

## **Aplicación de los recursos de Internet a la Enseñanza de la Física en la modalidad de Aprendizaje Autogestionado Asistido.**

IUTTOL – UNEFA - Venezuela

[terevalvarez55@gmail.com](mailto:terevalvarez55@gmail.com)

### **RESUMEN**

El incremento de la matrícula en las nuevas sedes de la Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas ha requerido hacer un uso eficiente de las instalaciones físicas de que dispone dicha institución, apoyados en las nuevas tendencias educativas. Se ha orientado por parte de las autoridades académicas el paso de muchas materias a la modalidad mixta, que incluye tanto actividades presenciales como otras con elementos de educación a distancia, con énfasis en acciones que se realizan de manera virtual. Todo esto se ha comenzado a implementar por medio del llamado Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido. El profesor en su rol de profesor/tutor *desarrollará su actividad presencial, bajo una concepción de comunidad de aprendizaje*. Para la parte autogestionada del alumno se implementan actividades electrónicas en línea, dirigidas a fomentar la comunicación y el aprendizaje, a través de Tecnologías de Información y Comunicación. El propósito de la presente investigación es hacer un estudio preliminar de las dificultades que ha tenido la implantación de este sistema en la materia Física III, correspondiente al IV Término del Ciclo Básico de Ingeniería, tanto desde el punto de vista operativo como desde las perspectivas del aprendizaje de esta ciencia. En los resultados se destaca la falta de una Plataforma Virtual ofrecida por la universidad, por encontrarse el Sistema en una etapa inicial de implementación y ajuste, y problemas de acceso a Internet tanto de los alumnos como del personal docente. De igual forma se evidencian otras dificultades relacionadas con la propia enseñanza de esta disciplina. Se hacen algunas sugerencias y recomendaciones sobre los recursos que ofrece la Web para ser utilizados por parte de los profesores de cualquier área de conocimiento, y otros específicos para la enseñanza de las ciencias, y para la disciplina Física en particular, que consideramos acorde con los criterios actuales de la Didáctica de las Ciencias.

**Palabras claves:** semipresencial, aprendizaje, Internet, virtual, didáctica, física.

# **Application of Internet resources for teaching Physics in the mode of self-management Assisted Learning.**

## ***ABSTRACT***

The increase of student registration in the new facilities of the Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas has required an efficient use of installations that such institutions possesses, supported by new educational tendencies.

The change of many subjects to the mixed mode has been oriented by the the academic authorities, and includes both presencial activities and others with elements of distant education, with emphasis in virtual-like activities. This all began to be imparted by the Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido. The profesor in his profesor/tutor role will develop his presencial activity by a learning community conception. In relation with self-managed part of the student it adds online electronic activities aimed to encourage both communication and learning, through Information and Communication Technologies. The purpose of the current investigation is to do a preliminar study on the difficulties that this system implantation has had on the subject Physics 3, which corresponds to the fourth term of the Ciclo Básico de Ingeniería, from both the operational and the learning perspectives point of view of each science. It stands out the lack of a Virtual Platform offered by the university, because of the system still is in its inicial fase of implementation and adjustment, as much as difficulties with internet access for both students and profesores. Other difficulties related to the teaching of this subject were found. Some suggestions and recomendations are made about the resources the web offers for teachers of any knowledge area to use, and others specific to science teaching and physics in particular that we consider appropriate to the current criteria of science didactics.

**Key words:** semipresencial, learning, Internet, virtual, didactics, physics.

## ***INTRODUCCIÓN***

El indiscutible impacto que han tenido los avances tecnológicos en materia de información y comunicación -manifestado a través del desarrollo de la computación y de Internet- en la educación, es de tal trascendencia que, en estos momentos, ya no es posible desarrollar la actividad docente en las universidades al margen de los nuevos paradigmas educativos que este fenómeno ha traído consigo.

Los conceptos ya asentados de Educación a Distancia, con las teorías que le dan cuerpo, se unen a los de Tutorías Virtuales, Aprendizaje Cooperativo, Comunidades de Aprendizaje, Sociedad del Conocimiento, Aulas y Laboratorios Virtuales, para formar un entorno más complejo en el que se

hace imprescindible el cambio de concepción de la actividad educativa y la capacitación de los profesores en el uso de nuevas tecnologías.

