Ingenio en ingeniería - programas gráfico-interactivos y proyecto pasta en la UMNG

*Alexander Campos**

Introducción

Es de vital importancia para el ingeniero, cualquiera que sea su rama, tener la capacidad de ingeniar soluciones a los problemas que se le han de presentar en su vida cotidiana o laboral.

Teniendo esto en cuenta, ha sido un objetivo claro del departamento de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Militar "Nueva Granada" , inculcar en los futuros ingenieros el deseo hacia la investigación y creación de herramientas que lleven a avanzar en la solución de un problema propuesto, llamado PROYECTO.

Objetivo

Con el fin de complementar, afianzar y aprehender el conocimiento adquirido en una disciplina, durante un semestre, existe en algunas de éstas un proyecto final.

El objetivo del proyecto es que el estudiante haga suyo el conocimiento por medio de sus propias conclusiones, al tratar de resolver el problema propuesto con la guía del docente.

Procedimiento

Antes de bosquejar un procedimiento se debe aclarar que el proyecto de una materia NO es un proyecto de grado, pues el tiempo en que se ha de solucionar el

* Ingeniero Mecánico, Magister en Ingeniería Mecánica, Docente Programa de Ingeniería Mecatrónica, Universidad Militar "Nueva Granada".

trabajo es más corto, el tema de investigación menos extenso, menor el nivel de profundización y lo más importante es que los realizadores del proyecto son estudiantes entre primero y quinto semestre y aún no tienen el bagaje académico de un estudiante de décimo quien está pronto a enfrentarse a la vida profesional.

El primer paso a seguir para ir hacia la solución (no siempre ha de llegarse a ella) del proyecto es dividirlo en pequeños problemas que se hagan más comprensibles y fáciles de abordar.

Para lo anterior es fundamental que los proyectos se desarrollen en grupos, por cuatro factores principales:

- En la vida profesional los problemas, en la mayoría de los casos se han de resolver en grupos.

- Resulta cómodo repartir las diferentes partes del problema entre varios miembros del grupo.

- Si una sola persona, quien resuelve un proyecto, se estanca en la solución de éste, está más propensa al fracaso, que un grupo que se puede retroalimentar.
- Si el proyecto requiere alguna inversión de capital, el grupo la puede llevar a cabo más cómodamente.

El segundo paso a seguir es la documentación sobre el tema. En estos casos la mayoría de la información debe ser la adquirida en el transcurrir del semestre con la teoría de la materia cursada y contando siempre con la colaboración del cuerpo de docentes del departamento, principalmente el titular de la materia.

En la recolección de información es de suma importancia el uso del INTERNET, como medio de documentación en temas de actualidad, pero es necesario invertir una buena parte de tiempo en esta labor para lograr resultados de interés, además por medio del Internet es posible contactarse, vía correo electrónico, con otras personas alrededor del mundo, quienes tengan intereses afines a los del proyecto.

El tercer paso, y del cual este artículo toma su título, es en el cual el grupo de estudiantes debe aplicar su INGENIO.

Este es el momento en que el proyecto cumple su objetivo. Aquí el estudiante ha de experimentar la confrontación entre sus conocimientos previos y un problema, hasta ahora para él "desconocido". En esta etapa del proyecto es IMPORTANTÍSIMO que el estudiante, o grupo de estudiantes, agote todas sus posibles soluciones para avanzar en el problema; en dicha fase la guía del docente ha de ser lo más discreta posible con el fin de no limitar el ingenio de los futuros ingenieros.

En el tercer paso el docente, teniendo en cuenta la idea de los estudiantes, debe llevarlos a una posible forma de encontrar la solución, observando que los planteamientos que el grupo haya tenido, estén basados en modelos verdaderos, es decir, sin errores de concepto o de cálculos matemáticos.

En cuarta instancia se han de estudiar los resultados del proyecto y en lo posible compararlos con otros para tener referencia de errores y saber cual de los grupos tiene resultados más fiables o procedimientos más eficientes, dependiendo de cuál haya sido la naturaleza del proyecto, como se observa más adelante.

