

LOS APPLETS INTERACTIVOS EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE FÍSICA ¿QUE OPINAN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE PRIMER CURSO?

Autora: M^a. Amada Rodríguez Gutiérrez

Síntesis:

En este trabajo de investigación se realiza una experiencia de implementación del uso de Internet en los estudios de Física de primer curso de los estudios de Ingeniería Técnica Industrial en el curso académico 2004-05. Dicha implementación se hace mediante la navegación en una página Web con múltiples applets interactivos de gran calidad. También se hace un chequeo de los estilos de aprendizaje de los alumnos según el cuestionario Honey-Alonso. Con todo ello se quiere saber que valoración hacen los alumnos sobre la utilización de las TIC en una materia como física y si hay relación entre el estilo de aprendizaje y el uso de nuevas tecnologías para aprender.

Descriptores

Didáctica de la Física aprendizaje mediante applets interactivos, Internet, Estilos de aprendizaje y Tecnología Educativa.

1 Introducción y justificación de la investigación

Los profesores de Física General de primer curso de las Escuelas Técnicas y de las Facultades de Ciencias vemos con alarma como cada año nuestra asignatura se hace más difícil para los alumnos y el fracaso escolar en esta materia esta alcanzando límites alarmantes. Los estudiantes no están preparados para esta asignatura y ellos mismos confiesan que no la han escogido en segundo de bachillerato por su dificultad, aun siendo conscientes de que al entrar en la Universidad y en los estudios anteriormente mencionados se van a encontrar con esta asignatura que es básica para los cursos sucesivos.

En física además de la dificultad propia de esta ciencia, los alumnos se encuentran con la dificultad añadida de las matemáticas ya que estas son precisamente la herramienta fundamental para el estudio de la primera.

En reuniones de coordinación de profesores de física de primero, hemos coincidido muchas veces en la opinión que muchos de nuestros alumnos tienen la impresión de que la física es un conjunto de "formulas" matemáticas que hay que aplicar según que datos se tengan, para resolver una determinada cuestión y para nada relacionan estas formulas con

hechos de la naturaleza o experiencias reales. Hace falta por tanto un cambio fundamental en la metodología de enseñanza de esta materia, un cambio que redunde en un aprendizaje más constructivo, que ayude al alumno a aprender de forma más significativa y autónoma, y que si es posible se adapte a sus necesidades y estilo de aprendizaje

El entorno de la información está cambiando de manera vertiginosa y no solo en el mundo científico, afecta a todo los órdenes de la vida y por tanto también en la educación. Sabemos que al cambiar la forma en que los niños están educados cambian también su forma de pensar y razonar; si los niños leen con asiduidad se fortalece su habilidad con las palabras y su comprensión escrita y oral, si los padres les hablan en dos idiomas los niños serán adultos bilingües y tendrán mayor facilidad en el estudio de otros idiomas. Nos podemos preguntar ¿Qué cambios se producirán en los niños y jóvenes de la actual generación al tener acceso a la información y a Internet? ¿Cómo se pueden utilizar estos cambios para una enseñanza de la Física más actual?

Desde que los ordenadores personales aparecen como un electrodoméstico más en prácticamente todos los hogares, han tenido un gran poder de convocatoria para todos los niños, hoy los niños y jóvenes enseguida aprenden el uso del ordenador: para jugar, para hacer sus deberes, para comunicarse con los demás, como medio de consulta. En los últimos tiempos en todos los colegios e institutos tienen pequeñas aulas de informática con conexión a Internet y en todas las universidades existen aulas de informática. Además desde las administraciones autonómicas se proporcionan ayudas económicas para la compra de ordenadores y la conexión a Internet en los hogares. Por tanto es un hecho cierto que hoy en día prácticamente todos los alumnos españoles están acostumbrados al uso del ordenador y de Internet.

Pero utilizar el ordenador en una clase de Física no es algo habitual y ni siquiera está suficientemente experimentado. Muchos profesores de manera particular hacemos intentos de introducir los ordenadores en nuestras clases con gran esfuerzo y dedicación, y los beneficios que se obtienen muchas veces son descorazonadores ya que no están a la altura del tiempo invertido en planearlo, aplicarlo y evaluarlo. Por eso es importante conocer otras experiencias de otros profesores que nos ayuden a tomar decisiones y a seguir iniciativas en la introducción de las TIC en la enseñanza de la Física.

