



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

**Título del trabajo: “Estrategia didáctica para incrementar la eficiencia, la eficacia y la efectividad en el aprendizaje de los alumnos”**

**Nombre de los autores: M.C. Norma Rodríguez Bucio y M.C. Pascual Felipe Pérez Cabrera**

**Grado académico obtenido de ambos autores: Maestría en Ciencia en Enseñanza de las Ciencias**

**Correos electrónicos: [nor\\_ma3777@hotmail.com](mailto:nor_ma3777@hotmail.com)**

**[felipe67@hotmail.com](mailto:felipe67@hotmail.com)**

**Nombre de la Institución: Instituto Tecnológico de Iguala**



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

### **“Estrategia didáctica para incrementar la eficiencia, la eficacia y la efectividad en el aprendizaje de los alumnos”**

#### **Resumen**

La función del docente consiste en crear un contexto favorable del proceso de enseñanza en el que el alumno construye sus conocimientos; en el nivel superior se deben de buscar alternativas con materiales didácticos para que el alumno los manipule, construya, haga sus hipótesis e interpretaciones y sea significativo el conocimiento.

Este trabajo de investigación muestra los elementos teóricos y contextuales de fomentar la aplicación de materiales didácticos para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Iguala con el auxilio de materiales concretos, también está orientado para que el docente utilice materiales didácticos para apoyar sus clases y se lleve a cabo la interacción sujeto-objeto para mejorar el conocimiento significativo

#### **Abstract**

The function of the teaching staff consists to create a context in a favor of teaching process where the students build their own knowledge, at the high level is must find alternatives with didactic physicals on this way the students will be able to handle, build and make their own hypothesis and interpretation to set a significative knowledge.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

This work of investigation show us the theory elements and contextual to encourage the application of didactic materials to imprive the education-learning process in students of the area of industrial engenier from Institute Technologic of Iguala using efficient physicals; also is oriented to the teaching staff that uses some didactics materials to support their classes and carry on this interaction subject-object to generate a significant knowledge.

### **Palabras claves:**

Estrategia didáctica

Eficacia

Efectividad

Eficiencia

### **I. Introducción**

Lograr que los alumnos aprendan ciencia y lo hagan de un modo significativo y relevante, requiere superar no pocas dificultades, pues la adquisición del conocimiento científico requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana, y que ese cambio, lejos de ser lineal y automático, debe ser el producto laborioso de un largo proceso de instrucción.

Los catedráticos tenemos que formar profesionales que puedan competir no sólo a nivel nacional sino internacional y que sean agentes enriquecedores de la patria. Cumplir nos exige enfrentar el proceso transformador del sector



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

educativo que deberá estar plasmado en las funciones cotidianas de nuestra labor educativa bajo el principio de mejoramiento continuo en docencia e investigación.

En el proceso enseñanza-aprendizaje, los docentes no sólo debemos acercarnos a los medios educativos, sino involucrarnos en su diseño, elaboración y producción con la finalidad de facilitar nuestra ardua y valiosa tarea, es por ello que en el desarrollo del presente trabajo, se presenta la importancia de los materiales didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Los procesos de enseñanza en todos los niveles son complejos y lo son más cuando las condiciones son adversas. ¿Qué factores están presentes en dicho proceso? Podría ser el poco interés de los alumnos a los libros de texto, las herramientas didácticas, que no son las idóneas o la metodología aplicada, que no cumple con lo elemental, todos estos factores influyen para la realización de una buena educación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Muchas veces los alumnos no logran adquirir las destrezas que se requieren, ya sea para elaborar una gráfica a partir de unos datos o para observar correctamente a través de un microscopio, pero en otras, el problema se debe más bien a que saben hacer cosas pero no entienden lo que hacen, y consiguientemente no logran aplicarlas ni explicarlas; este es un déficit muy común. Incluso cuando los profesores creen que sus alumnos han aprendido algo— y de hecho comprueban que es así mediante una evaluación— lo aprendido se diluye o difumina rápidamente en cuanto se trata de aplicarlo a un problema o situación nueva o en cuanto se pide al alumno una explicación de lo que está haciendo. Estas dificultades se ponen de manifiesto sobre todo en la resolución de problemas, que los alumnos tienden a afrontar de un modo repetitivo como simples ejercicios rutinarios, en vez de cómo tareas abiertas que requieren reflexión y toma de decisiones por su parte.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Es muy común que se conciba al aprendizaje como un proceso memorístico, receptivista y acumulativo, en donde el alumno es un sujeto pasivo, sin embargo, esta concepción reduce el proceso educativo a un proceso de transmisión de los contenidos académicos, lo cual no es suficiente si se pretende formar sujetos capaces de incidir en la realidad de una manera directa.

Meditando sobre lo mencionado y realizando una consulta bibliográfica, se decidió desarrollar una estrategia didáctica para incrementar la eficiencia, la eficacia y la efectividad en el aprendizaje de los alumnos, para ello se realizó un prototipo didáctico denominado: SORAYA HOJA, el cual se utilizó para demostrar cómo se lleva a cabo un esfuerzo de tensión, y cómo se debe entender.