Finalmente, se deben publicar los resultados, para que el resto de la comunidad universitaria se entere de los temas que se están desarrollando, con el fin de promover un enriquecimiento académico y llevar el proyecto al nivel más alto posible y así poderlo mostrar como una contribución de la Universidad a la comunidad académica.

Nuevamente se debe hacer uso del Internet para dar a conocer el proyecto; además las páginas a publicarse en la WWW (World Wide Web) han de ser realizadas por los propios estudiantes, con el fin de familiarizarlos con este nuevo medio de publicación.

Es importante estimular a los grupos que hayan presentado los mejores proyectos, inicialmente con la calificación en la materia y posteriormente puede ser por medio de algún reconocimiento por parte del programa, la Facultad o la Universidad.

Proyectos realizados

Durante el transcurso de 1999, se realizaron entre otros proyectos en el área de: Programación de Computadores 1, Estática y Mecánica de Materiales, todos hacen parte del programa de Ingeniería Mecatrónica.

Programación de computadores 1

A continuación se enuncian los planteamientos de los diferentes proyectos realizados en el lenguaje de programación "C", con los conocimientos adquiridos e investigados por los estudiantes de primer semestre. Todos debían ser programas gráficos-interactivos (entre el computador y el usuario), con el fin de que el usuario pudiera "jugar" en los diferentes proyectos:

- Ruleta: el programa coloca al usuario en el ámbito de un casino, en el cual puede apostar a las diferentes posibilidades que ofrece una ruleta.
- Piano: la interface permite al usuario interpretar un piano, por medio del teclado del computador, además de escuchar diferentes melodías predefinidas a manera de demostración.
- Ahorcado: el usuario debe encontrar una palabra secreta seleccionada por el programa y a medida que las oportunidades se acaban se observa el gráfico de un muñeco que se completa hasta que la palabra se encuentra se "ahorca" el muñeco.
- "Jumanji": el cual consiste en una ruta la cual los usuarios han de recorrer a medida en que contesten satisfactoriamente una serie de preguntas formuladas por el programa.

Estática

Para complementar los conocimientos adquiridos (por los estudiantes de segundo

semestre) se realizó un proyecto que consistía en diseñar y construir un puente en pasta (espaguetis) utilizando cualquier tipo de pegante. La estructura tenía todas sus medidas determinadas por el proyecto.

El puente se debía construir con base en serchas en dos dimensiones.

La evaluación de los proyectos presentados por los estudiantes se realizó teniendo en cuenta dos parámetros: el puente que soportara el mayor peso y el que pesara menos, teniendo en cuenta que el peso total del puente (pasta y pegante) no fuera mayor de 250 gramos fuerza.

Mecánica de Materiales

Para los estudiantes de cuarto semestre se planteó el mismo proyecto de *Estática*, además debían escoger la marca de la pasta más apropiada.

Para la selección de la pasta se hizo necesario que cada grupo encontrara las propiedades mecánicas de varios tipos de pasta. En este punto del proyecto fue de vital importancia el ingenio de cada grupo para poder estimar las diferentes propiedades, principalmente:

- Módulo de Young.
- Módulo de rigidez.
- Relación de Poisson.

Debido a la imposibilidad de las anteriores medidas en los laboratorios del SENA por la no estandarización de la prueba y por los pequeños valores de sus propiedades comparadas con la de los metales, para los cuales están hechas las pruebas y las máquinas de esta institución.

La construcción de las máquinas que pudieran estimar los valores requeridos tomó gran parte de la importancia del proyecto. Las máquinas se hicieron con base en la teoría de tensión, torsión y flexión.

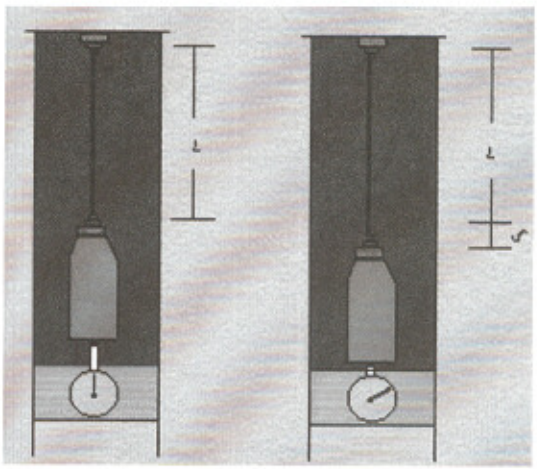

Fig. 1. Máquina para la prueba de tensión.