En el área específica de la Enseñanza de las Ciencias, estos cambios permiten la concepción de estrategias y herramientas de aprendizaje, basadas en un enfoque constructivista, que hace poco más de una década eran imposibles de imaginar pero que, en las actuales circunstancias, se convierten en poderosos instrumentos para el logro de aprendizajes significativos.

No obstante, al tratar de imponer estos métodos de manera brusca, a veces sin una mínima preparación al personal docente involucrado, o sin las condiciones materiales necesarias para ello, se corre el riesgo de que los resultados sean contraproducentes, conllevando a un rechazo tanto por parte de los estudiantes como de los profesores de las actividades que se realizan de manera virtual.

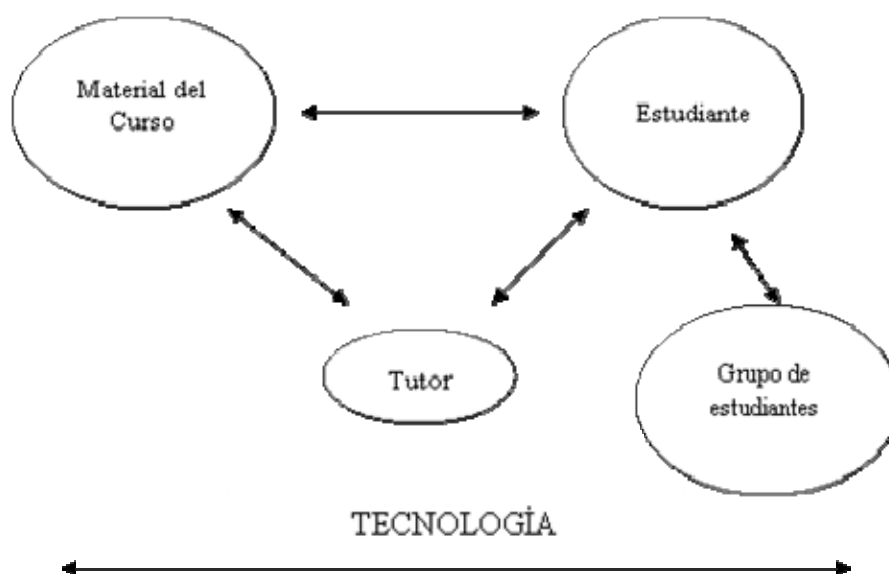
### ***Sistemas de Educación a Distancia y Tecnología Educativa.***

Desde la implementación de los primeros Sistemas de Educación a Distancia (SEAD) estos se han caracterizado, en sus diferentes etapas, por:

1. El sistema de producción y distribución de materiales.
2. Las formas de apoyo al estudiante o asesorías.

Ambos aspectos se han implementado de acuerdo al desarrollo de las tecnologías y de los medios instruccionales en cada momento, estando la etapa actual caracterizada por la denominada Educación Telemática (García Aretio, 2001, citado por Arias, 2006).

Modelo de Comunicación y aprendizaje basado en Tecnología (Wheeler, 2000, citado por Arias, 2006)



Paralelamente con la evolución de los SEAD, el desarrollo de las nuevas tecnologías y el fenómeno de la globalización, han llevado a la sociedad hasta lo que hoy conocemos como “Sociedad del Conocimiento”, donde lo que es realmente relevante es la formación de competencias generales en el futuro profesional, que le permitirán insertarse en un mercado laboral que reclama personal capaz de actualizarse de manera continua.