Entre los años 1985 y 1990 en la Universidad de Maryland una serie de profesores de Física se unieron para realizar un proyecto en Física y Tecnología Educativa. A este proyecto siguieron otros y el resultado son las simulaciones o applets interactivos como potente método didáctico.

Se denominan fislets a los applets Java creados en el Davison College para la enseñanza de la Física. Los fislets utilizan las inmensas oportunidades proporcionadas por los entornos de computación modernos y de las posibles interacciones a través de Internet. Además el entorno de los

fislets esta basado en herramientas es independiente de la plataforma y es inmediatamente distribuible.

Hoy en día es posible obtener información de applets y fislets para la enseñanza interactiva de la Física para cualquier profesor interesado en aplicarla, gracias a las posibilidades de la Red. El gran reto no esta por tanto en saber programar en Java para realizar nuestros applets interactivos sino en buscar alternativas y formas de utilizarlos en clase con nuestros alumnos de manera adecuada y optima para el aprendizaje.

Desde un punto de vista pedagógico las simulaciones o applets pueden contribuir de una manera muy positiva a la comprensión de conceptos, esto en una materia como Física es fundamental, ya que muchas veces es imposible reproducir en el laboratorio e incluso visualizar el concepto que queremos enseñar. Entre las ventajas pedagógicas cuando utilizamos simulaciones podemos destacar:

- 1.1** Pueden ayudar a los alumnos a encontrar relaciones entre representaciones. En Física es habitual representar la información de muchas formas diferentes: con palabras, con gráficos, con ecuaciones matemáticas, con dibujos, campos de vectores etc. Muchos estudiantes tienen dificultades para crear estas formas e incluso para interpretarlas. Las animaciones dinámicas hacen esta dificultad menor, ya que pueden ver el fenómeno físico y al mismo tiempo su representación grafica.
- 1.2** Pueden ayudar a entender las ecuaciones como relaciones físicas entre medidas. Como he dicho anteriormente los alumnos ven la Física como un conjunto de formulas y no como relaciones entre observaciones y medidas. Si manejan simulaciones donde sea posible variar los parámetros y comprobar lo que sucede, pueden aprender lo que realmente significa una ecuación.
- 1.3** Pueden ayudar a construir modelos mentales de sistemas físicos. Algunos alumnos no tienen la madurez o la imaginación suficientes para con lo oído en clase o leído en los libros de texto, construir una imagen coherente y con sentido. Visualizar los fenómenos físicos a través de las simulaciones puede llegar a ser de gran ayuda en esta faceta.
- 1.4** El trabajar con simulaciones puede aportar al alumno experiencias de aprendizaje autónomo, donde son ellos los que eligen el ritmo y el orden en el que desean aprender. Este sistema de aprendizaje parece que aumenta la automotivación y el interés del alumno.
- 1.5** Las simulaciones también son interesantes en el trabajo en grupo, cuando un grupo de estudiantes se encuentran ante una simulación y son capaces de explicar lo que entienden a sus compañeros, están aprendiendo mejor.

Por tanto, todo parece indicar que la utilización de simulaciones, applets y fislets puede contribuir a un mejor aprendizaje de la Física y por tanto sería necesario la introducción curricular de estos nuevos sistemas de enseñanza-aprendizaje.

La realidad sin embargo se presenta muy distinta, hasta ahora en los estudios universitarios no se utiliza el ordenador como herramienta de aprendizaje de conceptos físicos. Algunos profesores proporcionan junto con la bibliografía algunas direcciones Web, con animo de que el alumno lo utilice como una ayuda más. Pero estos no lo usan porque consideran que es una perdida de tiempo, y prefieren estudiar como siempre ya que por otro lado van a ser evaluados como siempre.

Pero los profesores debemos ser agentes de cambio crítico y debemos integrar materiales tecnológicos instructivos en los estilos de enseñar, en los estilos de aprender de nuestros alumnos y en las actividades de clase. El problema surge cuando los profesores no sabemos como integrar en una situación de enseñanza aprendizaje las nuevas tecnologías.

Hay muchas investigaciones sobre nuevas tecnologías y educación pero las conclusiones no permiten generalizaciones ni transferencias lícitas a otras situaciones de enseñanza. Lo más que se puede es aceptar indicios o guías que demuestran que en determinadas situaciones es aconsejable el uso de ordenadores.

