

# Creación del software del curso interactivo de elementos de máquinas

## Interactive creation of the machine element subject's software

<sup>1</sup>Víctor Menacho L.<sup>a</sup>, Pedro Colonia C.<sup>a</sup>, Lorenzo Ayora G.<sup>a</sup>, Eugenio Mejía Z.<sup>a</sup>,

### RESUMEN

La influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad es actualmente incuestionable. En el campo de la pedagogía, las TIC soportan nuevos entornos educativos basados en la enseñanza virtual *e-learning*, y posibilitan la elaboración de material formativo en todos los niveles educativos. Algunas tecnologías de la información como el hipertexto o el hipermedia, han contribuido a mejorar sensiblemente el diseño y la presentación de los materiales formativos que las bibliotecas y centros de documentación elaboran para sus usuarios.

Por otro lado es necesario reforzar adecuadamente el aprendizaje de los alumnos de Ingeniería en la asignatura de los Elementos de máquinas, porque debido a su alto grado de abstracción se observa un bajo rendimiento académico en dicha materia. Esta preocupación se ve plasmada en el presente trabajo, con la creación del Software del Curso de Elementos de máquinas, al que puede accederse a través de Internet o en una PC monousuario.

El software del curso está desarrollado en la plataforma Windows, con los lenguajes de programación html, flash, java y javascript. En la ventana principal presenta una serie de opciones de carácter teórico-práctico.

**Palabras clave:** Tutor inteligente; Instrucción asistida; Elementos de máquinas.

### ABSTRACT

The influence of information technology and communication in the society is at the moment unquestionable. In the field of the pedagogy, the ITC (information technology and communication) supports new educative surroundings based on virtual education called e-learning, and makes possible the elaboration of teaching material in all the educative levels.

Some technologies of the information like the hypertext or the hypermedia has contributed noticeably to improve the design and the presentation of teaching materials of the libraries and centers of documentation for their users.

On the other hand it is necessary to suitably reinforce the learning of the students of Engineering in the subject of the machine element, because due to its high degree of abstraction, a low academic yield in this matter is observed. This preoccupation is shaped in the present work, with the creation of the machine element subject's software that can be acceded by the user through Internet or in a single user PC.

The software of the course is developed in the platform Windows, with the program languages HTML, Flash, Java and Javascript. In the main window it presents/displays a series of options of theoretical-practical character.

**Keywords:** Intelligent tutor; Aided instruction; Machine elements.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

<sup>a</sup> Ing. Agrícola

## INTRODUCCIÓN

Nos hallamos inmersos en una época de cambios continuos y también de contradicciones. Pese al progreso logrado, en esta sociedad autodenominada tecnológica y de la información persisten actitudes irracionales y la incultura científica, al igual que el analfabetismo normal, que aún no ha sido desterrado. El progreso científico y tecnológico es tan vertiginoso que, a veces incluso para el propio especialista, no queda tiempo para su correcta asimilación. El adaptarse o acomodarse al cambio es, como señala Carl Sagan (1997), clave para la supervivencia de nuestra civilización.

La educación no es ajena de esta problemática, pese a los adelantos antes mencionados seguimos insistiendo en una educación centrada en el docente, con metodologías tradicionales (expositivo por excelencia) y el uso de la infaltable pizarra desde hace muchos siglos atrás.

La educación ya no debe estar dirigida sólo a la transmisión de conocimientos y de informaciones, sino que tiene que desarrollar la capacidad de producirlos y utilizarlos. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) representan una de las fuerzas renovadoras en los sistemas de Enseñanza/Aprendizaje y constituyen un elemento clave para el desarrollo de la educación (EDUTEKA 2007).

Los sistemas de hipertexto y/o hipermedia rompen la linealidad de estos contenidos y se ajustan más a modelos cognitivos de aprendizaje en los que el usuario, selecciona los contenidos que más le interesan en función de una previsualización rápida. Formalmente, los enlaces permiten resaltar los conceptos a explicar de una manera más explícita y se facilita su localización por medio del subrayado de los mismos. Sin embargo, no siempre encontramos enlaces que siguiendo este criterio, por ser interactivo (PROYECTO 2061-2009).