Para Bricall (2000, citado por Celis, 2005) en la sociedad del conocimiento la enseñanza debe promover la estimulación de los mecanismos de reflexión propios de cada disciplina. De manera que el aprendizaje será un proceso activo, donde el rol del profesor-facilitador será el de controlar y dirigir al estudiante a descubrir y construir el conocimiento. El proceso de aprendizaje ahora deberá basarse en la capacidad de encontrar, lograr accesibilidad y poder aplicar los conocimientos para resolver problemas. En este nuevo paradigma es más importante aprender a aprender... Se otorga primacía a la búsqueda de información, análisis, la capacidad de razonar y de resolver problemas. (Salmi, 2001, citado por Celis, 2005)

Es por todo esto que las características del aprendizaje, reservado hace unas décadas para las universidades que ofrecían programas de Educación a Distancia, se integran de manera natural y coherente a las estrategias de los programas ofrecidos por las universidades tradicionales. Y ambas confluyen en la utilización de las TICs y la implementación de métodos de aprendizaje cooperativo.

### ***Las TICs y la enseñanza de las Ciencias.***

Junto al desarrollo de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación, en las últimas décadas, la enseñanza de las Ciencias ha sido objeto de estudio y ha tomado cuerpo como un área bien definida dentro del campo de investigación de la Pedagogía.

Se pone de manifiesto en la Didáctica de las Ciencias las ventajas de los modelos constructivistas frente a la enseñanza tradicional, por lo que se sustituye (Campanario, 2006) :

*la enseñanza por transmisión* por *el aprendizaje como "construcción del conocimiento"*

*el profesor como transmisor del conocimiento* por *facilitador del aprendizaje*

Angulo y Toro (2001, citado por Celis, 2005) plantean:

El aprendizaje en ciencia y tecnología deberá parecerse, cada vez más, al proceso mediante el cual se construye ciencia y tecnología.

Es necesario destacar que la “construcción del conocimiento” en disciplinas como la Física Clásica no implica llevar al alumno a redescubrir las leyes de la Mecánica, Termodinámica o del Electromagnetismo, sino de ayudar a crear en los estudiantes los procesos de inducción-deducción para el análisis y comprensión de los fenómenos en estudio. En estos procesos utiliza como herramientas los conocimientos que pueden ser considerados como *organizadores previos* (Ausubel, et. al, 1978, citado por Posada, 2002) adquiridos en materias básicas complementarias, como podría ser el Cálculo Matemático.

En Física, la construcción del aprendizaje significativo puede tener como punto de partida la búsqueda del llamado *cambio conceptual* para la modificación de las ideas previas de los alumnos, de manera que estas sean sustituidas por otras ideas y conceptos científicamente aceptados. En algunas situaciones este proceso puede ser apoyado por experimentos o demostraciones a nivel de laboratorio. En los casos en que las universidades no cuenten con instalaciones físicas y recursos materiales para realizar estas prácticas, las TICs ofrecen los recursos de las simulaciones de experimentos y los laboratorios virtuales, que son softwares interactivos, la mayoría de los cuales utilizan los llamados *Applets* desarrollados en Java, en los cuales el estudiante puede cambiar los parámetros de los sistemas físicos simulados para estudiar el comportamiento de los mismos bajo diferentes condiciones. Dado el carácter virtual de estas experiencias, es posible visualizar fenómenos que son imposibles de observar en un laboratorio real, como puede ser el movimiento de un electrón que se mueve en una región donde existe un campo magnético.

### ***Metodología.***

En este trabajo nos propusimos evaluar los aspectos que influyeron en la eficacia de la aplicación del Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido en la materia Física III a los alumnos del IV Término del Ciclo Básico de Ingeniería, en la Extensión Santa Teresa del Tuy de la UNEFA. Con tal fin nos planteamos:

1. Identificar los factores que influyeron en la efectividad de la implementación del Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido para los alumnos del IV término del Ciclo Básico de Ingeniería, en la extensión Santa Teresa del Tuy de la UNEFA
2. Valorar los aspectos positivos de este sistema en la materia Física III correspondiente a los contenidos Electricidad y Magnetismo
3. Hacer una primera compilación de los recursos que ofrece la web para el uso de las Nuevas Tecnologías Educativas en esta materia, que estén en correspondencia con los criterios actuales de la Didáctica de las Ciencias.

