



## RESULTADOS DEL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES PARA EL DESARROLLO DE OBJETOS VIRTUALES EN EL TEMA DE DILATACIÓN

### RESULTS OF STUDENT WORK FOR THE DEVELOPMENT OF VIRTUAL OBJECTS ON THE SUBJECT OF THERMAL EXPANSION

Gustavo Antonio Mejía Cortes<sup>1</sup>

#### Resumen

La asignatura de Fluidos y Termodinámica para las carreras de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana incluye el tema de dilatación, porque es aquella propiedad de los materiales que influye en muchos fenómenos, ya que al cambiar las dimensiones de los materiales cambia la densidad, momento de inercia, resistencia eléctrica, entre otros.

Los problemas relacionados con este tópico se le dificulta a los estudiantes, en especial cuando se tratan con materiales que tienen orificios o vacíos dentro del mismo, también cuando la dilatación origina algunos desplazamientos o cambios de forma.

En el semestre I-2009 se les propuso a los estudiantes, crear por grupos un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el tema de dilatación para que se pueda emplear en ayudar a la comprensión de esta temática por parte de estudiantes de futuros semestres, cada OVA debería consistir en resolver un determinado problema. Algunos OVAs que surgieron como resultado de dicho trabajo se han utilizado en semestres siguientes.

Se puede concluir que con la resolución de problemas y su aplicación para desarrollar Objetos Virtuales de Aprendizaje por parte de los estudiantes, se ayuda a la visualización gráfica y se mejora y se cualifica la comprensión y explicación de dichos temas.

**Palabras clave:** Objeto virtual de Aprendizaje, Dilatación térmica.

#### Abstract

The subject of Fluids and Thermodynamics for engineering majors at Pontificia Universidad Javeriana includes the topic of thermal expansion, because this phenomenon influences many properties of materials, since changing the dimensions of a body affects its density, moment of inertia, electrical resistivity, among others.

Students find it difficult to tackle problems or exercises on this topic, particularly when dealing with objects that have holes or gaps, or when expansion generates displacements or shape changes.

During the semester I-2009, we ask our students, as small group work, to develop a Virtual Learning Object (VLO) related to thermal expansion, in order to use it as teaching aid in future academic terms. Each VLO should focus on the solution of a single problem

---

<sup>1</sup> Departamento de Física, Pontificia Universidad Javeriana. [amejia@javeriana.edu.co](mailto:amejia@javeriana.edu.co)



and it was expected such VLOs would improve understanding by new students approaching the subject. Some VLOs obtained as a result of this project have in fact been used in following semesters.

We have concluded that having students solve problems and apply results to develop Virtual Learning Objects is a useful strategy to improve the quality of explanations and insight about these issues. It also contributes to graphical visualization.

**Keywords:** Virtual Learning Object, thermal expansion

## **Introducción**

El Grupo de Investigación de la Enseñanza de la Física del Departamento de Física de la Pontificia Universidad Javeriana tiene en sus líneas de investigación, un tópico que tiene que ver con Ambientes virtuales en la enseñanza de la Física, pero se tienen las siguientes dificultades:

- Un grupo de profesores quiere trabajar con ambientes virtuales, pero todavía no se tiene experiencias formalizadas ni resultados concretos.
- Faltan Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para uso de los estudiantes, que estén acordes con el programa vigente de las asignaturas.

Se considera, que estas dificultades se pueden ir superando con la aplicación de estas propuestas, ya que el contenido y la localización de la asignatura de Fluidos y Termodinámica en el plan de estudios, hace muy viable que se puedan explotar en gran medida las potencialidades de la creación de los Objetos Virtuales de aprendizaje, conjuntamente entre profesores y estudiantes. Con base a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta:

**¿El trabajo conjunto entre profesores y estudiantes para la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje en el área de la Dilatación puede hacer que los estudiantes mejoren sustancialmente su comprensión de este fenómeno?**

## **Referentes teóricos.**

El marco teórico está orientado a responder las preguntas ¿qué son y para que hacer los Ovas, porqué se deben aplicar ambientes virtuales?, además revisar el sustento conceptual que tienen estas herramientas, como son el aprendizaje significativo y el aprendizaje en grupos colaborativos y explicar porque se utiliza el fenómeno de la dilatación.

