la presión en el fondo de la alberca, ten cuidado de aplicar los conocimientos adquiridos en este experimento.

Respuesta: 19600 Pa.

¿Tendrá algo que ver el área del fondo de la alberca?

Menciona algunas aplicaciones donde veas que la presión depende de los parámetros que involucra el modelo de la presión hidrostática.

¿Podrás medir la presión de un gas de la misma forma que mediste la presión de un líquido? Explica por qué.

# Física MVIII

## Experimento demostrativo N° 3

### Principio de Arquímedes

**Objetivo:** El alumno explicará la pérdida de peso de un cuerpo al sumergirlo en un fluido utilizando el Principio de Arquímedes y las formas que se pueden aplicar para hacer flotar un cuerpo.

#### Material:

- Un recipiente de vidrio transparente, que tenga un volumen de 2 a 3 litros y con boca ancha por donde quepa un huevo. Se puede sugerir una pecera pequeña.
- Una bolsa de sal de  $\frac{1}{2}$  kg.
- Una bola de plastilina de 8 cm de diámetro.
- Un refresco de lata Diet Coke
- Un refresco de lata Coca Cola tradicional.
- Una cuchara larga par agitar
- Un huevo crudo

#### Procedimiento:

- 1.-Llene el recipiente de vidrio con agua hasta aproximadamente la mitad.
- 2.-Introduzca la bola de plastilina y observe que ocurre, realice las anotaciones convenientes.

- 3.- Aumente el volumen de la plastilina formando con ella un barco, observe que sucede, anote sus observaciones.
- 4.- En ambos casos el cuerpo experimenta una pérdida de peso, ¿por qué crees que ocurre? Para contestar toma como base el enunciado del Principio de Arquímedes.
- 5.- Explique que ocurrió con el volumen de agua desplazada en los puntos anteriores.
- 6.- Explique como cambio la fuerza de empuje o de flotación al cambiar el volumen.
- 7.- ¿Qué relación crees que pueda existir entre la fuerza de flotación y el peso del líquido desalojado?
- 8.- ¿Qué crees que ocurrirá si el cuerpo desplaza su peso en forma de líquido?
- 9.- ¿Qué crees que ocurrirá si el cuerpo desplaza menos de su peso en forma de líquido?

---

10.- Entonces ¿cómo podemos hacer flotar un cuerpo de metal, como por ejemplo un barco?

11.- Enuncia el Principio de Arquímedes y compáralo con tus conclusiones del experimento.

II.- Ahora estudiaremos otra forma de cambiar la fuerza de flotación.

1.- Utilizamos el mismo recipiente de vidrio con agua.

2.- Introduce el refresco coca cola inicialmente y observa que ocurre, anota tus observaciones.

3.- Introduce el refresco de dieta y observa que ocurre, anota tus observaciones.

4.- En ambos casos el \_\_\_\_\_ es el mismo lo que cambia es \_\_\_\_\_

Por consiguiente cambia el \_\_\_\_\_ que es igual a la fuerza de flotación..

III.- Por último cambiaremos la densidad del líquido.

1.- Introducimos el huevo en el recipiente con agua, anotamos lo que sucede con relación al volumen del líquido desalojado con el volumen del huevo y a la fuerza de flotación en relación al peso del cuerpo.

2.- Enseguida agregamos la sal agitando constantemente teniendo cuidado de no romper el huevo, hasta saturar (esto ocurre cuando la sal no disuelve se deposita en el fondo) y observamos que ocurre con el huevo.

3.- Que ocurre con el peso del líquido desalojado y por consiguiente con la fuerza de flotación.

4.- Valiéndonos del Principio de Arquímedes explica por qué sucede lo anterior.

5.- Entonces ¿donde será más fácil flotar en agua salada o en agua dulce? Explica por qué.



# Física MVIII

## Experimento demostrativo N° 4

### Buzo Cartesiano.

#### Objetivo:

Crear en el alumno una contradicción, al tratar de predecir que pasará al oprimir la botella de plástico llena de agua con el recipiente de vidrio que tiene dentro, confrontándolo con lo que realmente sucede, buscando para la nueva situación crear otras hipótesis, relacionando el conocimiento que posee (principios de Arquímedes y de Pascal) con el nuevo (aplicación).

#### Material:

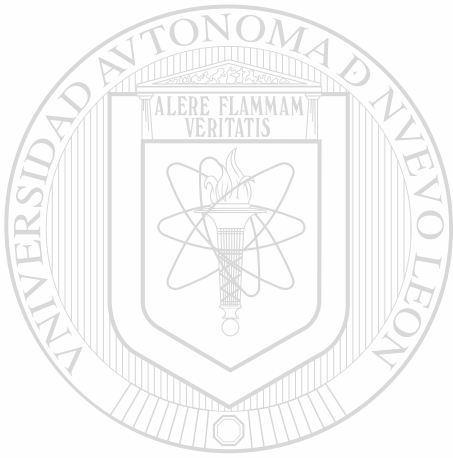
- Botella de plástico de ½ litro con tapa de preferencia de rosca.
- Agua la suficiente para llenar completamente la botella.
- Recipiente pequeño de vidrio sin tapa que pueda introducirse fácilmente en la botella de plástico. Una ampolleta de vidrio donde vienen las soluciones inyectables.

#### Procedimiento:

- 1.- Llenar completamente la botella de plástico con agua.
- 2.- El recipiente pequeño de vidrio llénalo hasta la mitad con agua.
- 3.- Introducir el recipiente pequeño en la botella, de manera que quede invertido, teniendo cuidado de no tirar el agua de su interior.

