

Experiencias particulares en clases de física

-

**Autor: Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón.**

**Primera edición, marzo 15 de 2018**

**Cámara Colombina del Libro**

**Publicación Online**

**<https://pabdelrahim.wixsite.com/misitio>**

**ISBN: 978-958-48-3480-5**

**Editor**

**Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón**

**Calle 45 Sur N. 72-72**

**Correo electrónico [pabdelrahim@gmail.com](mailto:pabdelrahim@gmail.com)**

**Bogotá, Colombia**

**Impresor**

**Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón.**

**©Todos los derechos reservados. Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito a la autora. *Certificado de registro obra literaria editada, libro -tomo - partida: 2-91-151***

**Tabla de contenido**

Introducción.....	3
2. Una breve historia del nacimiento de la física mecánica.....	6
3. Estudio del movimiento en dos dimensiones con catapultas.....	12
4. El carro de Newton.....	18
5. Una forma de enseñar las leyes de Newton.....	28
6. Estudio de un dispositivo eléctrico empleado para almacenar energía en forma de carga.....	45
7. Estudio del magnetismo a partir del altavoz.....	54
8. Aplicación de la Ley de Ampère.....	65
9. Estudio del campo magnético junto con la inducción de la FEM usando el altavoz.....	70
10. Estudio del campo magnético a partir del funcionamiento del motor eléctrico	83
Construcción de un motor eléctrico .....	98
11. Carro impulsado por levitación magnética .....	106



## Introducción

En cada una de las instituciones educativas colombianas, se habla de "Calidad de Educación", donde se entiende por calidad de educación cuando existe coherencia entre la práctica y la teoría.

Así, como "la Calidad de la Educación" esta expresada por medio de la relación entre la teoría y la práctica, también se debe dar en todas las actividades expresiones y áreas del conocimiento, por lo cual, "la Calidad de la Enseñanza" de la física debe ser soluciones, desarrollar la capacidad creativa y la posibilidad de elegir de manera consciente y autónoma en distintos aspectos de la vida, de tal manera que los individuos alcancen cierto poder de decisión sobre sus vidas, con la convicción, el deseo y los conocimientos necesarios que les permitan incidir en el entorno.

Por lo que se necesita que dentro del campo de la física que los estudiantes piensen con lógica sobre el modo en que las cosas se comportan en la naturaleza, que la memoria sea utilizada únicamente sobre algunos hechos y conclusiones relacionados con la naturaleza, ya que la principal tarea será la de razonar sobre el comportamiento que se espera en situaciones nuevas. Convirtiéndose las matemáticas en una herramienta que le permita al estudiante usarla para comprobar sus hipótesis debido a que esta área del conocimiento desempeña un papel organizador, formalizador de las ciencias es necesario que la enseñanza de ella y de la física, se utilicen métodos diferentes correspondientes a sus objetivos de estudio sin descuidar que no son completamente diferentes, y que es la práctica la que conduce a obtener excelentes resultados.

Las estrategias pedagógicas a nivel universitario se encuentran en un dilema ya que lo tradicional es dictar las clases en forma magistral, convirtiéndose en un entrenamiento de habilidades o un fortalecimiento de la información de manera condicionada. Por lo tanto, a los estudiantes se les debe generar situaciones situaciones problema, a llevarlos a reflexionar sobre sus propias conclusiones y a percibir sus errores o fallas como aproximaciones a a la verdad.

## Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón

Las actividades educativas siempre deben organizarse en las necesidades específicas de cada carrera y por tanto, en el interés del alumno de buscar soluciones, al problema que se les propone. El alumno debe actuar sobre objetos y el medio ambiente para alcanzar su objetivo.

En la universidad los contenidos programáticos de física están propuestos de acuerdo a la carrera. El profesor es el que permite al alumno aprender y el alumno también desea aprender. Esta nueva dinámica dada al acto educativo se fundamenta en un tipo de relación profesor-alumno, basado en el respeto mutuo, en la cooperación, en el manejo de los puntos de vista, en una creciente autonomía del educando, en la medida que éste pueda llegar a ella.

La importancia de la experiencia del profesor es de gran ayuda para conocer el desarrollo de los educandos, sus limitaciones y sus posibilidades, sólo mediante este conocimiento el cuerpo del profesor puede dosificar no sólo el conocimiento, sino la problemática en general de tal manera que mediante el equilibrio pueda lograr que llegue a resolver problemas sin tanta facilidad que permita que se pierda el interés, y sin tanta dificultad que los lleve a la frustración.

El éxito de la implementación del enfoque constructivista en la educación depende principalmente del conocimiento que alcancen los docentes, lo que exige estudio y actitud autocrítica por parte del profesor. Ya que es preciso que él, a todo momento este reflexionando sobre sus actos verificando si son coherentes con los supuestos previos de la teoría que los fundamenta.