Creo firmemente que aquí se abre un campo grande de investigación ya que no se entiende el futuro sin nuevas tecnologías y por tanto la enseñanza debe impregnarse de ellas en cualquier nivel, desde la enseñanza primaria a la universitaria y en cualquier asignatura o materia.

Mi propósito con este trabajo es contribuir con una nueva experiencia, al conocimiento de cómo se puede mejorar el aprendizaje si utilizamos ordenadores, que nivel de satisfacción produce a los alumnos de la generación actual y si su estilo de aprendizaje les condiciona para un mejor aprovechamiento con este tipo de enseñanza.

La experiencia va a consistir en la introducción a lo largo del curso de unas horas dedicadas al estudio de algunos conceptos de Física como los campos eléctricos y sus efectos sobre las partículas cargadas, las ondas electromagnéticas y sus aplicaciones en diversos aparatos de la vida cotidiana como el horno microondas, los aparatos de rayos X y los láser entre otros. Todos ellos difíciles de explicar con los métodos tradicionales y sin embargo posibles de ver a través de un applet interactivo. El alumno por ejemplo puede ver que ocurre con los alimentos dentro de un microondas y como se generan rayos X y también como se produce la imagen en una televisión.

Estas horas las pasan los alumnos en una sala preparada con ordenadores y conectados a la pagina Web <http://www.maloka.org/f2000/cover.html> en presencia del profesor que tutoriza el trabajo de los alumnos, pero al mismo tiempo ellos eligen el ritmo del trabajo y el orden en que se van conectando a todos los enlaces propuestos en la pagina. De manera que el profesor contesta a las dudas y

preguntas que puedan surgir pero son los alumnos los que toman la iniciativa en el manejo de la información y su aprendizaje resulta más autónomo.

La página Web está diseñada desde el punto de vista pedagógico como una conversación entre dos alumnos y un profesor que explica los conceptos desde un punto de vista intuitivo y una profesora de Ingeniería que explica como funcionan los aparatos. Los alumnos preguntan sobre conceptos que no entienden y son respondidos por los profesores ayudándose de los applets.

2 Objetivos de la investigación

El grupo de alumnos objeto de esta investigación, son estudiantes de primer curso de Ingeniería Técnica Industrial de tres especialidades: Electrónica Industrial, Química y Electricidad. Se trata pues de alumnos que van a realizar estudios diferentes aunque con una serie de asignaturas comunes sobre todo en primero, siendo una de ellas Física.

A los estudios de Ingeniería Técnica Industrial se puede acceder desde el Bachillerato con o sin selectividad y también desde la Formación Profesional, incluso algunos alumnos cursan ambos estudios, primero Bachillerato y después Formación Profesional.

El propósito de este estudio es doble:

2.1 En primer lugar introducir una nueva forma de enseñanza-aprendizaje de física utilizando simulaciones y applets interactivos y comprobar que nivel de satisfacción produce a los alumnos este tipo de enseñanza.

2.2 En segundo lugar hacer un chequeo de los estilos de aprendizaje de los alumnos utilizando el cuestionario de estilos de aprendizaje Honey-Alonso, CHAEA y averiguar si hay alguna relación entre el estilo de aprendizaje y la disposición favorable para aplicar las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje. Es decir si los alumnos de una determinada preferencia en un estilo de aprendizaje son también los más motivados a la hora de utilizar las nuevas tecnologías.

3 Metodología aplicada

La mayoría de los alumnos encuestados son debutantes en la Universidad, aunque también hay algún caso de alumno repetidor. Prácticamente todos los alumnos tienen alrededor de 18 años, excepto los de Formación Profesional que son mayores.

El momento elegido para la realización del test de estilos de aprendizaje ha sido hacia la mitad del cuatrimestre, para hacerlo coincidir con unas clases que se dan en pequeños grupos. Estas clases eran una

novedad este año puesto que se iba a introducir por primera vez el estudio de algunos conceptos de la Física Moderna con la ayuda de Internet.

Cada grupo esta formado por diez alumnos y el total de grupos estudiados ha sido de cuatro por tanto en total en la experiencia han participado cuarenta alumnos. El número de participantes no es muy elevado, pero nos permitirá hacer una primera valoración de la que podamos extraer alguna conclusión de tipo cualitativo.