- 4.- En caso de que se hunda sacar el recipiente pequeño y vaciarle menos agua, repetir este proceso hasta que flote.
- 5.- Tapar la botella de plástico con el tapón de rosca.
- 6.- Oprimir la botella de plástico de la parte de en medio y anotar las observaciones.
- 7.- Plantea una hipótesis de por que crees que sucede lo que observaste.
- 8.- Enuncia las características de los fluidos con relación a su compresión.
- 9.- Enuncia el “Principio de Arquímedes”
- 10.- Enuncia el “Principio de Pascal”
- 11.- Basándote en los tres puntos anteriores explica el funcionamiento del experimento y compáralo con tú hipótesis.
- 12.- Calcula el peso de un cubo de aluminio de 5 cm de lado. Si su densidad es de  $2700 \text{ kg/m}^3$ .  $\omega = m g$   $\rho = m/v$
- 13.- Calcula el volumen de agua que desaloja si lo sumergimos en ella.
- 14.- Calcula el peso del líquido desalojado.  
 $\omega_{\text{agua}} = m_{\text{agua}} g_{\text{agua}}$   $\rho_{\text{agua}} = m_{\text{agua}}/v_{\text{agua}}$
- 15.- El cuerpo perdió peso ¿cuánto vale la fuerza de flotación?  
 $F_{\text{flotación}} = \omega_{\text{agua}}$
- 16.- Compara el peso del aluminio y el peso del agua desalojada, que sucede con el cuerpo se hunde o flota.
- 17.- Realiza un dibujo que muestre todas las fuerzas que actúan sobre el cubo de aluminio dentro del agua.

- 18.- Con los conocimientos adquiridos y la explicación del maestro de estos principios explica, ¿Cómo hacen para que se hunda un submarino? Y ¿Cómo hacen para que flote?
- 19.- Explica por que un barco flota.
- 20.- Explica por que una piedra pequeña se hunde.
- 21.- Cuando un cuerpo flota, ¿Cuánto vale la fuerza de flotación? ¿Cuánto pesa el cuerpo dentro del agua?



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Física Módulo VIII

## Experimento Demostrativo # 5

### Principio de Pascal

**Objetivo:** El alumno comprobará el Principio de Pascal y lo relacionará con conceptos previos, como la presión hidrostática, características de los fluidos.

#### **Materiales:**

- ◆ Un frasco de vidrio con tapa, de preferencia de Nescafé de 200 ml.
- ◆ Cuatro popotes
- ◆ Agua la suficiente para llenar el frasco completamente.
- ◆ Una jeringa sin la aguja de preferencia nueva de
- ◆ Silicón en frío o plastilina.

#### **Procedimiento:**

- 1.- Corta los popotes, con distinta longitud, de 5, 8, 10, 12 10 cm.
- 2.- Haz cinco agujeros en la tapa de Nescafé, de manera que quepan los popotes
- 3.- Introduce los popotes en los agujeros de la tapa, ten cuidado de que los extremos que irán dentro del frasco tengan distintas profundidades y los de fuera se encuentren al mismo nivel, sella los popotes en la tapa con silicón o plastilina.
- 4.- Un extremo de uno de los popotes debe de conectarse con la jeringa teniendo cuidado de que esté bien sellado.

- 5.- Llena completamente el frasco con agua y coloca la tapa.
- 6.- Con el émbolo de la jeringa aplica presión y observa que ocurre con el nivel del líquido en los popotes, anótalo en tu libreta.
- 7.- ¿Qué relación habrá entre la presión que aplicas y la columna de agua en los popotes?
- 8.- Si los popotes se encuentran a distinta profundidad, ¿Cómo será la presión en el fondo de cada popote? ¿Qué puedes concluir en relación a la transmisión de la presión?
- 9.- Enuncia el Principio de Pascal y verifica si con tu experimento se cumple.
- 10.- Explica como funciona una prensa hidráulica, un gato hidráulico y los frenos hidráulicos.
- 11.- Resuelve el siguiente problema, Una prensa hidráulica tiene un diámetro pequeño de 20 cm y se le aplica una fuerza de 200 N. Qué tamaño debe tener el diámetro del pistón grande para que levante un cuerpo de 5000N?

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Física MVIII

## Experimento demostrativo N° 6

### Dilatación lineal de un sólido

**Objetivo:** El alumno observará la dilatación lineal de un sólido, además enunciará los factores de los que depende dicha dilatación. Y explicará el experimento basándose en los conceptos vistos en clase.

#### Material:

- Una Aguja de tejer de acero o aluminio.
- Un pedazo pequeño de madera de 10 cm X 5 cm X 15 cm, la cara de 10 X 15 cm bien pulida.
- Un cubo de madera de 10cm X 10 cm X10 cm.
- Una navaja de rasurar de doble filo.
- Una aguja de coser
- Una tira de papel de 10 cm X 2 cm.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### Procedimiento:

- 1.- Coloque la aguja de acero o aluminio dentro del cubo de madera, para ello utilice un clavo para hacer el agujero y luego introdúzcala de tal manera que no pueda moverse.
- 2.- Sobre el otro pedazo de madera de preferencia muy liso coloque la aguja, procurando que se deslice fácilmente.
- 3.- En caso de que no se deslice coloque la aguja sobre la navaja de rasurar.

4.- La aguja de coser debe sobresalir del cubo para que pueda colocar un el pedazo de papel en la punta como detector.

5.- Coloca la aguja de tejer sobre la aguja de coser, de tal forma que con su peso la presione. Ver figura 1

6.- Calienta con un encendedor la aguja de tejer.

7.- Anota en tu libreta las observaciones.

8.- Explica a que se debe lo que observaste, construye un hipótesis

9.- Si el pedazo de papel fuera mas largo que crees que ocurriría?

10.- ¿Si cambiamos la aguja por otro material tendría los mismos resultados el experimento?

11.- ¿Qué sucedería con la temperatura si el tiempo que acercamos el encendedor fuera muy largo, y al revés si el tiempo fuera muy corto?

12.- ¿Y con el papel?

13.- ¿Qué ocurre si retiramos el encendedor?

14.- Este instrumento se puede utilizar como termómetro?

15.- ¿El metal tiene alguna propiedad termométrica ? ¿Cuál?

16.- ¿Crees que este aparato puede medir cualquier cambio de temperatura? ®

17.- Justifica tú respuesta

18.- ¿De qué factores depende la dilatación lineal de un sólido?

19.- Escribe el modelo de la dilatación lineal.

20.- ¿Este modelo se adapta a la hipótesis que creaste?

21.- ¿Al aumentar la temperatura que ocurre con el volumen de los sólidos y los líquidos?

22.- ¿Al disminuir la temperatura que sucede con la densidad de los sólidos?

23.- Supongamos que tienes una varilla de hierro de 2 m de longitud con una temperatura de 20°C y aumenta su temperatura hasta 90°C ¿Cuál será su incremento de longitud y cuál es su longitud final?