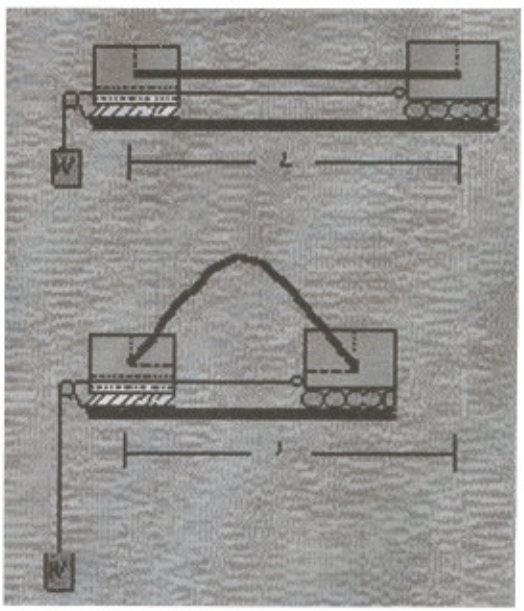

Fig. 2. Máquina para la prueba de torsión.

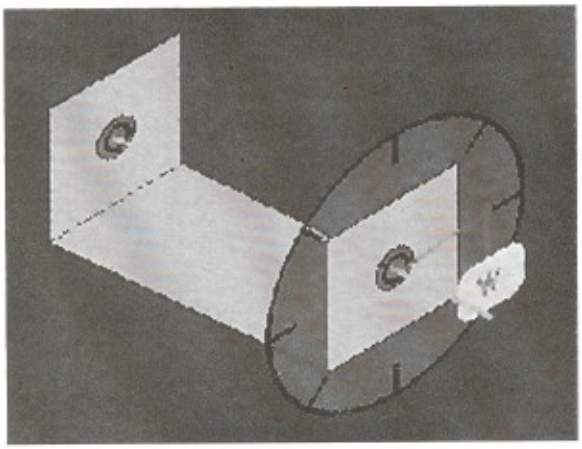

Fig. 3. Máquina para la prueba de flexión.

También para este curso se desarrollo un programa en gráfico-interactivo "C++" que calcula las reacciones, diagrama de cortantes y de momentos, para una viga editada por el usuario. El programa recibe diferentes tipos de apoyos, como:

- Revolutas.
- Empotramientos
- Patines

Además de diferentes tipos de cargas externas:

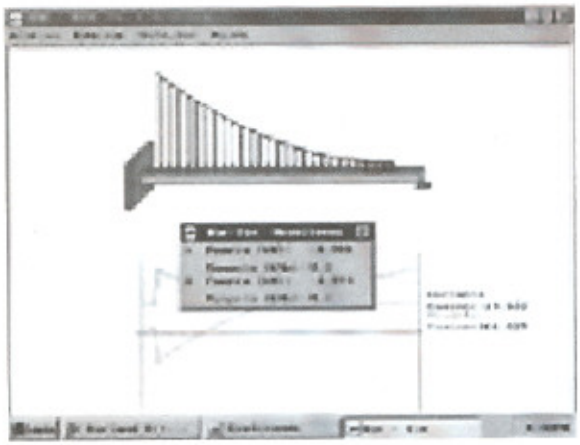

Figura 4. Interface gráfica del programa de cálculo de vigas

- Fuerzas puntuales.
- Fuerzas distribuidas (lineales y parabólicas de segundo grado).
- Momentos.

Conclusión

Para lograr que el ingeniero del futuro tenga la habilidad de **ingenio** es importante permitirle al estudiante que desarrolle su capacidad creativa en proyectos de ingeniería.