Con el propósito de respondernos las interrogantes planteadas se realizó la revisión bibliográfica de materiales relacionados con experiencias similares en otras universidades y contextos, así como una revisión documental de los recursos que ofrece la Web para la enseñanza de la disciplina física a nivel de estudiantes de ingeniería. En el aspecto cuantitativo se aplicó una encuesta en línea, con un cuestionario muy simple a una muestra de estudiantes del IV Término del Ciclo Básico de Ingeniería de la citada universidad.

La muestra seleccionada fue probabilística, con tamaño de 25 estudiantes, que representa un 10% de la población de 240 estudiantes inscritos en el IV Término. Las preguntas que se aplicaron fueron dos. Una de selección simple y otra con carácter abierto:

- ¿Tiene acceso a Internet desde su hogar?

- ¿Cuáles son las valoraciones positivas y negativas que hace usted de sus experiencias en la modalidad AAA?

Se realizaron también entrevistas de opinión con formato abierto, no estructurado al personal docente involucrado.

Los datos obtenidos de la pregunta de selección se muestran a continuación:

**Tabla: Acceso a Internet desde el Hogar**

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	28%
No	18	72%
Total	25	100%



La información obtenida fue sometida a un análisis descriptivo-interpretativo. El mismo arrojó los siguientes resultados:

*Aspectos negativos del Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido:*

1. No existe una plataforma adecuada implementada por la Universidad para el desarrollo de las actividades a distancia.
2. No se realizó una capacitación previa de los profesores para la aplicación del sistema.
3. La universidad no cuenta con las computadoras ni con conexión a Internet.
4. La mayoría de los alumnos no tienen acceso a Internet desde su casa, por lo que deben pagar las horas de conexión en un cybercafé, lo que conlleva a un gasto que no está al alcance de todos los que matricularon en una universidad pública.
5. Algunos profesores no se conectan a las horas establecidas.
6. En la zona donde se ubica la población en estudio la conexión es lenta e irregular, pues la mayoría de las instalaciones no cuentan con acceso por Banda Ancha. En el caso particular de la materia Física III esto hace imposible para algunos alumnos la ejecución de los Applets que se orientan a modo de simulación de experimentos.
7. En ocasiones los estudiantes realizan su conexión a Internet desde equipos que no poseen la Máquina Virtual Java, lo que impide la ejecución de los Applets que complementan el contenido teórico.

*Aspectos positivos del Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido:*

1. Permite el acceso remoto a las actividades.
2. Hay más flexibilidad en el uso del tiempo.
3. Se facilita el envío de tareas y materiales de forma rápida.
4. Durante la sesiones de Chat se pueden aclarar dudas que quedaron de las actividades presenciales.

5. Al tener los alumnos la necesidad de desarrollar contenidos de clase de forma independiente, es posible la utilización de estrategias constructivistas que favorecen el aprendizaje significativo, en la medida en que se le ofrecen al estudiante recursos con los cuales él puede construir su conocimiento.
6. Es una estrategia educativa innovadora que enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el caso de la materia Física III, la posibilidad de simular experimentos en los laboratorios virtuales compensa la falta de instalaciones experimentales.

De la revisión documental de materiales didácticos disponibles en la Web, para los contenidos de Electricidad y Magnetismo, se obtuvo la siguiente recopilación:

- Applets Java de Física  
[http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Fendt/physe  
sp/physest.htm](http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Fendt/physe<br/>sp/physest.htm)

Walter Fendt. Traducción: Prof. Ernesto Martín Rodríguez, Juan Muñoz  
Librería de simulaciones, clasificadas por contenidos, basadas en aplicaciones  
interactivas desarrolladas en Java.

- Iniciación a la Electricidad- Electrónica  
<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material081/index.html>

Página animada para el estudio de la electricidad y magnetismo, con  
orientaciones para el profesor y el estudiante.

- Física con el ordenador  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>

Este sitio contiene elementos teóricos y ejemplos resueltos de cada tópico,  
además de los Applets con las simulaciones.