En conclusión, es necesario comprender no sólo el concepto de aprendizaje si no también se debe imponer cambios en la concepción de la educación, de sus objetivos, de la dinámica pedagógica, de la postura del profesor y de la relación maestro-alumno.

En el sentido estricto la actividad del aprendizaje no es una actividad individual, sino interpersonal, en la que interactúan con el maestro, con los compañeros, con la comunidad local, y con una cultura social e históricamente constructiva.

Esa interacción permitirá al docente comprender como razona sus estudiantes en diferentes momentos, que están en capacidad de comprender,

## Experiencias particulares en clases de física

que conocimientos puede esperar de él, como comprender los contenidos que la carrera le ofrece, cómo evolucionan y maduran sus ideas.

No olvidemos que la construcción del conocimiento no solo consiste en un proceso de adquisición de información procedente de los contenidos programáticos de cada carrera sino del medio en el cual interactúa y se produce una reorganización de esta última.

Estas experiencias que les ofrece su diario vivir y con los contenidos que le ofrece sus diversos docentes en sus diversas materias el arma sus nuevos conceptos sobre los cuales se hace un profesional, de ahí la responsabilidad de nosotros los docentes para con los estudiantes.

Este texto muestra 10 propuestas pedagógicas que los estudiantes de Licenciatura en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas han realizado con los estudiantes de Sistematización de Datos de la misma Universidad. Realizada por cada estudiante practicante durante un semestre 4 meses. Los estudiantes que realizan su propuesta de clase basado en los temas que se desarrollan en el sílabo de física mecánica y electromagnetismo. Las prácticas fueron tutoriadas por la docente Patricia Abdel Rahim.

Cabe notar que cada propuesta es elaborada de manera particular por cada practicante debido a que por iniciativa propia plantean la forma como desarrollarían el tema escogido teniendo como punto de partida una prueba diagnóstica que el practicante elabora y aplica a los estudiantes al inicio del semestre. La duración de preparación es 4 meses y se les da al final del semestre un tiempo de dos a seis horas de clase para desarrollarlo.

Cuando el proyecto no funcionaba se le propone al estudiante practicante que la complete con otra actividad y en su mayoría utilizan el diseño de programas que visualicen lo que ellos querían mostrar, y como los estudiantes a quien se les transmiten el conocimiento son de la carrera de sistematización de datos estos quedan muy entusiasmados. Otros por falta de tiempo quedan como avance para que otro estudiante practicante lo complete.

## 2. Una breve historia del nacimiento de la física mecánica.

### 2.1. Tema: Física mecánica

Realizada por la docente encargada de la materia Patricia Abdel Rahim docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El trabajo consistía en realizar una lectura en clase para luego comentar sobre los aspectos más relevantes. Esta sesión puede durar 2 horas de clase.

### 2.2 Presentación de la lectura

Esta lectura se plantea al inicio del semestre con el fin de mostrar a los estudiantes la importancia de la física en la formación del futuro ingeniero.

## **Nacimiento de las unidades fundamentales de medida**

### **Longitud, masa y tiempo**

Cuando el hombre empezó a gatear y luego a dar sus primeros pasos, lo hizo en aquellos tiempos que se borran con el manto oscuro de la prehistoria. La aparición del lenguaje escrito, permitió registrar los datos de manera permanente, transmitirlos y proporcionarlos de generación en generación. He aquí una de las más importantes consideraciones hacia aquellos primitivos antepasados cuyo ingenio dio lugar a que las futuras civilizaciones tuvieran un lugar mejor donde vivir.

El hombre de la prehistoria antes que nada fue un trabajador técnico, y no un científico puro, ya que la alimentación, el abrigo y la seguridad se consideraban un problema de inmediata solución. No se puede determinar en qué momento se inició el cultivo de la tierra y más aún el cultivo tecnológico, la construcción de sistemas de irrigación. Pero siempre existieron y existirán diques de ignorancia y fanatismo que se dieron y cederán ante la experiencia y la educación.

Qué pensarían aquellos hombres sentados ante la luz de la luna, en una de las posiciones favoritas de aquellas sociedades sin las comodidades que brinda la época, familiarizados con las estrellas, sus movimientos y apariciones no podían explicárselo, pero si les permitieron conocer la regularidad en determinados fenómenos físicos, determinar la periodicidad, elaborar calendarios, determinar direcciones, crear la aritmética y dotar de poderes sobrenaturales los cuerpos celestes.