La Universidad es uno de los pocos espacios en que la persona puede desarrollar esta capacidad con una asesoría cercana y poder llegar a ser un ingeniero idóneo.

Los resultados de los proyectos aquí mencionados están publicados en la página de Internet de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Militar "Nueva Granada": www.umng.edu.co.

Referencias

Los diferentes resultados, que se encuentran en la página de Internet de la Universidad, son producto del trabajo de los diferentes grupos de los cursos ya mencionados.

Las figuras y fotos fueron sustraídas de las páginas de Internet publicada por los grupos de estudiantes de cuarto semestre conformado por: Alejandra Londoño, Romel Guerra y Gustavo Ceferino, y por Mauricio Moya, Alejandro Recio y Alvaro Uribe.

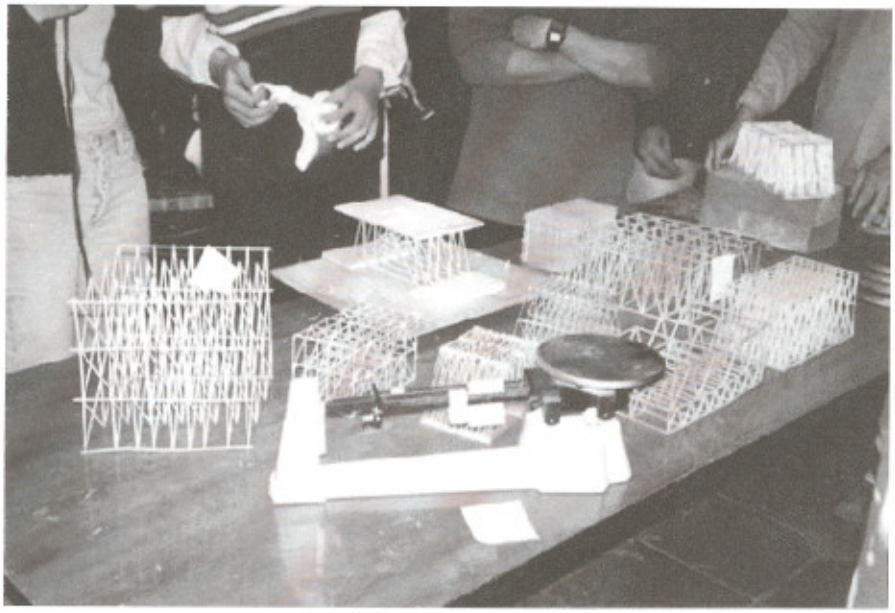

Foto 1. Prueba del peso soportado por los puentes.

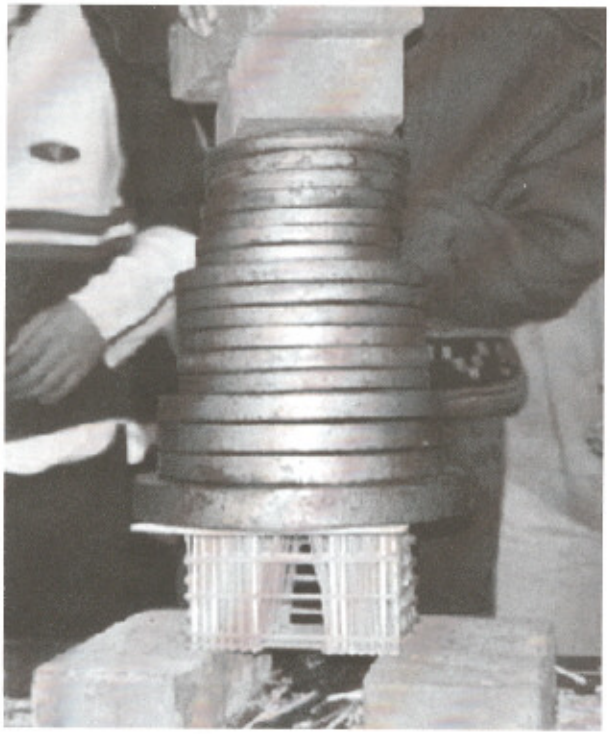

Foto 2. Puente en prueba.