24.- Menciona algunas aplicaciones de la dilatación en tú vida cotidiana y como se corrigen.

25.- ¿El agua se dilata igual que un sólido?

26.- ¿Qué relación existe entre la dilatación lineal y la volumétrica?

27.- A qué temperatura el agua se dilata menos, ya congelada o a 4°C?

28.- Explica por qué en invierno en los lagos se congela su superficie, pero su fondo permanece como líquido.

29.- ¿Si lo anterior no ocurriera que pasaría con la vida en los océanos congelados?

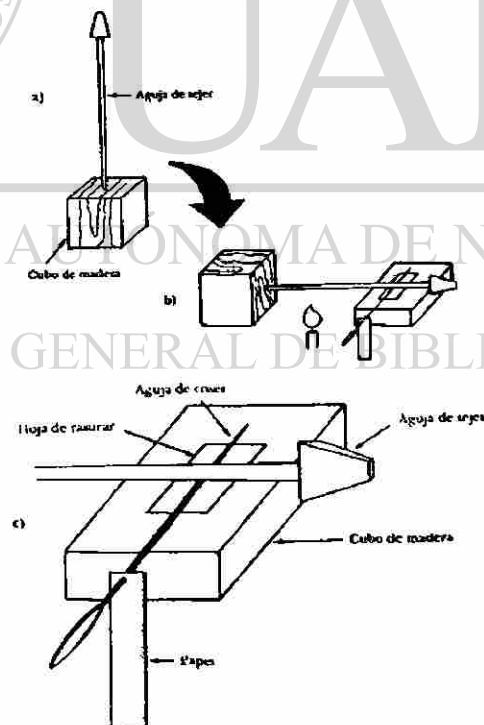


Figura 1



# FÍSICA M VIII

## Experimento Demostrativo N° 7

### Transmisión de Calor por Conducción

**Objetivo:** El alumno observará como se transmite el calor por un sólido y lo relacionará con el conocimiento que ya posee de la transmisión de calor. Identificará además las sustancias que son buenas conductoras de calor de las malas, valiéndose de sus características.

#### **Material:**

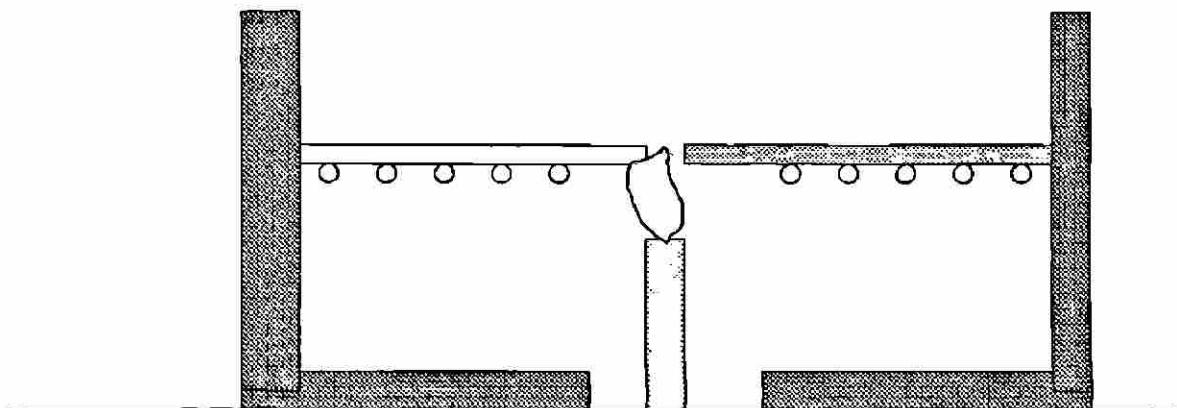
- Dos varillas de las mismas dimensiones, una de cobre o aluminio y la otra de vidrio.
- Una Vela de cera.
- Ocho Tachuelas
- Una Base de madera para sostener las varillas.

#### **Procedimiento:**

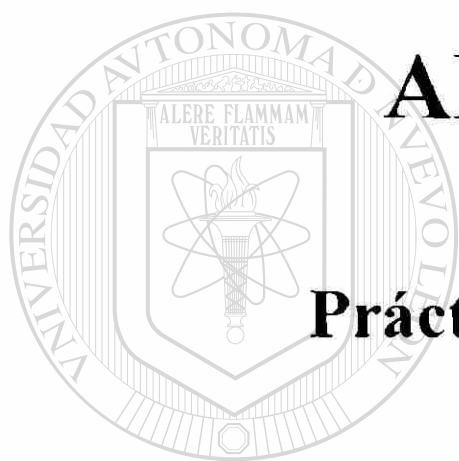
- 1.- Arma el dispositivo según la figura.
- 2.- Pega las tachuelas con cera a la misma distancia de separación cada una de la siguiente en ambas varillas.
- 3.- Coloca las varillas en el dispositivo.
- 4.- Aplica la misma cantidad de calor a las dos varillas y al mismo tiempo utilizando la vela, colócala en los extremos de las varillas.
- 5.- Al transcurrir el tiempo anota las observaciones.
- 6.- Construye una hipótesis que explique el fenómeno de como se transmite el calor en las varillas.

- 7.- ¿Qué tipo de transmisión de calor se adapta a lo que observaste?
- 8.- ¿Qué modelo matemático explica la transmisión de calor por conducción?
- 9.- ¿Este modelo se adapta a tu hipótesis?
- 10.- Define transmisión de calor por conducción.
- 11.- ¿Qué diferencia observaste en la transmisión de calor de una varilla en relación con la otra?
- 12.- ¿Cuáles son los mejores transmisores de calor y cómo se les llama?
- 13.- ¿Cuáles son los malos transmisores de calor y qué nombre reciben?
- 14.- ¿Explica por qué la transmisión de calor por conducción es más grande en los sólidos que en los otros estados de agregación?
- 15.- Menciona 3 objetos que se utilicen en tu vida cotidiana, buenos transmisores de calor.