- Physics Education Technology  
<http://phet.colorado.edu/web-pages/index.html>

Este es un excelente recurso desarrollado en el Departamento de Física de la  
Universidad de Colorado. Originalmente en Inglés, pero que ofrece la  
posibilidad de traducir en el siguiente enlace [http://phet.colorado.edu/web-  
pages/contribute.htm](http://phet.colorado.edu/web-<br/>pages/contribute.htm).

Ofrece demostraciones interactivas con recursos que sólo son posibles de  
desarrollar de manera virtual, como las dependencias directa e inversamente  
proporcionales de unas magnitudes físicas con otras. Da la posibilidad  
adicional de crear un CD de instalación, lo que hace posible su utilización off  
line.

- Eduteka  
Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y  
Media  
<http://eduteka.org/instalables.php3>

Aunque este sitio está concebido para la enseñanza media, tiene algunos  
recursos aplicables en la Física de los Ciclos Básicos de la enseñanza  
superior. Ofrece módulos descargables para los diferentes contenidos.



- Magnetics fields and forces.  
[http://dept.physics.upenn.edu/courses/gladney/phys151/lectures/lecture\\_feb\\_24\\_2003.shtml](http://dept.physics.upenn.edu/courses/gladney/phys151/lectures/lecture_feb_24_2003.shtml)

Este sitio contiene elementos teóricos reforzados por simulaciones desarrolladas como Applets, que permiten interactuar para variar los parámetros de los fenómenos simulados. En inglés.

- Física  
<http://saturno.fmc.uam.es/web/fisical/fisical.html>

Sitio desarrollado por el profesor Jesús Álvarez Alonso, del Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad Autónoma de Madrid. Contiene breve descripción teórica y simulaciones interactivas desarrolladas como Applets.

Como recurso de carácter general, que puede ser utilizado para el mejoramiento de la eficiencia del Sistema AAA, se recomienda la utilización de la Web del Profesor de Universia, el Portal de los universitarios, desarrollado por el Grupo Santander, <http://servicios.universia.edu.ve/webprofesor/index.php>.

Aunque este es un recurso limitado, en el sentido de que no ofrece todas las posibilidades de una plataforma de enseñanza virtual, permite que el profesor pueda disponer, para cada materia, de la posibilidad de cargar archivos, información relacionada con el programa y la metodología, recomendar enlaces, implementar foros, calendario de actividades, recibir tareas, recomendar bibliografía, etc., lo cual estará disponible en línea todo el tiempo, y permite que, tanto el estudiante como el profesor hagan mejor planificación de su tiempo.

## **CONCLUSIONES**

El paso al Sistema de Aprendizaje Autogestionado Asistido no tuvo mayor efectividad en su primer término de implementación, debido tanto a limitaciones materiales, como a la falta de una orientación adecuada a docentes y estudiantes. No obstante, es posible con los mismos recursos disponibles, elaborar estrategias constructivistas de aprendizaje mediante el uso de las TICs, que, específicamente en la materia Física III, favorecen el desarrollo de capacidades de los alumnos para la propia gestión del conocimiento. Si bien es cierto que la disminución del tiempo de las actividades presenciales en materias que, como la física, tradicionalmente se ha dedicado a transmitir al alumno los métodos de solución de problemas, hace que esto no sea posible, por otra parte favorece la creación de competencias relacionadas con la búsqueda de información que se pueda relacionar, tanto con los conocimientos que ya tiene el estudiante de física o de materias primarias como el Cálculo Matemático, como con los que se pretende adquirir de forma constructivista. Para ello el profesor, en su papel de tutor, debe diseñar las estrategias que potencien estas competencias.

## **Bibliografía:**

- Arias Ferrero, M. L. (2006) Tecnología en los Sistemas de Educación a Distancia. Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigación y Postgrado. Material didáctico.
- Campanario, J.M. (2006) La Enseñanza de las Ciencias en Preguntas y Respuestas. Disponible en <http://www2.uah.es/jmc/>. Consultado en marzo de 2007.
- Celis, J., Gómez, V. (2005) Factores de innovación curricular y académica en la educación superior. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa. Vol 1, No 2, Enero-Junio 2005.
- Posada, (2002) Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 1, No. 2. 2002.