El realizar el test a grupos reducidos de alumnos es una importante ventaja, es más fácil que los hagan con seriedad y sinceridad, ya que se trata de alumnos de primero y por tanto un poco inmaduros y con tendencia, algunos de ellos a no tomarse en serio la actividad y de contagiar esta actitud a otros En grupos pequeños me parece que se implican mas en el proceso y están mas dispuestos a colaborar y a participar.

La primera parte del cuestionario corresponde a los datos socio-académicos de los alumnos, en esta parte se incluye una pregunta sobre si estaban acostumbrados a utilizar Internet como apoyo al estudio y al aprendizaje, además de otras cuestiones. Después responden al cuestionario CHAEA y ellos mismos lo evalúan para conocer su estilo o estilo preferentes de aprendizaje.

A continuación los alumnos del grupo están durante tres horas aproximadamente conectados a la página Web de Física mencionada anteriormente. La práctica finalizaba entregando un trabajo en el que se respondían una serie de cuestiones de Física en las que habían trabajado con el ordenador y también unas conclusiones en las que se les preguntaba sobre su nivel de satisfacción al utilizar Internet para aprender y su estilo preferente en el aprendizaje, en concreto las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- Crees que la introducción de las TIC en la enseñanza universitaria, facilita la comprensión de conceptos en una asignatura como la Física.
- Personalmente te ha servido de ayuda para aprender esta forma de enseñar
- ¿Cuál es tu estilo o estilos preferentes de aprender

4 Resultados de la investigación

4.1 Perfil de los estilos de aprendizaje según la procedencia de los alumnos:

	<i>Alumnos procedentes de Bachillerato Total N=32</i>	<i>Alumnos procedentes de Formación Profesional Total N=4</i>	<i>Alumnos Procedentes de ambos Estudios Total N=4</i>	<i>Todos los alumnos Encuestados Total N=40</i>
<i>Activo: media</i>	<i>11,53</i>	<i>11,5</i>	<i>11</i>	<i>11,53</i>
<i>Desviación</i>	<i>2,72</i>	<i>3,41</i>	<i>2,44</i>	<i>2,74</i>
<i>Reflexivo: media</i>	<i>13,66</i>	<i>17,25</i>	<i>15</i>	<i>14,92</i>
<i>Desviación</i>	<i>3,98</i>	<i>2,06</i>	<i>2,45</i>	<i>3,05</i>
<i>Teórico: media</i>	<i>12,35</i>	<i>15</i>	<i>11,75</i>	<i>13</i>
<i>Desviación</i>	<i>2,69</i>	<i>2,45</i>	<i>4,19</i>	<i>2,62</i>
<i>Pragmático: media</i>	<i>11,87</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>12</i>
<i>Desviación</i>	<i>2,82</i>	<i>3,16</i>	<i>3,56</i>	<i>2,87</i>

En la tabla anterior se presentan los valores medios de los estilos de aprendizaje según la procedencia de los alumnos. El número de los alumnos procedentes de Bachillerato es sensiblemente mayor que los otros con lo que los resultados serán más fiables. No obstante sorprende el alto valor de preferencia del estilo reflexivo y teórico en los alumnos que proceden de formación profesional, a pesar de su formación práctica que inducía a pensar en un mayor estilo de aprendizaje pragmático. Quizá se deba a su edad superior a la del resto de alumnos

Podemos ver en la siguiente tabla comparativa de valores medios obtenidos por C. M. Alonso (coloreados en rojo) en donde se reflejan los estilos de aprendizaje de universitarios españoles y de los alumnos de Ingeniería Industrial y los obtenidos en este trabajo. La elección de los estudios de Industriales es debida a la similitud con los estudios de los alumnos de este trabajo

En la interpretación de la tabla hay que tener en cuenta que el baremo fue realizado con alumnos de cuarto curso de carrera en el año 1990 y este estudio esta realizado con alumno de primer curso en el año 2005. Pese a la diferencia de edad de los alumnos y del año del estudio, los resultados están dentro del rango de valores moderados y quizá es interesante señalar, como ya lo hacen otros estudios (actas del 1^{ER} Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje) una ligera disminución en el estilo activo de aprendizaje a medida que avanzan en los estudios y aumentan en edad.