Particularmente, en la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Manolo" se percibe un bajo rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas de ciencias, y sobre todo cuando requieren de un alto grado de abstracción para su aprendizaje, como es el caso de los Elementos de máquinas. Por esta razón surge el interés de la creación de un asistente del tipo CAI (Computer Aided Instruction, Instrucción Asistida por Computadora) para el enseñanza-aprendizaje de los Elementos de máquinas, y que los alumnos puedan utilizar de una manera práctica y eficiente por medio de la red Internet o en una computadora personal monousuario.

El curso interactivo de los Elementos de máquinas, será de vital importancia en la formación académica de los alumnos, toda vez que como material didáctico de apoyo, fundamentalmente reforzará el aprendizaje logrado en clases y guiará al alumno en la solución de problemas de los Elementos de máquinas.

El presente trabajo, tiene como objetivo general: crear el Software del Curso Interactivo de Elementos de Máquinas, y como objetivos específicos:

- Formular el proyecto de software del Curso Interactivo de Elementos de Máquinas.
- Desarrollar el software del Curso Interactivo de Elementos de Máquinas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

- Una computadora personal Pentium IV y elementos de ayuda
- Lenguajes para diseño de páginas web.- Se ha empleado los siguientes lenguajes de programación: Lenguaje HTML con el CSS (Cascading Style Sheets) y para dotarlo de dinamismo el lenguaje de programación PHP y también algunos applets, conjuntamente con el flash ya construidos, y el JavaScript..

### Métodos

Se decidió emplear un modelo que nos permita la formulación y desarrollo de las TIC, para los cuales se siguió lo siguiente:

### Formulación e implementación de la tic:

Pasos seguidos para la Formulación e Implementación de la TIC (Carlos Miranda Levy – 2009):

Paso 1. Concepción y Conceptualización

Paso 2. Universo de Acción

- a. Levantamiento de Sectores y Actores Involucrados.
- b. Identificación de líderes y actores claves.

Paso 3. Definición de Proyectos Concretos

- a. Definición de Unidades de Acción y Ejecución.
- b. Definición de Beneficios y Obstáculos.

Paso 4. Modelo Pedagógico-Tecnológico

- a. Consideraciones para el Contenido.
- b. Consideraciones para las Herramientas.

Paso 5. Definición de Contenidos

Paso 6. Definición de Servicios y Herramientas

Paso 7. Definición de Plataforma

- a. Criterios de Selección.
- b. Software.
- c. Infraestructura de soporte.

Para estos siete primeros pasos se utilizó el siguiente algoritmo, plasmado en un diagrama de flujo:

## DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PÁGINAS POR CAPÍTULOS

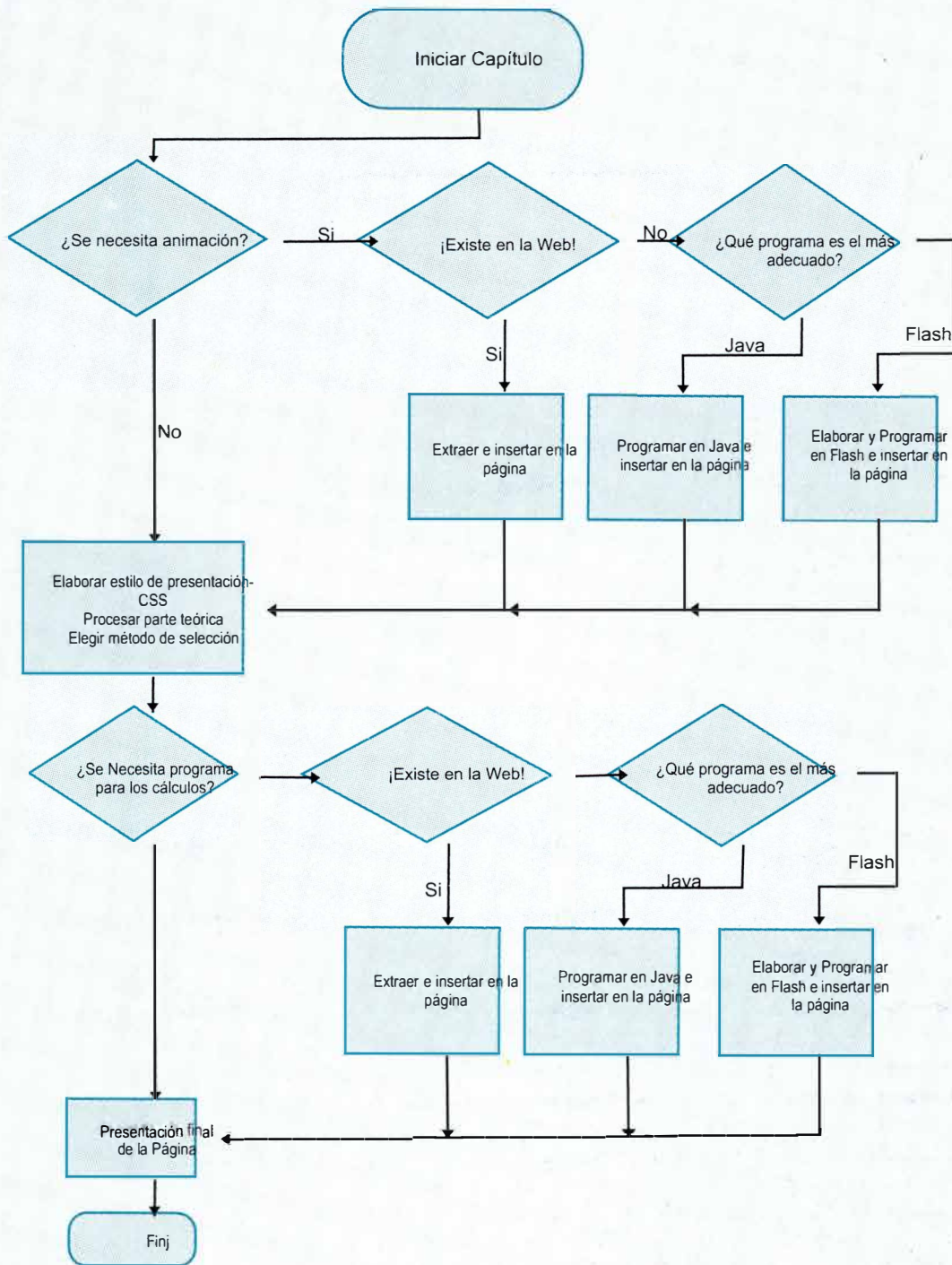


Figura 1. Diagrama de flujo

Pasos a seguir (No considerados para la Investigación)

Paso 8. Definición de Metodologías de Evaluación

Paso 9. Definición del Proceso de Implementación

- a. Pilotos, Fases y Plazos de Implementación.
- b. Evaluación de la Implementación.
- c. Definición de Plan contra la Resistencia al Cambio.
- d. Plan de capacitación.
- e. Unidades de Ejecución.

Paso 10. Administración y Operación

- a. Vinculación con el Resto de la Institución y el Sector.

- b. Presupuesto de Administración y Operación.
- c. Unidades de Ejecución.

Paso 11. Definición de Ciclos de Renovación y Actualización

Paso 12. Implementación

Paso 13. Capacitación y Concientización

Paso 14. Evaluación Constante

Paso 15. Renovación, Actualización y Mejoramiento

**RESULTADOS**

Se ha creado carpetas para almacenar los archivos, de los distintos softwares elaborados, que son:



Figura 2. Carpetas del programa

**RESULTADOS**

A. Archivos “docs”, que sirve para almacenar el archivo images y 07 programas, para la información general del curso interactivo, como se muestra en la siguiente imagen (Diego Arenas – 2002):



Figura 3. Archivo doc.