El fundamento científico del prototipo denominado: Soraya Hoja es el siguiente: Si tenemos un cuerpo suspendido, éste es de forma irregular, como un tronco, una piedra ó un cuerpo humano, en éstos el centro de masa no se encuentra en el centro de gravedad, por lo que al cargarlo gira y es muy susceptible de romperse las cadenas ó fuerzas de tensión y un Ingeniero comprende cómo trabajan las fuerzas, que para este caso son el peso de los cuerpos, transmitido a flechas llamadas vectores que en el espacio de 3D los hacemos concurrentes a un punto para obtener la fuerza resultante que será un solo cable que contrarreste el peso total en un arreglo aritmético, es decir de una dimensión. La fuerza equilibrante sube ó carga que es la hoja o cualquier eslabón de la cadena. El peso baja que es el cuerpo a cargar, si los dos son iguales se mantendrán suspendidos, sin romperse en cualquier posición que los dejemos, si el peso rebasa el límite elástico del material, el peso romperá la hoja ó estirará la cadena; si el peso es menor, podrá confiarse en el arreglo mecánico y podremos sacar por ejemplo de una barranca un coche ó cualquier cuerpo. El experimento: **Soraya Hoja** es un convertidor de fuerzas en 3D a fuerzas colineales en una D por eso es sorprendente. El traductor de cargas ó conocimiento científico es un modelo en 2D que es sencillamente cables del



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

mismo tamaño formando fuerzas paralelas colocadas entre dos reglas metálicas dispuestas perpendicularmente a las fuerzas, para cumplir la definición de esfuerzo de tensión.

Existe una prueba óptica llamada fotoelasticidad donde puede visualizarse internamente, las fibras internas cargando en dirección de tensión, torsión, flexión, cortante que complementan la comprobación de este experimento pero es muy caro y nuestro prototipo didáctico es barato.

Los alumnos quedan sorprendidos cuando se demuestra que una hoja de papel, puede cargar muchos kilogramos y es cuando se incrementa de forma sorprendente su conocimiento.

## II. Metodología

### Esfuerzo de tensión

Un cuerpo físico cuando se somete a fuerzas, puede tener deformaciones de compresión, tensión, torsión y flexión, dependiendo de cómo se aplique la fuerza al área de trabajo.

La tensión, compresión, torsión, flexión en mecánica son esfuerzos que se somete un cuerpo cuando se le aplica una carga.

La Soraya hoja es un caso de ESFUERZO DE TENSIÓN PURA.

El esfuerzo de tensión a que se somete la hoja de papel cuando se le aplica una carga en un extremo mientras el otro lado queda fijo. La resistencia que oponen las moléculas al interior de la materia en este caso la pulpa celulósica y la fibrosa del papel; pero en general de los materiales de acero, aluminio, madera, piel etc., tratan de mantenerse unidas por enlace químico original y enlace físico de aplicación en barras cadenas, placas etc. Así el enlace metálico, covalente e iónico forma propiedades como la tenacidad que se requiere para cargar cuerpos pesados como autos, troncos, barcos, piedras



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

grandes etc. La red molecular en forma de fibras y barras permitirá transmitir las fuerzas entre sus moléculas de extremo a extremo en segundos, conocido como la ley de transmisión del movimiento mecánico. Las fibras internas se estiraran elásticamente, una cantidad que se llama deformación unitaria, que en suma se conoce como deformación elástica total. La deformación elástica total es diferente en cada tipo de material como lo demostró Young con los módulos elásticos y se aplicó en casos reales con éxito en una ley conocida como ley de Hooke que mide la capacidad de los materiales en carga de acuerdo con su diseño es decir su área transversal, su longitud.

El esfuerzo de tensión se calcula dividiendo la fuerza de tensión aplicada perpendicularmente a un área del elemento a estirar.

Un cable tiene sección transversal circular, se usará cálculo del área del círculo.

Una barra rectangular o cuadrada tendrá sección rectangular o cuadrada respectivamente.

Un tubo, no es sólido como sección hueca se calculará el área como una diferencia de área mayor con área menor.

Podemos consultar con fabricantes como Aceros Monterrey y Aceros Fortuna de la ciudad de México, tablas de esfuerzo y ruptura elástico, de corte, tensión, flexión. Como también en libros de especialidad y manual de fórmulas de ingeniería, incluso en internet.

De aquí que el esfuerzo de tensión de ruptura del acero es 400 MPa. El esfuerzo elástico del acero es de 250 MPa. El esfuerzo de tensión de la piel es de 15 MPa, y el esfuerzo en el punto elástico del papel es de 40 MPa.

### LA SORAYA HOJA



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Es una Aplicación donde una cadena está formada por eslabones de acero tipo A 36 su esfuerzo de tensión es de 250 Mpa en el límite elástico.

Determine la carga que soporta como máximo en el límite elástico las 4 hojas de papel, considere después del 30% de factor de seguridad.