**¿Por qué hacer y usar los OVA y porqué utilizar ambientes virtuales?**

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son elementos básicos que tienen un significado propio y pueden integrarse a contextos de aprendizajes mayores. Dado que adquieren forma y presentan conceptos o procesos, los OVA pueden ser catalogados. Esta cualidad de los OVA, es decir, la catalogación abre la posibilidad de que estos sean conservados en un "repositorio", como si se tratara de una biblioteca de la cual es posible



tomar los elementos e incorporarlos a ambientes de aprendizaje dentro los cuales puedan apoyar una intención formativa.

La creación de OVA, es un trabajo dispendioso y extenuante por parte de los profesores, ellos no conocen muy a fondo las ayudas audiovisuales y en ocasiones el interés y la motivación de los estudiantes, es por eso que la creación de OVA se realizaría de una forma más efectiva, si esto se desarrolla conjuntamente profesores y estudiantes. Adicionalmente, los OVA que surgen con la colaboración de estos agentes del proceso y que tengan una estrecha relación con los contenidos de la asignatura serán de alta calidad, efectivos y que ayudaran a futuros estudiantes de esta asignatura. No se puede olvidar que así también se logrará la preparación de futuros profesores, más competentes en su campo disciplinar.

Los ambientes virtuales surgen de una organización y programación de los OVA, y deben propender por el aprender a aprender, de manera que las clases, o bien las configuraciones didácticas estén más centradas en el desarrollo del pensamiento, que en la explicación magistral de cierto contenido. Estos ambientes deberán convivir con la educación presencial.

¿El simple uso de estos medios y del computador originará un aprendizaje efectivo? La respuesta es incierta, pero la forma en que se utilice, la motivación a proporcionar, el ajuste a las necesidades educativas, entre otros elementos, es lo que proporcionará un mejor aprendizaje. (Rodríguez, 2002)

#### □ **Aprendizaje significativo y Aprendizaje en grupos colaborativos.**

Se han considerado muchas teorías acerca del aprendizaje y este ha sido clasificado de diferentes formas (Novak, 1998), algunos psicólogos conductistas afirman que el aprendizaje es sinónimo de cambio en la conducta, por el contrario se considera ahora que el aprendizaje conduce a un cambio en el significado de la experiencia, es por eso que nosotros entendemos el aprendizaje significativo como aquel al que el estudiante le encuentra significado y sentido y lo puede incorporar a sus estructuras cognitivas, sociales, culturales y subjetivas. Es claro que este aprendizaje se construye por parte del estudiante y se ve influenciado por varios factores como son sus conocimientos previos, su disposición, su disciplina y su capacidad, entre otros.

El aprendizaje significativo, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información, y los conceptos y conocimientos ya existentes. La eficacia de este aprendizaje depende del material, que debe ser potencialmente significativo y de la tendencia del alumno al aprendizaje. Un evento educativo esta también acompañado de una experiencia afectiva, más aún, una de las condiciones para el aprendizaje significativo, es que el estudiante presente una predisposición para aprender, y que haya un maestro comprometido a enseñar.

El término aprendizaje Colaborativo tiene dificultades con su aceptación, ya que algunos consideran que el aprendizaje es algo netamente personal, el termino más apropiado es Aprendizaje en grupos colaborativos. Este aprendizaje se diferencia del también llamado aprendizaje cooperativo, ya que la elaboración de las representaciones del grupo retorna al proceso mental interno e individual de cada sujeto.



Para este aprendizaje es de vital importancia la perspectiva sociocultural de Vigotsky, ya que según este autor: El sujeto revisa y reestructura sus representaciones individuales, a través de la interacción con el grupo, en un doble proceso individual y colectivo. Lo anterior, justifica entonces el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje, ya que a partir de sus bases teóricas, patrones y características, estos escenarios se convierten en fuente de aprendizaje para la construcción y participación de los sujetos involucrados en la práctica de enseñanza como tal.

#### □ **Dificultades en el aprendizaje del fenómeno de la dilatación.**

Antes de aplicar una estrategia, es necesario identificar las dificultades que se tienen en el aprendizaje de cada tema, ya se ha pretendido identificar los preconceptos que traen los estudiantes a fluidos y termodinámica (Clavijo, 2000), pero estos no son las únicas dificultades. Por ejemplo, cuando se estudia el fenómeno de dilatación y se resuelven ejemplos sencillos, más del 80% (verificado en más de 5 ocasiones) de los estudiantes, plantean que cuando una lámina tiene un "hueco", al dilatarse la lámina, el hueco se reduce. Igualmente, es difícil para los estudiantes relacionar este fenómeno con otras aplicaciones.