Como ejemplo tenemos, el siguiente programa:

\* Archivo: docs/contenido.html; este archivo se ha creado para indicar el contenido del curso (el código del programa se encuentra en el informe final del trabajo)

**UNASAM**  
Universidad

**CONTENIDO DEL CURSO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

Capítulo	Lección	Tema
Introducción	1.- <a href="#">Introducción</a>	
Capítulo I Nociones Generales	1.- <a href="#">Nociones primeras de Máquinas y Mecanismos</a>	<a href="#">1.1.- Definición de Máquina</a> <a href="#">1.2.- Clasificación de las máquinas</a> <a href="#">1.3.- Definición de Mecanismo</a>
	2.- <a href="#">Materiales de fabricación</a>	<a href="#">2.1.- Propiedades de los materiales</a> <a href="#">2.2.- Esfuerzos físicos a los que pueden someterse los materiales</a> <a href="#">2.3.- Ensayos de materiales</a> <a href="#">2.4.- Procesos de manufactura</a> <a href="#">2.5.- Aleaciones de hierro</a> <a href="#">2.6.- Tratamiento térmico del acero</a> <a href="#">2.7.- Sistema de designación nomenclatura</a> <a href="#">2.8.- Círculo de Mohr</a>
	3.- <a href="#">Elementos de Máquinas</a>	<a href="#">3.1.- Tipos de Elementos de Máquinas</a> <a href="#">3.2.- Componentes y sistemas</a> <a href="#">Ejemplo de algunos Elementos de Máquinas Mecánicas</a>
		<a href="#">1.1.- Roblones y remaches</a>

Figura 4. Contenido del curso

Con el Mouse se escoge el tema que desea ver.

B Archivo: “estilos” para almacenar los estilos que deben tener las distintas páginas interactivas (ver en anexo I programa principal.css); como se muestra en la siguiente imagen.

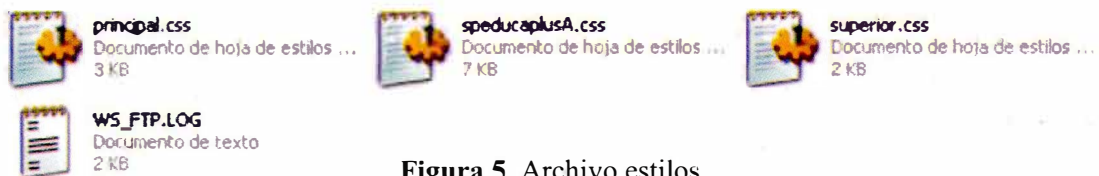


Figura 5. Archivo estilos

C. Archivo: “Flash” para almacenar las distintas animaciones programadas en flash, como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 6. Archivo Flash

D. Archivo: “Letras animadas” para almacenar las distintas letras animadas en gif.

E. Archivo: “frames” se ha creado tres carpetas y cuatro programas, para almacenar los distintos marcos, que sirven como presentación interactiva del curso, como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 7. Archivo frames

F. Archivo: “images” se ha creado tres carpetas para almacenar las imágenes que permiten interactuar con el usuario, como se muestra en la siguiente imagen:

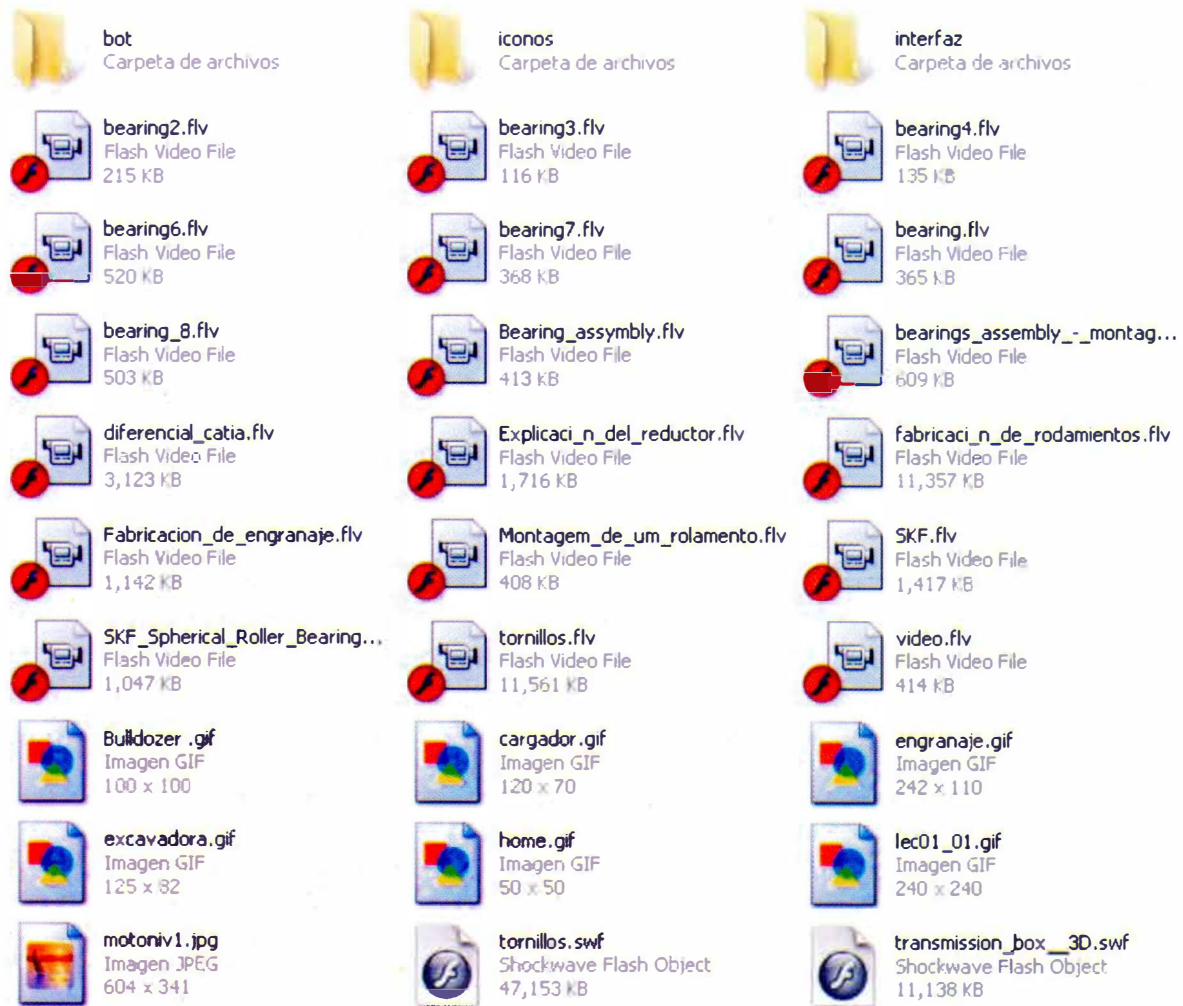


Figura 8. Archivo images

G. Archivo: "Lecciones". Se ha creado siete carpetas para almacenar los programas de las lecciones del curso, siendo la parte medular del trabajo realizado, como se muestra en la siguiente imagen (Manual Rápido para la utilización del HTML-Universidad de Guadalajara).