16. Menciona tres objetos que se utilicen en tu vida cotidiana que sean aislantes.



**APARATO UTILIZADO PARA DEMOSTRAR LA TRANSMISIÓN DE CALOR EN SÓLIDOS.**



# APÉNDICE B

## Prácticas de Laboratorio

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# FÍSICA MVIII

## PRÁCTICA N° 1

### CÁLCULO EL CALOR ESPECÍFICO DE UNA SUSTANCIA POR EL MÉTODO DE LAS MEZCLAS.

**Objetivo:** El alumno obtendrá experimentalmente el calor específico del aluminio por el método de las mezclas y explicará las diferencias entre el valor calculado experimentalmente y el del libro de texto.

**Material:**

- Un “mechero de alcohol sólido”
  - 2 termómetros
  - Un vaso de precipitado de 500 ml.
  - Una balanza de tres brazos.
- 
- Un soporte universal.
  - Un anillo.
  - Unas pinzas para sujetar el anillo.
  - Unas pinzas para sujetar el termómetro.
  - Pinzas de punta.
  - Guantes de asbesto.
  - 500 ml de agua.
  - Dos vasos de unicel (hielo seco)
  - Cinta adhesiva de papel.
  - Un cubo de aluminio.

### **Procedimiento:**

- 1.- El equipo para calentar la mezcla se encuentra montado. Figura 1
- 2.- Agujera por el fondo uno de los vasos de hielo seco de tal forma que quepa un termómetro y que no caiga hasta el fondo, usa la liga para que se atore.
- 3.- En el otro vaso de hielo seco, vacía 100 g de agua. Utiliza la balanza para medirlos y una pipeta para vaciarlos con más precisión.
- 4.- Mide la temperatura del agua, espera que alcance el equilibrio térmico. Anota la temperatura en tu libreta.
- 5.- Calienta el cubo aluminio de forma indirecta a través de sumergirlo en agua que se encuentra en un vaso de precipitado de 200 ml, calentándola, hasta el punto de ebullición. Para esto utiliza el mechero de alcohol el cual encenderá el maestro. Anota la temperatura en tu libreta.
- 6.- Con las pinzas de punta saca el cubo e introdúcelo en el vaso de hielo seco que contiene el agua. En este instante el maestro apagará el mechero.
- 7.- Cierra el vaso con el otro que tiene el termómetro sállalo con la cinta adhesiva. Agítalo con cuidado de no romper el termómetro y espera a que alcance el equilibrio térmico en aproximadamente 3 minutos.
- 8.- Anota la temperatura final.

### **Cuestionario:**

- 1.- ¿Por qué utilizaste vasos de hielo seco?
- 2.- ¿Explica qué es un proceso Adiabático?

- 3.- ¿Cuál es la temperatura inicial del agua que se encuentra en el recipiente de hielo seco?
- 5.- ¿Por qué calentaste el aluminio dentro del vaso de precipitado con agua?
- 6.- ¿Cuál fue la temperatura del aluminio dentro del agua?
- 7.- ¿Absorbe la misma cantidad de calor el aluminio que el agua si se calentaron al mismo tiempo y llegaron a la misma temperatura?
- 8.- Justifica tú respuesta
- 9.- Al introducir el aluminio en el agua, ¿qué ocurre?
- 10.- ¿Cuál fue la temperatura final de la mezcla?
- 11.- Crea una hipótesis para explicar el fenómeno.
- 12.- Escribe la ecuación del intercambio térmico.
- 13.- En que se basa esta ecuación.
- 14.- ¿De qué factores depende el calor ganado o él perdido?
- 15.- Escribe el modelo matemático que se utiliza para calcular este calor.
- 16.- Las ecuaciones del intercambio térmico se adaptan a tú hipótesis.
- 17.- Utilizando esta ecuación calcula el calor específico de aluminio.

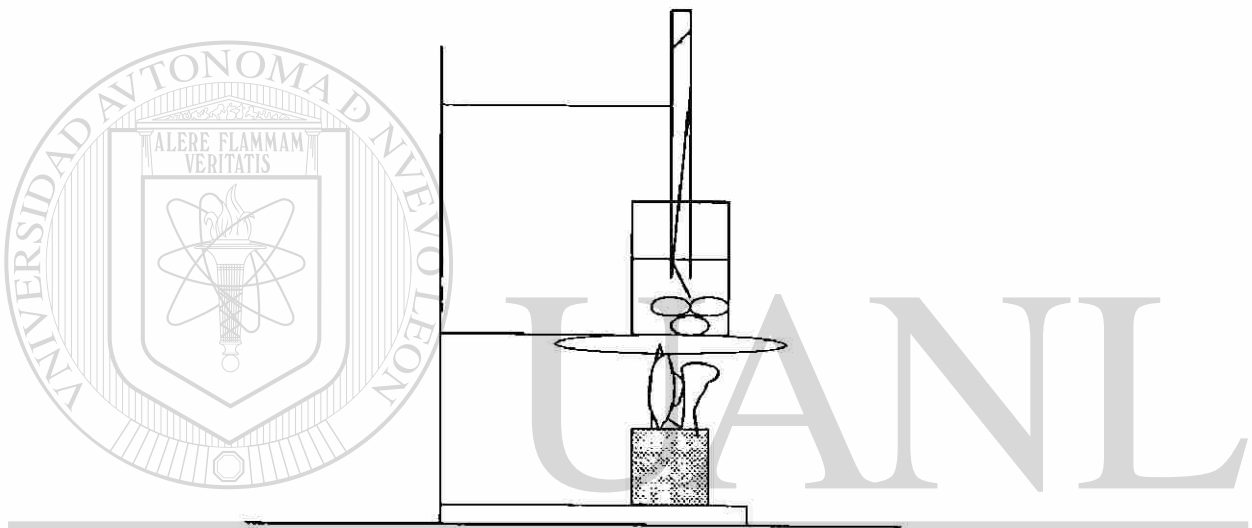
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$m_p c_p \Delta t = m_g c_g \Delta t$$

- 18.- Compara este calor específico calculado experimentalmente con el del libro.
- 19.- ¿A qué se deben las diferencias?

**Precauciones:**

- 1.- El recipiente de alcohol se calienta mucho hay que tener cuidado de no tocarlo con las manos, para tomarlo utiliza el guante asbesto.
- 2.- No te acerques al mechero, las lecturas se pueden hacer de retirado.
- 3.- Distribuye el trabajo no repitas funciones, pues perderás tiempo.
- 4.- Lo más importante no juegues en el laboratorio.
- 5.- Al tomar el aluminio con las pinzas realizalo con cuidado.