## Experiencias particulares en clases de física

Es importante para el ser humano la luna ya que sin ella posiblemente el hombre no existiera, los continentes habría seguido vacíos. La vida se inició en el mar hace más de tres millones de años y al menos en el ochenta por ciento de toda su historia en este planeta siempre permaneció allí, luego ella se traslado a las capas superficiales del océano, y únicamente por la facultad de selección y de supervivencia logró colonizar las zonas adyacentes: ocupando los abismos, llegando a los ríos y a los lagos, entrando y asciendo en la tierra y en el cielo.

El hecho y la circunstancia de entrar a tierra firme debieron ser de una trascendencia tal para la vida marina; como lo es para la nuestra la superficie lunar. Que enorme cuadro debió ser mirar a esa criatura marina, dotada ya de alguna “inteligencia” y con la capacidad suficiente de aterrarse con el terrible panorama y acción de la gravedad, el brusco cambio de la temperatura, a la necesidad de conservar el líquido vital por un ambiente esencialmente no líquido, a la eterna obligación de extraer oxígeno de un aire seco y desecante en lugar de una benigna solución líquida. (ASIMOV, Isaac. Historia de la Ciencia. Madrid: Editorial Bruguera, 1978).

Pero regresemos a esa criatura marina, que emergió del mar, con traje terrestre repleto de agua en su interior, con garfios mecánicos para servirle de ayuda contra la gravedad, aislamiento contra los cambios de temperatura, etc. Pero hace quinientos millones de años, no se disponía de tal tecnología que le permitiera conquistar la tierra firme. Tan sólo lo pudo hacer con el paso de cientos o de miles de generaciones, hasta que le fue posible vivir en la tierra sin necesidad de protección.

La vida se extendió hacia los bordes del océano, donde el agua del mar, dos veces por día, las precipitaba contra las laderas continentales y volvían a retroceder. Y miles de algas, anélidos, crustáceos, moluscos y peces seguían el movimiento de esas mareas. Algunos ejemplares eran abandonados en las costas al retirarse el mar, y de ellos sobrevivían unos pocos, porque, por la razón que fuera, se mostraron más capaces de soportar la pesadilla de la existencia terrestre hasta que retornaba el agua, reparadora y vivificante.

Las existencias que se adaptaron a la duración temporal del periodo en tierra firme, medido desde el momento en que el agua los abandonaba y regresaba por medio de las mareas, originó un cierto grado de supervivencia,

## Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón

adquirido al desarrollar la capacidad de resistir las condiciones terrestres durante fracciones de tiempo cada vez mayores.

Al fin, evolucionaron especies que podían permanecer en tierra indefinidamente y de esta manera la vida vegetal empezó a verdear las costas de los continentes, aparecieron caracoles, arañas e insectos aprovechando de este nuevo medio alimenticio. Hace cuatrocientos millones de años, algunos de los peces se arrastraron sobre prominencias, recién formadas en las llanuras repletas de fango. Pero este hecho no fue tan fortuito, completando la colonización sólo a causa de las mareas, lo que los condujo a establecer una ecología que sería parte integral de los mismos.

Y las mareas, claro está son producidas por la luna, el sol también las origina, pero de un volumen tres veces menor que la causada por la luna, en nuestros días. Ese baño alternativo de agua salada producido por el sol; habría representado una corriente menos poderosa hacia la tierra y, todo lo más, habrá llevado a la colonización de los continentes en una época muy posterior al que se le debió a las mareas de la luna. Fue entonces hace cientos de millones de años en realidad, en que la luna estaba más cerca de la tierra y las mareas eran muchísimo más potentes, lo que llevó a la colonización de tierra firme.

El hombre a diferencia de los animales los superó al utilizar su cerebro como algo más que la simple rutina diaria de obtener comida y de burlar a sus enemigos. El hombre debió aprender a gobernar su ambiente, a observar, a generalizar y a crear una tecnología, y para aguzar su mente hasta estos extremos empezó a numerar y a medir, puesto que sólo a través de la numeración y de la medida pudo ir captando la noción de un universo que debía ser comprendido y manipulado.

Pero necesitaba de algo que lo impulsara a contar, de la misma manera que había necesitado de algo para llegar a tierra firme. Debía tener en cuenta algo regular que pudiera comprender, en algo periódico que le permitiera predecir el futuro y apreciar la capacidad del intelecto, buscando un orden sencillo que se repitiera por ciclos simples, tal como el día y la noche. El concepto de tiempo debió aparecer cuando uno de esos seres empezó a tomar conciencia de que el sol saldría por el este después de haberse ocultado por el oeste, esto condujo al nacimiento del concepto de tiempo, en lugar de su simple tolerancia pasiva, seguramente esto significó el principio



## Experiencias particulares en clases de física

de la medida del tiempo, tal vez, la medida de cualquier cosa, al poder establecer un hecho diciendo que ocurrió tantos amaneceres atrás o que iba a ocurrir tantos amaneceres después.