Figura 9. Archivo Lecciones

Las carpetas tema, representan a los capítulos tratados por el curso, Como ejemplo tenemos:

\* Archivo: Lecciones/tema01/lec01\_3.html, permitiéndoles conocer en forma interactiva el significado de elementos de máquinas (Ver código en informe final) (Se utilizó todos los libros de Elementos de Máquinas indicado en la bibliografía):

### 3.- ELEMENTOS DE MÁQUINAS

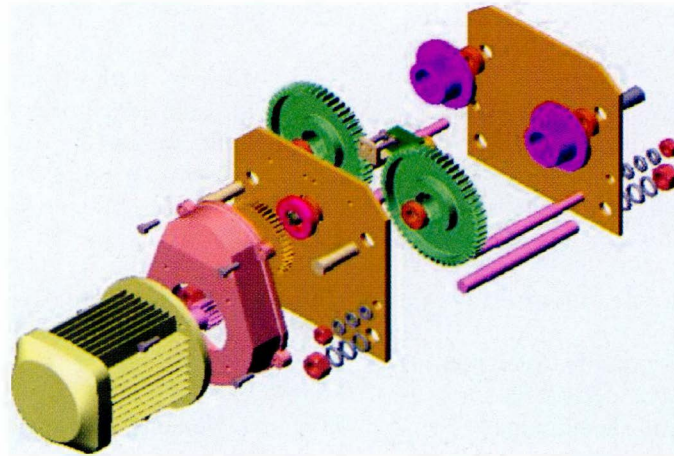


Figura 3.

Pese a la gran variedad de máquinas y mecanismos que se conocen los elementos de máquina no constituyen en sí, un número muy grande de órganos distintos: Estos pueden tomar las más diversas características en lo que concierne a su forma y a sus dimensiones, pero muchos se asemejan entre sí porque cumplen una igual función dentro del conjunto.

Así tendremos los elementos de máquina de aplicación general, agrupados como órganos de unión: tornillos, roblones, chavetas, etc.; de transmisión: ejes, arboles, correas, cadena, acoplamientos, engranajes, etc.; de apoyo: cojinetes rodamientos, etc.; de acumulación de energía: resortes, etc., etc.

Por otro lado existen elementos de máquina de aplicación especial, para determinados tipos de máquina, generalmente tratados por disciplinas especializadas, tales como: ganchos trinquetes, cangilones, en aparatos de elevación y de transporte; émbolos, válvulas cigüeñales, levas, balancines, rotores de turbinas, en motores térmicos; husillos, torres, carros, bancadas, en máquinas herramientas; rejas o discos de arado, zarandas, en máquinas agrícolas, etc.

Figura 10. Lección interactiva de elementos de una máquina

## DISCUSIÓN

### El curso de elementos de máquinas, frente a los manuales y sistemas hipertexto.

Es importante establecer claramente las diferencias entre los manuales y el asistente que se ha desarrollado. En Internet, es relativamente sencillo encontrar manuales y guías sobre recursos de

bibliotecas. En estos casos, el material se limita a realizar una descripción del procedimiento o recurso. La finalidad de este material es su consulta puntual, no se pretende que tengan una finalidad formativa, y por tanto no deben sustituir una formación de tipo presencial o la presencia de tutoriales.

- Su principal objetivo es contribuir a la formación y no a la mera información. Se ha diseñado para contribuir en la formación del alumno. Este recurso puede ser aprovechado en entornos de formación virtual o como parte del material de autoformación.
- Comienza con entregar la parte teórica de los elementos, para luego abarcar el estudio de la selección del elemento, haciendo énfasis en sus diferencias. Con estos conceptos abarcamos la mayoría de los temas, como una particularización de movimientos en su función.
- Contiene explicaciones sobre la metodología a seguir en la solución de problemas, según el tipo de elemento a seleccionar.
- Está afianzado en el uso de ejemplos, con casos extraídos de la práctica real, con sus respectivas comprobaciones en sus soluciones.
- Fundamentalmente, su característica principal es la interacción con el usuario a través del curso.
- Es abierto, por ser un elemento mejorable a partir de la experiencia de sus usuarios. Esto último puede conseguirse incorporando una encuesta a los usuarios sobre los aspectos formales y los contenidos del mismo.