	<i>Activo</i>	<i>Reflexivo</i>	<i>Teórico</i>	<i>Pragmático</i>
<i>Universitarios Españoles Año 1990</i>	<i>10,7</i>	<i>15,3</i>	<i>11,3</i>	<i>12,1</i>
<i>Estudios de Industriales Año 1990</i>	<i>11,33</i>	<i>15,54</i>	<i>12,04</i>	<i>13,58</i>
<i>Alumnos procedentes de Bachillerato Año 2005</i>	<i>11,53</i>	<i>13,66</i>	<i>12,35</i>	<i>11,87</i>
<i>Alumnos procedentes de F. P Año 2005.</i>	<i>11,5</i>	<i>17,25</i>	<i>15</i>	<i>12</i>
<i>Alumnos procedentes de ambos estudios Año 2005</i>	<i>11</i>	<i>15</i>	<i>11,75</i>	<i>13</i>
<i>Todos los alumnos Encuestados Año 2005</i>	<i>11,53</i>	<i>14,92</i>	<i>13</i>	<i>12</i>

4.2 Estilos de aprendizaje y nuevas tecnologías

Otro dato de interés obtenido al aplicar el cuestionario es que solo 11 de los 40 alumnos habían utilizado Internet para estudiar, a pesar de que la gran mayoría disponía de esta tecnología en su domicilio y sabía utilizarlo. Esto pone de manifiesto que la introducción de Internet en el estudio es todavía incipiente, aunque considero que su aumento será exponencial en los próximos años.

La opinión de los alumnos sobre la utilización de Internet para estudiar algunos conceptos de la Física Moderna ha sido positiva para casi todos, con independencia del estilo preferido en el aprendizaje. En una primera aproximación parece que no existe una relación entre estilo de aprendizaje y disposición positiva para utilizar Internet, y que todos sin exclusiones están dispuestos a utilizar las nuevas tecnologías.

Pero es llamativo que dos alumnos con un estilo preferente activo muy alto consideraron que el sistema de preguntas y respuestas de la página se hacía un poco aburrido. Sin embargo los que tenían un estilo reflexivo muy alto eran los que mejor valoraban lo aprendido con la página. Se puede deducir que aunque todos son favorables a utilizar nuevas tecnologías, no todos opinan lo mismo sobre la página utilizada.

Como se les preguntaba su opinión personal, quiero reproducir en este trabajo algunas de las reflexiones que hacen los alumnos sobre este tema y que pueden ayudar a los profesores a tomar decisiones al respecto.

Algunas manifestaciones de los alumnos:

- 4.2.1 Es positivo siempre que esté tutorizado por un profesor para poderle preguntar las dudas que puedan surgir.
- 4.2.2 Es positivo aunque deja menos tiempo al alumno para preparar un examen a la manera tradicional
- 4.2.3 Es positivo aunque nunca se podrán sustituir las prácticas de laboratorio en una asignatura experimental como es Física
- 4.2.4 Es muy positivo, me he dado cuenta de las posibilidades de Internet, hasta ahora solo lo he utilizado para chatear, jugar etc. Pero nunca para estudiar.
- 4.2.5 Muy positivo los applets interactivos ayudan a comprender mejor los conceptos.
- 4.2.6 Positivo poder interactuar y verlo hace que no se olvide tan fácilmente.
- 4.2.7 Positivo por innovador y motivador
- 4.2.8 Muy positivo a los jóvenes les gustan las nuevas tecnologías
- 4.2.9 Es muy positivo ya que es muy ameno frente al aburrimiento de las clases.
- 4.2.10 Positivo, pero como ayuda a las explicaciones del profesor en clase
- 4.2.11 Positivo, aunque nunca podrá sustituir a la enseñanza tradicional
- 4.2.12 Me ha sorprendido mucho esta clase, me ha gustado pero pienso que no volveré a encontrar una clase así en toda la carrera. Me he vuelto a conectar y lo ha comentado con mis amigos.
- 4.2.13 Muy interesante ya que de esta forma me he dado cuenta de que disponemos de muchos recursos a través de Internet.
- 4.2.14 Los applets permiten mantener la atención que muchas veces es difícil.
- 4.2.15 Ha sido muy gratificante ya que me ha abierto el mundo de Internet como una gran fuente e información para futuros trabajos y estudios.
- 4.2.16 Me ha gustado pero pienso que las aplicaciones solo valen como método de apoyo ocasional y nunca como método continuo de aprendizaje para la asignatura.
- 4.2.17 Yo creo que hay que aprovechar los avances de la tecnología en todos los aspectos, por eso estoy totalmente a favor de este tipo de enseñanza,

5 Conclusiones

Es evidente que los alumnos tienen diferentes estilos de aprender y por tanto los profesores deberíamos utilizar diferentes estilos de enseñar, de manera que se pudieran mejorar todos los estilos de aprendizaje, saber que la diversidad en los estilos de enseñar es fundamental ya que no hay un estilo exclusivo de aprender.