**Figura 1**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **FÍSICA M VIII**

## **PRÁCTICA N° 2**

### **COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA CONTRA EL TIEMPO AL APLICARLE CALOR A UNA SUSTANCIA**

**Objetivo:** El alumno interpretará los conceptos que involucra el gráfico temperatura contra tiempo tales como, punto de fusión, punto de ebullición, calor latente de fusión y de vaporización y comprenderá el proceso que sigue una sustancia para cambiar de fase.

#### **Material:**

- 1 Soporte universal
- 1 Anillo
- 1 Termómetro

---

- 1 Vaso de precipitado de 200 ml
- 100 ml de agua
- 1 Tela de asbesto
- 1 Mechero de “alcohol sólido”
- 4 cubos de hielo molido.

#### **Procedimiento:**

- 1.- El equipo con el soporte se encuentra ya montado. Figura 1
- 2.- Vaciamos el hielo en el vaso de precipitado. El hielo debe de estar molido.
- 3.- Introducimos el termómetro en el hielo y esperamos a que alcance el equilibrio térmico. (aproximadamente 5 minutos)



- 4.- Debemos tener la precaución de que el bulbo del termómetro no toque el fondo del recipiente.
- 5.- Como no podemos medir la cantidad de calor que entrega el mechero, nos basaremos en el tiempo que aplicamos esta energía. (es decir utilizaremos el calor en función del tiempo)
- 6.- Aplica calor con el mechero de alcohol. Toma lecturas de temperatura cada minuto.
- 7.- Llena la siguiente tabla:

Temperatura (°C)	Tiempo (min)
	0
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15

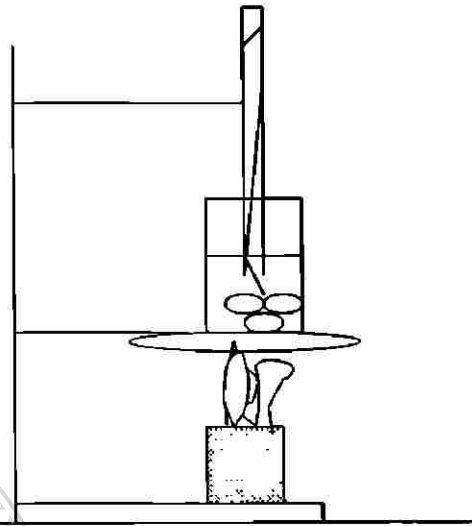
Tabla de valores de temperaturas y tiempos.

- 8.- Construye un gráfico Temperatura contra tiempo.
- 9.- ¿Qué características tiene el gráfico.
- 10.- ¿El gráfico tiene alguna similitud con el que construiste en clase utilizando el calor en lugar del tiempo?
- 11.- ¿Cuál es el punto de fusión?
- 12.- ¿Cuál es el punto de ebullición?
- 13.- ¿En que se utiliza el calor que se aplica en estas temperaturas?
- 14.- ¿Cómo calcularías estos calores?
- 15.- El calor restante cuando la sustancia es líquida ¿en qué se utiliza?
- 16.- ¿Por qué el punto de ebullición del agua no marca 100 °C?
- 17.- ¿Cómo calcularías el calor para cambiar la temperatura del agua del punto de fusión al punto de ebullición?
- 18.- ¿El gráfico que construiste cambiaría la forma si agregamos más agua?
- 19.- Supongamos que quieres calcular el calor que hay que aplicarle a una sustancia que se encuentra abajo del punto de fusión, y llevarla hasta arriba del punto de ebullición. ¿Podrías utilizar esta ecuación?

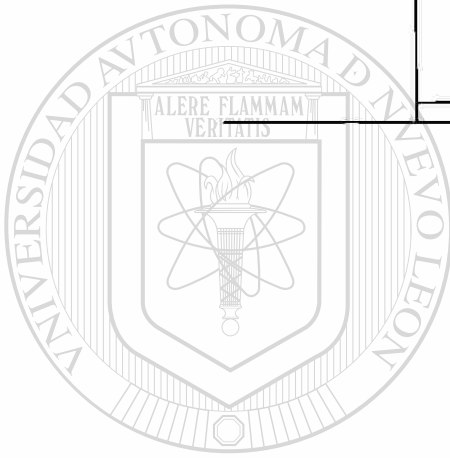
$$Q = m C \Delta T$$

20.- Justifica tú respuesta.

- 21.- Tienes 400 gm de hielo a  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y quieres llevarlos a agua a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ¿Qué cantidad de calor hay que aplicarle? Construye un gráfico Calor contra temperatura.



**Figura 1**



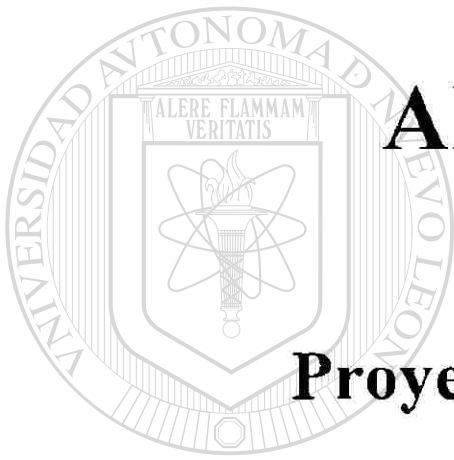
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# APÉNDICE C

## Proyecto de Fin de Cursos

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# FÍSICA MVIII

## Proyecto “ Construcción de una Lancha”

### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

**Objetivo: El alumno aplicará el Principio de Arquímedes en una situación real, la construcción de una lancha, deberá flotar con dos personas.**

**Material:**

- 120 botes de leche “Lala” aproximadamente.
- Pegamento (Resistol 850)
- 1 tabla de madera.(triplay)

**Procedimiento:**

- 1.-Pega los botes de cartón, de tal manera que formen una balsa.
- 2.-Busca un diseño de la lancha que sea funcional y a la vez atractivo.
- 3.-Coloca la madera sobre los botes ya pegados.
- 4.- Pesa la lancha en una báscula, recuerda que si son kg. es masa, calcula el

peso.

$$\omega = mg$$

- 5.- Calcula el volumen de la lancha según la forma que le diste, realiza las mediciones necesarias con una cinta métrica.
- 6.- Calcula el peso del liquido desplazado, si sumerges toda la lancha..

$$\omega_l = \rho_l V_l g$$

- 7.- Calcula el valor de la fuerza de flotación.