Pero la luna, con esa fascinación de forma variable, despertó en el hombre primitivo grandes sentimientos dependiendo de su posición. La desaparición lenta del cuarto de luna cuando emergía con el sol naciente y la aparición de una nueva luna con el resplandor solar del ocaso puede haber proporcionado a la humanidad el empuje inicial a la noción de muerte y de reencarnación que se encuentra en la base de tantas civilizaciones.

Stonehenge, pudo haber sido un observatorio primitivo en calidad de dispositivo inmenso para predecir con exactitud los eclipses lunares. Alexander Marshak, pudo comprobar que se trataban de lugares donde establecían calendarios primitivos que indicaban las lunas nuevas. Las mareas lunares hicieron posible al hombre como ser físico, las fases de la misma lo transformaron en un ser intelectual, ya que de su vigilancia nació el cálculo y la generalización, las matemáticas, la astronomía y posiblemente la religión.

“La religión después de todo, es la ocupación seria de la raza humano y, siempre, desde la edad neolítica la humanidad ha estado mirando a las estrellas buscando las respuestas a estas dos preguntas fundamentales: ¿Cómo y por qué?” (TOYNBEE, Arnold. Estudio de la historia. Barcelona: Aries Editores, 1975).

El cerebro humano es la más estupenda masa de materia organizada del universo conocido, y su capacidad de recibir, organizar y almacenar datos supera ampliamente los requerimientos ordinarios de la vida. Se ha calculado que, durante el transcurso de su existencia un ser humano puede llegar a recibir más de cien millones de datos de información. Algunos consideran que este dato es mucho más alto.

Pero este exceso de capacidad puede conducir al ser humano a una enfermedad sumamente dolorosa el aburrimiento, ya que el mismo colocado en la situación de utilizar su cerebro sólo para su misma supervivencia, experimentará una diversidad de síntomas desagradables que lo pueden conducir a una desorganización mental. Por lo tanto, lo más importante es que el ser humano sienta una intensa curiosidad, la cual desde la antigüedad viene reflejada en los mitos y en las leyendas: Entre los griegos se mantenía

## Gladys Patricia Abdel Rahim Garzón

la de Pandora, la primera mujer, quien recibió de los dioses una caja, que tenía prohibido abrir, naturalmente por su condición de mujer se apresuró a abrirla, saliendo de ella, toda clase de males, enfermedades, hambre, odio y otros obsequios del maligno, quienes desde entonces asolaron el mundo.

En la Biblia, la curiosidad de Eva, no necesitaba de la serpiente para que la tentara, la misma tentación salía sobrando, ya que la naturaleza de Eva le hubiera permitido probar el fruto prohibido, porque el árbol debió tener solamente un letrero que le señalara: curiosidad.

El deseo de conocer conduce a una serie de sucesivos reinos cada vez más etéreos y a una mayor ocupación de la mente, desde la facultad de adquirir lo simplemente útil, hasta el conocimiento formal, recreándose en lo estético. Por sí mismo el conocimiento busca resolver cuestiones como. ¿A qué altura está el firmamento? o ¿Por qué cae una piedra? Esto es la curiosidad pura, la curiosidad en su aspecto más estéril y tal vez por ello el más perentorio, después de todo no sirve más que al aparente propósito de saber a qué altura está el cielo y porque caen las piedras. No obstante, siempre ha habido personas que se han interesado en contestarlas sólo por el puro deseo de conocer, por la absoluta necesidad de mantener el cerebro trabajando.

En la antigüedad el conocimiento era el resultado de la inspiración en las musas o en la revelación de los cielos, por ejemplo, el rayo destructivo era considerado como un arma que debía de ser lanzada por un ser de grandes poderes y por eso el trueno es el martillo de Thor y el rayo es la centelleante lanza de Zeus. Las fuerzas de la naturaleza fueron deificadas y los mitos influyeron a lo largo de la historia.

Mientras el universo estuviera bajo el control de los dioses tan arbitrarios y con reacciones tan imprevisibles, no había posibilidad de comprenderlo; sólo podía existir la remota esperanza de aplacarlo. Pero para los pensadores griegos, el Universo era una máquina gobernada por leyes inflexibles y así se entregaron desde entonces al excitante ejercicio intelectual de tratar de descubrir hasta qué punto existían realmente las leyes de la naturaleza.

El primero en afrontar este empeño según la tradición griega, fue Thales de Mileto hacia el año 600 a. de J.C., a pesar del enorme número de descubrimientos que se le han atribuido, es muy posible que hubiera sido el primero en llevar al mundo de los helenos, el abandonado conocimiento