### Limitaciones del curso de elementos de máquinas.

- El curso conceptúa el estudio de los elementos más generales y no abarca todos los elementos que pueden estar formando la máquina.
- El curso puede ser usado en forma fluida por usuarios que tengan base física sobre la dinámica, así como la resistencia de materiales.

En caso contrario, el usuario puede tener dificultades en el uso y entendimiento del curso.

### CONCLUSIONES

1. Se logró crear un software para el curso de Elementos de Máquinas.
2. Una de las herramientas más utilizadas en la actualidad como auxiliar del aprendizaje es la computadora, que estimula principalmente los sentidos de la vista y el oído. Por medio de esta herramienta es posible presentar una serie de imágenes y sonidos que mantengan el interés del alumno, como se corroboró con la presente creación.
3. El curso de Elementos de Máquinas, cumple con la características de interactividad, porque

permite al usuario intervenir (generalmente por medio del teclado y del ratón) para modificar el comportamiento de soluciones de problemas.

4. El curso de elementos de máquinas, no es un sistema acabado, sino que estará sujeto a la actualización y mejoramiento, en base a su efectividad en el reforzamiento del aprendizaje de los alumnos y las sugerencias de los usuarios.
5. La aplicación del curso de elementos de máquinas, constituye un nuevo problema de investigación en el campo pedagógico, para determinar su influencia en el aprendizaje de los Elementos de máquinas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre E., Guillermo. 1990. Diseño de Elementos de Máquina. 1era Edición. Ed. Trillas.

Arenas, Diego 2002. Introducción al Java Script. 2002. spi.

Being Fluent with Information Technology, documento publicado por la editorial de la academia nacional de ciencias de estados unidos (NAP) [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=6482](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=6482) EDUTEKA: Setiembre 01 del 2007. spi.

Hori A., 1999. Juan J. Diseño de Elementos de Máquinas. spi.

Faires. V. M. 2002. Diseño de Elementos de Máquina. 4ta edición. Editorial Montaner y Simon Barcelona.

Marks. Manual del Ingeniero Mecánico Vol. 1<sup>o</sup>. spi

M. F. Spotts, 2005. Proyecto de Elementos de Máquinas. 2da Edición. Editorial Reverte. S.A.

Miranda L. Carlos. Pasos para la Formulación e Implementación de un Proyecto de TIC en Educación” <http://www.educar.org/tic/pasos.asp>

Mott, Robert L. 1995. Diseño de Elementos de Máquinas. México. Ed. 2da. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Pereda, Víctor M. Introducción a los elementos de Máquinas. Spi.

PROYECTO 2061: Desarrollado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por



su sigla en inglés): Es el conjunto de recomendaciones más ambicioso que se haya realizado sobre lo que debe ser el aprendizaje de las ciencias. ver los enlaces a dos libros de este proyecto: "ciencia para todos" y "avances" (estándares); ambos libros están disponibles en español y se pueden leer gratuitamente en línea <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>

R.L. Timings. Tecnología Mecánica. pi.

R.L. Timings. Tecnología de Fabricación Vol. I y II. EDICIONES CULTURAL. Mecánica de Taller. Tomo I. spi

Shigley Joseph Edward, Charles R. Mischke. 1993. Diseño en Ingeniería Mecánica. México. 5ta Ed. Editorial Mc Graw-Hill.

S.K.F. Introducción de los rodamientos. spi

S.K.F.. Manual de Mantenimiento y recambio de rodamientos. spi Ediciones Habich. Elementos de Máquinas. spi

V. Debovolski. Elementos de Máquinas. spi.

Universidad de Guadalajara - Coordinación General del Sistema para la Innovación del Aprendizaje Coordinación de Programas en Red y Educación a distancia: Manual rápido para la utilización del HTML. 2007. spi.

Ulises Huaman. Tecnología de la Soldadura. spi.

**Correspondencia:**

Víctor Menacho López  
Ciudad Universitaria Shancayán  
vicmelol@yahoo.es