- 8.- Realiza un dibujo que muestre las fuerzas que actúan sobre la lancha sumergida.
- 9.- A partir de lo anterior determina si la lancha flota.
- 10.- Si flota, ya la lancha en la superficie del agua, ¿Cuánto vale la fuerza de flotación?
- 11.- ¿Si flota qué volumen queda sumergido? Realiza cálculos.

$$\omega_l = \omega_c$$

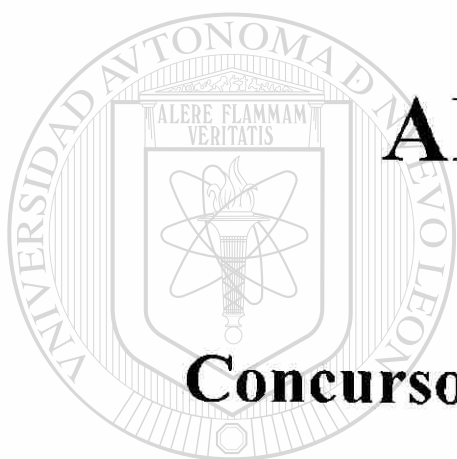
$$V_l = \omega_c / \rho_l g$$

- 12.- Agregue el peso de las dos personas y compara el nuevo peso con la fuerza de flotación.
- 13.- Determina si flota.
- 14.- ¿Cuánto vale la fuerza de flotación?
- 15.- Determina que volumen de la lancha queda sumergida con las dos

---

personas arriba. Utiliza la misma ecuación que en el punto 11.

- 16.- Calcula la densidad promedio de la lancha. Realiza cálculos.
- 17.- Compara los resultados calculados con el experimento ya puesto en práctica.
- 18.- Conclusiones.



# APÉNDICE D

## Concurso de Física y Creatividad

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# FÍSICA MVIII

## 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE FÍSICA Y DE CREATIVIDAD

**Objetivo:** El alumno aplicará algunos principios vistos en el aula en situaciones reales, obteniendo así un conocimiento más perdurable. Además de ejercitar su creatividad y el trabajo en equipo.

### **Metodología:**

1.- Se realizará un concurso de 10 pruebas, las cuales consistirán en:

- Resolver problemas de situaciones reales aplicando conceptos vistos en el aula.
- Resolver problemas de ingenio utilizando la lógica.
- Contestar preguntas del funcionamiento de situaciones cotidianas.
- Realizar una competencia de ingenio para resolver prácticamente un problema.

- Resolver un problema real a través de la experimentación.

2.- La cantidad de puntos obtenidos estará limitado por:

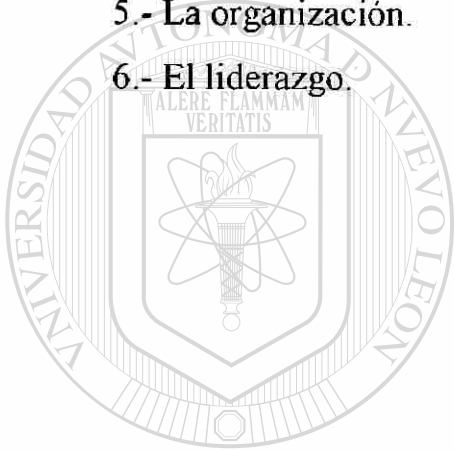
- El tiempo que tardó en realizar la prueba.
- Las respuestas correctas.
- La realización completa de la prueba, en las de habilidad.

3.- Todas las respuestas se entregarán en sobre cerrado.



**Habilidades a desarrollar:**

- 1.- Trabajo en equipo.
- 2.- Contextualización, relacionar el conocimiento teórico con una situación real.
- 3.- Habilidades experimentales.
- 4.- Desarrollar el ingenio y la creatividad.
- 5.- La organización.
- 6.- El liderazgo.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

## Problema N° 1

Resuelva el siguiente problema y en menos de 20 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.

### Pesar sin dinamómetro.

Pesa los siguientes objetos sin utilizar una balanza.

Objeto	Volumen	Peso
➤ Paralelepípedo de aluminio.		
➤ Cubo de acero.		
➤ agua		

#### Notas:

- ✓ No se aceptan resultados pasados los 20 minutos.
- ✓ Al entregar sus respuestas indique claramente el equipo y selle el sobre.
- ✓ La puntuación de cada problema será:
  - a) 6 puntos por las primeras dos.
  - b) 4 puntos por la tercer

<b>SUSTANCIA</b>	<b>DENSIDAD kg/m<sup>3</sup></b>
<b>Plomo</b>	<b>11300</b>
<b>Acero</b>	<b>7800</b>
<b>Aluminio</b>	<b>2700</b>
<b>Agua</b>	<b>1000</b>
<b>Oro</b>	<b>19300</b>
<b>Mercurio</b>	<b>13600</b>

**Tabla de densidades para algunas sustancias.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

## Problema N° 2

Resuelva los siguientes problemas y en menos de 10 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien sellado en la mesa de jueces en biblioteca.

### A) Sumar es igual que multiplicar.

Esto parece un absurdo, y realmente lo es en términos generales, pero hay una excepción, una sola en que las dos operaciones dan el mismo resultado, o sea que en este caso particular sumar es igual que multiplicar.

¿Puede usted encontrar tres números cuya suma es igual que su producto? Es decir, tres números que reúnan la siguiente condición.

$$\text{-----} + \text{-----} + \text{-----} = \text{-----} * \text{-----} * \text{-----}$$

Nota: Ninguno de los tres números puede ser cero.

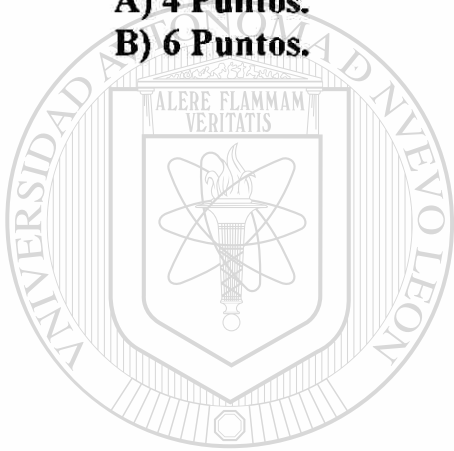
### B) Multiplicación incompleta.