### **Objetivo**

Crear Objetos Virtuales de Aprendizaje en colaboración con los estudiantes, de manera que sus niveles de comprensión, explicación y apropiación se vean favorecidos. Y con ello crear mayor conciencia en el desarrollo de prácticas de enseñanza acordes con el tipo de profesionales que intentamos formar.

### **Metodología de la Investigación**

Dado el carácter social de la investigación, se utiliza una metodología que permita generar y promover en un ámbito específico cambios orientados a mejorar o modificar la conciencia del individuo y de un colectivo. Por tal razón, se adopta la metodología de investigación acción. La investigación acción dentro de las corrientes de investigación educativa y social se plantea como una alternativa en la que a la par de producción teórica se da también la transformación del fenómeno observado (Nocedo, 2002).

Así las cosas, esta perspectiva metodológica nos permitirá configurar y proponer con más fuerza la finalidad a la que nos vemos provocados, con el fin de cualificar los aprendizajes de los estudiantes, y con ello mejorar las prácticas educativas que llevamos a cabo. Más que hacer de la enseñanza un campo de teorización y explicación, nos interesa conformar campos de discusión, interpelación, conversación, pregunta y problematización, en razón del tipo de sujeto que desde estas prácticas estamos intentando *formar*.

### **Resultados**

El primer semestre de 2009 en la asignatura de Fluidos y termodinámica a un grupo de 32 estudiantes, el tema de dilatación se reviso de la siguiente manera: Inicialmente se



explico sobre los coeficientes de dilatación, después se pregunto por el caso de una lamina con un orificio, con lo cual se origino la discusión respectiva y se termino en que la mayoría de los estudiantes creía que el orificio se reducía, es decir su radio disminuía,

de igual forma se discutieron otros problemas, así se evidencio que el tema no es tan simple como parece, por lo anterior fue que a los estudiantes se les justifico que realizaran los OVA, en ese semestre se tuvieron 8 grupos, destacándose dos. Un grupo aplico un software para crear videos virtuales o animaciones y se propusieron la tarea de explicar la dilatación de la una lamina con un orificio, para lo cual se informaron de las experiencias de otros profesores sobre dicho tema y asistieron a clases extras sobre el manejo de MATLAB. El otro grupo, se puso en la tarea de buscar aplicaciones en situaciones practicas de la vida cotidiana, y mostraron sobre dos casos concretos: el descarrilamiento de un tren en España y sobre lo que ocurre en un motor de combustión. Para concluir, los resultados logrados se pueden resumir en:

5.1 Se obtuvo más experiencia de los profesores en el diseño, elaboración y manejo de OVA y su aplicación en la enseñanza de la Física, lo cual se logro, gracias a la capacitación de los profesores y a la interacción entre profesores y estudiantes. Se pudo conocer mejor a los estudiantes y se creo una meta en común, además algunos estudiantes mostraron destrezas en el software. Se demostró el interés por la aplicación de lo aprendido y se ayudo en buscar alternativas didácticas para explicar el proceso de dilatación de una lámina con un orificio.

5.2 Se logro tener documentación y herramientas en el Departamento de Física de la Universidad para mejorar la presentación de este tema de dilatación y tener una implementación de estas ayudas virtuales en los cursos de Física.

5.3 Se pudo contribuir con la línea de mejoramiento reseñada en el informe de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Civil, para que los estudiantes mejoren sus habilidades de expresión oral y escrita, lo cual se intento realizar con esta estrategia.

Queremos con esta propuesta contribuir en la formación integral de los estudiantes como de los profesores, ya que pensamos que con estas labores extras se incentiva el trabajo independiente y autónomo y favorece el aprender a aprender.

## **Referencias Bibliográficas**

Clavijo, N. y otros. 2005. ¿Cómo interpretan los estudiantes la presión hidrostática? *Revista de la Sociedad Colombiana de Física*, 38 No 2. pag 682

Nocedo de león, I. y otros. 2002. *Metodología de la Investigación Educativa*. 2ª Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

Novak, J. Gowin, B. 1988 *Aprendiendo a aprender*. Ediciones Martínez Roca. España.

Rodriguez, R y otros. 2002 *Introducción a la informática educativa*. Editorial Pueblo y educación. La Habana. Cuba.