A la hora de diseñar la enseñanza de una asignatura hay tener en cuenta los estilos de aprendizaje y plantear trabajos, practicas y problemas que se aborden de forma diferente y dar a los alumnos un cierto margen de elección para optar por las actividades que prefieran realizar. Esto requiere un gran trabajo por parte del profesor, pero cuenta con la ayuda imprescindible de los ordenadores.

La introducción de las TIC en la enseñanza universitaria es imparable y necesaria, parece que los alumnos tienen una disposición muy positiva para utilizarlas y además permitirán al profesor diseñar actividades de aprendizaje para todos los estilos.

Otra conclusión interesante de esta investigación es la insistencia de bastantes alumnos, que aunque consideran positivo la utilización de Internet dicen que nunca podrá sustituir a las clases tradicionales. Es como si tuvieran miedo a la hora de asumir un papel mas autónomo en el proceso de aprendizaje y de alguna manera quieren permanecer como sujetos pasivos y que sea el profesor el que tome todas las iniciativas. Esta cuestión me parece que es una llamada de atención a la metodología que seguimos mayoritariamente todos los profesores, nosotros somos el centro de la enseñanza y los alumnos son meros receptores del conocimiento, esto implica que muchos alumnos quieran seguir con este papel que es el que conocen y no quieran asumir nuevos retos.

Todos los alumnos dicen haber aprendido mas utilizando el ordenador pero no todos valoran la pagina Web de la misma manera notándose una diferencia cuando los estilos de aprendizaje son muy marcados, es decir cuando hay una preferencia muy alta en un estilo y baja y moderada en los restantes. La pagina fue muy valorada por los alumnos con un estilo muy alto en teórico y reflexivo y peor valorada cuando el estilo dominante es el activo.

Vemos que los alumnos de esta generación acostumbrados desde pequeños a las nuevas tecnologías se muestran muy favorables a la utilización del ordenador como medio de aprendizaje, es mas pienso que lo están demandando y será en beneficio de una mayor motivación a la hora de abordar el estudio. Por tanto es necesaria la integración curricular de las TIC, es aquí donde los profesores tenemos un gran reto ya que esta integración deberá ser muy meditada, es necesario seguir investigando para conseguir una introducción de las TIC que realmente responda a las expectativas de una enseñanza-aprendizaje mas constructiva, mas autónoma y que prepare a los alumnos para una formación permanente en

esta nueva era que nos ha tocado vivir, la sociedad de la Información y la Comunicación.

6 Referencias

- 6.1 Alonso, C. M. Gallego D, Honey P.(1999) "Los estilos de aprendizaje" Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao, Ed. Mensajero
- 6.2 Alonso, C. M. (1992d) "Enseñanza asistida por ordenador y estilos de aprendizaje". ADIE, 8, noviembre, 25-34
- 6.3 Castells, Manuel (2000) "La era de la Información Vol 1 La sociedad Red" M Madrid. Ed: Alianza Editorial
- 6.4 Cuestionario CHAEA on.lin en <http://www.ice.deusto.es/guiaaprend/test0.htm>
- 6.5 Esquenbre, F. Martin, E. Christian, W. y Belloni, M. (2004) « Fislets , Enseñanza de la Física con material interactivo » Madrid, Ed Pearson Prentice may
- 6.6 Rubio, E. Delgado, G. Ocon, A. (2004) "Diseño de tareas según los distintos estilos de aprendizaje" Actas del 1^{ER} Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. UNED. Anaya CD-ROM Madrid
- 6.7 <http://www.maloka.org/f2000/cover.html>
- 6.8 <http://www.merlot.org/Home.po>
- 6.9 <http://mit.ocw.universia.net/index.htm>
- 6.10 <http://physics.nad.ru/Physics/English/waves.htm>
- 6.11 <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- 6.12 <http://www.terra.es/personal6/jgallego2/index.html>