Reconstruya la siguiente multiplicación.

$$\begin{array}{r} \_ \_ \_ 7 \\ \times 3 \\ \hline \_ 0 \_ 3 \\ \_ 1 \_ \\ \_ 5 \_ \\ \hline \_ 7 \_ \_ 3 \end{array}$$

**Notas:**

- ✓ **No se aceptan resultados pasados los 10 minutos.**
- ✓ **Al entregar sus resultados indique claramente el equipo y selle el sobre.**
- ✓ **La puntuación de cada problema será:**
  - A) 4 Puntos.**
  - B) 6 Puntos.**



**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA.

**Lugar: Laboratorio de Física.**

**Problema N° 3**

**Resuelva el siguiente problema y en menos de 20 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**¿Cómo harías que al sumergir un huevo en un recipiente con agua, flote? Justifica tú respuesta y compruébalo experimentalmente.**

**Notas:**

✓ **No se aceptan resultados pasados los 20 minutos.**

✓ **Al entregar sus respuestas indique claramente el equipo y selle el sobre.**

✓ **La puntuación de cada problema será:**

**a) 5 puntos la respuesta justificada.**

**b) 5 puntos por el experimento realizado.**

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Bancas frente a la dirección.**

## **Problema N° 4**

**Resuelva el siguiente problema y en menos de 15 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**Con los conocimientos adquiridos en la clase, explica como funcionan las siguientes situaciones, que observas frecuentemente en la vida cotidiana.**

**1.-¿Cómo se producen las corrientes de aire en la atmósfera?**

**2.- ¿ Por qué un barco flota?**

**3.- ¿Cómo funciona un termo? Y en qué principio se basa.**

**4.- ¿En qué principios se basa una chimenea?**

**5.- ¿El sudor será un refrigerante? ;Explica!**

**Notas:**

- ✓ **No se aceptan resultados pasados los 15 minutos.**
- ✓ **Al entregar sus respuestas indique claramente el equipo y selle el sobre.**
- ✓ **La puntuación de cada problema será:  
2 puntos por cada pregunta.**

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Campo de fútbol soccer.**

## **Problema N° 5**

**Resuelva el siguiente problema y en menos de 20 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**Idear la forma de lanzar un huevo lleno de harina una distancia de al menos 30 metros, sin que se rompa, disponen de 20 minutos como máximo para idearlo, construirlo, probarlo y presentarse en la cancha de Soccer, sólo dispondrán de tres intentos.**

---

**A los equipos que realicen la prueba exitosamente se les asignarán 10 puntos y el número de minutos que hayan tardado en lograrlo.**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

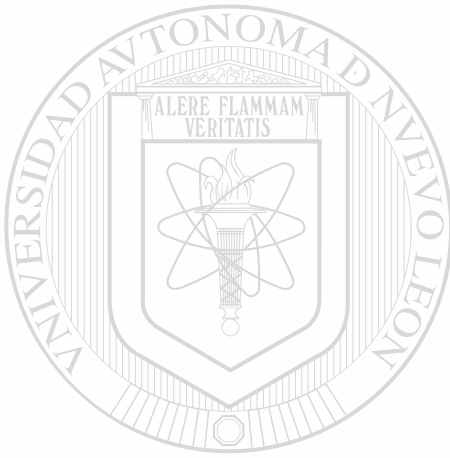
**A los equipos que después de los tres intentos no logran cubrir la marca, no se les acreditarán puntos por esta prueba y se les considerará aún si las pruebas las terminan antes de dicho tiempo límite.**

**En caso de que ningún equipo logre alcanzar la meta de los 30 metros a los 3 equipos con mejores marcas se les asignarán puntos de acuerdo a la siguiente Tabla.**



Lugar	Puntos
1	10
2	8
3	6
4	4
5	2
6	2

**Tabla de puntuación.**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Laboratorio de Física.**

**Problema N° 6**

**Resuelva el siguiente problema y en menos de 20 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**En un recipiente tiene 100 gramos de agua a la temperatura ambiente, y le vacía 200 gramos de agua a 40 °C , Cuál sería la temperatura promedio que alcanzaría la mezcla, suponga que no hay pérdida de calor hacia los alrededores. Compruebe su resultado realizando el experimento, debe de mostrar el resultado al encargado del laboratorio y que le firme el reporte para dar autenticidad a su prueba.**

**Nota:**

- ✓ **Tiempo máximo para entregar el resultado en un sobre sellado es de 20 minutos.**
- ✓ **La puntuación será:**
  - a) **5 puntos por el resultado teórico.**
  - b) **5 puntos por el resultado experimental.**

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

Lugar Biblioteca.

Problema N° 7

Resuelva el siguiente problema y en menos de 15 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.

**La Torre de Hanoi.**

A, B, C, son tres espigas distintas, redondas y rígidas empotradas en la base, de longitud adecuada a la cantidad de discos que se vayan a utilizar, los discos van numerados 1, 2, 3..... con diámetros decrecientes.

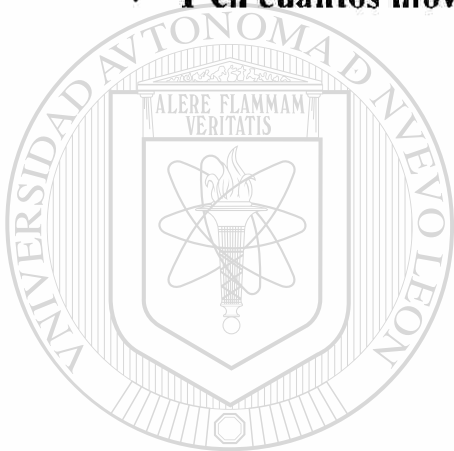
Se trata de pasar todos los discos de la espiga A a la espiga C, de tal manera que vuelvan a quedar en el mismo orden, pero con las siguientes condiciones:

- a) Sólo se puede mover un disco cada vez.
- b) En ningún momento un disco puede quedar encima de otro más pequeño (ni siquiera momentáneamente).
- c) La espiga B puede usarse tantas veces como convenga, pero sólo para operaciones de paso, debiendo quedar vacía al final.