La ley de hooke aplicada a un área de 1 cm cuadrado es de 2547.5 kg. Correspondiente a 250 Mpa.

$$\underline{250\text{MPa} \times 101.9 \text{ kg/cm.cm}} = 2547.5 \text{ kg/cm.cm}$$

10 Mpa

Se ha reemplazado un eslabón por hojas de papel de espesor de 0.00875 cm.

Como usaremos 4 hojas. El espesor es de 4(espesor) = 4(0.00875) = 0.35 cm de espesor total

El ancho del papel es de 17 cm por el diseño del ensamble eslabonado.

El área de trabajo perpendicular es  $A = 0.035\text{cm} (17 \text{ cm}) = 0.595 \text{ cmcm} = 0.595$  centímetros cuadrados.

Para el papel la ley de Hooke el esfuerzo de tensión es de 40 MPa de aquí que:

$$\underline{40 \text{ MPa} \times 101,9 \text{ kg/cm.cm}} = 419.6 \text{ kg/cm.cm}$$

10 MPa

Despejando F papel con 4 hojas la ley de Hooke obtenemos  $F = 249.662$  kg.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

$$419.6 \text{ kg} = \frac{\text{F}}{\text{cm.cm}}$$

$$\text{cm.cm} \quad 0.595 \text{ cm.cm}$$

Para una hoja  $F = 62.4155 \text{ kg}$ .

### III Resultados

El objetivo general planteado para el presente trabajo de investigación es el siguiente:

Lograr que los alumnos del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Iguala comprendan los conceptos de tensión y compresión en física y desarrollen habilidades a través del uso de materiales concretos, aplicando para ello prototipos didácticos.

Se puede afirmar que se logró un grado adecuado de adaptación entre medios y objetivos, alcanzado un aprendizaje seguro, ya que así lo demuestran tanto las calificaciones obtenidas por los alumnos a los que se les impartió el tema utilizando el prototipo didáctico y ( obtuvieron mejor calificación en el examen final) los que analizaron las fuerzas de tensión y compresión y sin el prototipo didáctico (obtuvieron menor calificación en el examen final )

### IV. Conclusión

El papel soporta en cada cm cuadrado 419.6 Kg

Como el área de la Soraya hoja es de 0.595 centímetros cuadrados puede soportar 249.662 Kg.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Si al mecanismo se le carga con un depósito de agua, pueda soportar en el límite elástico 249 litros de agua.

También puede soportar la carga de 3 personas de 83 Kg.

Si consideramos el factor de seguridad antes del límite elástico entonces se recomienda cargar la Soraya hoja con  $(249.6)(0.70) = 174.72$  Kg

De forma práctica se recomienda solo cargar a 2 personas en lugar de 3.

Observaciones encontradas

La Soraya hoja es un eslabón de papel que reemplaza un eslabón de acero de la cadena.

Existen condiciones mecánicas que ayudaron al diseño y construcción del mecanismo, aquí el triángulo de arriba y el triángulo de abajo de la hoja se diseñó para que la fuerza puntual y longitudinal en la cadena se repartiera como una carga uniformemente distribuida, es decir existen 17 cables de papel de 1 milímetro de radio o espesor que forman la hoja.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635

## Soraya hoja : esfuerzo de tensión



Lo que buscamos es encontrar la estrategia de medición que motive y administre sus recursos, actividades como alumno para que su aprendizaje sea eficaz y pueda lograr el objetivo: aprender y aprobar la signatura en curso normal, que beneficia a la institución, a la familia, la sociedad, y a su personalidad y economía. A un médico no le importará agotar su medicina su recurso y su tiempo si sabe que logrará salvar la vida de un paciente.

El Instituto Tecnológico de Iguala también tiene la esperanza de que en cada alumno que ingresa, vea a un futuro Contador Público, a un prominente Ingeniero Industrial, a un portentoso Ingeniero en Sistema, a un Generador de empresas para el país y a un hábil Ingeniero en informática en los procesos productivos.

Tenemos que ser eficientes y eficaces para conseguir este resultado como institución. Ya se ha visualizado en algunos ex alumnos que laboran



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

exitosamente en Comisión Federal de electricidad, en el IMSS, Coca Cola, Industria Minera, etc., y nos sentimos orgullosos de ello.

### V. Bibliografía

- Ballanti, G. (1979) El comportamiento docente. Argentina: Kapelusz.
- Nerici, I. (1979) Metodología de la enseñanza. Argentina : Kapelusz.
- Pérez E. (1984) Mejoramiento de la enseñanza universitaria. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ribeiro, L, C. Mejía; T. Heinz y G. Guajardo. (1983) . Mejoramiento del profesor en funciones (basado en la microenseñanza. México: Teide.)
- Sánchez, S. (1985). Diccionario de las ciencias de la educación. México: Santillana.
- Von Haden. H y J. King (1974). Innovaciones en educación. Argentina: Kapelusz.
- Bernal, S. (sf). Didáctica general. México: Universidad Nacional Autónoma de México.