**Este aparato se puede construir o utilizar un juego de la computadora, si optas por la última opción el juego se llama BRAHMA y se encuentra en DOS.**

**Nota:**

- ✓ **Entrega el procedimiento de cómo lograste pasar los discos de una espiga a otra, en un sobre sellado, en biblioteca.**
- ✓ **Y en cuántos movimientos lo lograste.**



**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Biblioteca**

**Problema N° 8**

**Resuelva el siguiente problema y en menos de 20 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**Calcula la cantidad de calor que hay que aplicarle a 100 gramos de hielo a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  para que se vuelvan vapor a  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , construye un gráfico Calor contra tiempo y describe el proceso de cambio de fase detalladamente.**

**Nota:**

- 
- ✓ **El tiempo máximo para entregar los resultados en un sobre sellado en biblioteca es de 20 minutos.**
  - ✓ **Se le asignarán 5 puntos por el resultado numérico y 5 puntos por la explicación del gráfico.**

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

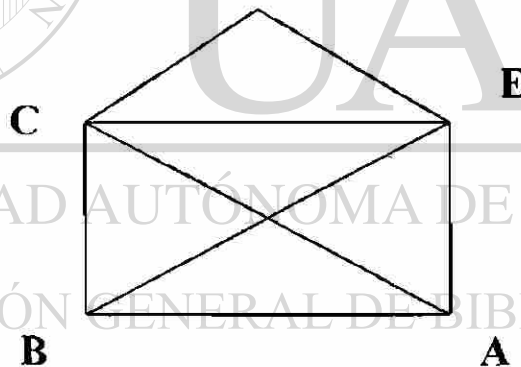
**Lugar: Biblioteca**

**Problema N° 9**

**Resuelva los siguientes problemas y en menos de 15 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**A) Con un solo trazo.**

**Intente dibujar, con un solo trazo continuo y sin pasar dos veces por la misma línea, la figura mostrada **D****



**Entrega en la hoja de resultados la secuencia que seguiste para hacer el dibujo correctamente.**

**B) ¿Qué número falta?**

**Esta es una prueba de rapidez visual.**

**Aquí van todos los números, del 0 al 30, en desorden, excepto uno.**

¿ Qué número falta?      RESPUESTA \_\_\_\_\_

28	14	16	3	17	2
5	9	23	12	18	10
6	30	21	11	7	25
19	8	29	13	0	22
26	15	1	27	4	24

**C) Cálculo mental.**

Quando las dos manecillas de un reloj marcan las 6, forman un ángulo de  $180^\circ$ . Si marcan las 3 (o las 9), el ángulo es de  $90^\circ$  (recto).

¿ Qué ángulo, expresado en grados, formarán cuando señala las 8?

Respuesta \_\_\_\_\_

- ✓ No se aceptarán resultados una vez pasados los 15 minutos.
- ✓ La puntuación de cada problema resuelto correctamente será:
  - a) 4 puntos.
  - b) 3 puntos.
  - c) 3 puntos.

# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Laboratorio de Física.**

**Problema N° 10**

**Resuelva los siguientes problemas y en menos de 25 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

**Calcula el gasto del agua que sale por la llave del laboratorio. Si el diámetro es de 1.905 cm, ¿Cuál será la velocidad con que sale el agua?**

**Sugerencia: Realiza el experimento para calcular EL GASTO.**

**RESPUESTA \_\_\_\_\_**

---

**Nota:**

✓ **La puntuación de cada problema resuelto correctamente será:**

**a) Cálculo del gasto 5 puntos.**

**b) Cálculo de la velocidad con la que sale el agua 5 puntos.**



# 1<sup>ER</sup> CONCURSO DE CREATIVIDAD Y FÍSICA

**Lugar: Biblioteca.**

## **Problema N° 11**

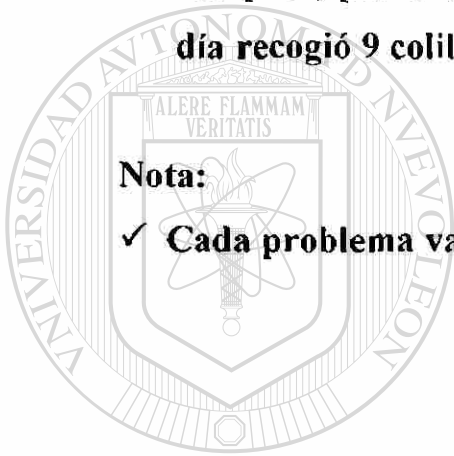
**Resuelva los siguientes problemas y en menos de 15 minutos entregue los resultados en el sobre de respuestas bien cerrado, en la mesa de los jueces que se encuentra en la biblioteca.**

- 1.- ¿Si la única hermana del único hermano de su madre tiene un hijo único, cuál es el parentesco de ese hijo con usted?**
- 2.- ¿Cuántas veces aparece el dígito nueve entre el 1 y el 100?**
- 3.- ¿Un autobús sale de Querétaro a México a las 8:00 a.m. una hora después un ciclista sale de México a Querétaro, cuando se encuentran el autobús y el ciclista, cuál está más lejos de Querétaro?**
- 4.- En un cuarto cuadrado, había un gato en cada esquina, 3 gatos frente a cada gato y un gato sobre la cola de cada gato. ¿ Cuántos gatos había?**
- 5.- En un lago estaba un pato, sobre su cola sentado un gato, el pato se sumergía y el gato no se mojaba. ¿ Por qué?**

- 6.- Un caracol sube por una pared de 10 metros cada día sube tres metros y por razones sentimentales baja 2 metros. ¿ Cuántos días tarda en llegar arriba?
- 7.- En una mesa estaban 10 moscas de un manotazo aplasté 3, ¿Cuántas quedaron?
- 8.- Un fumador recoge colillas de cigarro por no tener dinero para comprar, por cada tres colillas forma un cigarro y se lo fuma. Un día recogió 9 colillas. ¿Cuántos cigarros se fumó?

**Nota:**

✓ Cada problema vale 1.25 puntos.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

