

Software de simulación como motivador del aprendizaje

Paola Edith Piana

PAOLA EDITH PIANA: *Licenciada en Tecnología Educativa y Profesora en Tecnología para EGB 3 y Educ. Polimodal. Docente Tutora y contenidista en carrera de Educación a Distancia (UTN Reg. Resistencia). Referente Técnico- Pedagógico programa Conectar Igualdad, profesora en Tecnología e Informática en la Institución EES N° 175. Capacitadora en Formación Docente.*

Resumen

En este artículo, se presenta una síntesis de la investigación que se llevó adelante en una Institución Educativa de la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco. El fin de dicho estudio fue intentar revertir los bajos índices de acreditación en ciertos contenidos curriculares en el área de Física, correspondiente al 1° año de la Educación Polimodal. Para llevar adelante el sondeo, se recabó información mediante entrevistas y encuestas a docentes y alumnos de instituciones ubicadas al sudoeste de la ciudad antes mencionada. El objeto de aplicación de los instrumentos mencionados fue determinar cómo enseña el profesor, cómo aprende el alumno y cuáles son los contenidos que les representan mayor dificultad al momento de estudiar los fenómenos físicos. El resultado obtenido determinó las características del proceso enseñanza-aprendizaje en estas instituciones y evidenció los contenidos curriculares que los alumnos no logran aprender.

Detectado el problema, se seleccionó una de estas instituciones educativa para realizar una experiencia. Básicamente, esta consintió en la utilización de simuladores computacionales gratuitos sobre fenómenos ondulatorios como complemento de las clases teórico-prácticas que desarrollaban los docentes. Estas herramientas fueron modelizadas por los alumnos para representar la teoría y transponer a esta con la realidad cotidiana de los estudiantes y que ellos pudieran ejemplificar los fenómenos ondulatorios caracterizados.

PALABRAS CLAVE: motivación, nuevos aprendizajes, inclusión, software de simulación.

Abstract

In this article appears a synthesis of the investigation that I take to him forward in an Educational Institution of the city of Resistance province of the Snare. The end of the above mentioned study was to try to end up as the low indexes of accreditation certain contents curriculares the area of Physics, correspondent to the 1 ° year of the Polymodal Education. To take forward the same one, information was obtained by means of interviews and you poll teachers and students of institutions located to the Southwest of the city before mentioned. The object of application of the mentioned instruments was to determine how the teacher teaches, as learns the student and which are the contents that they represent major difficulty, to the moment to study the physical phenomena. The obtained result determined the characteristics of the process education - learning in these institutions and demonstrated the contents curriculares that the students do not achieve to learn. Detected the problem, there was selected one of these institutions educational to realize an experience. Basically the experience consented in the utilization of computational free malingerers on wave phenomena as theoretical complement of the classes - practice that the teachers were developing. These tools were modeled by the students to represent the theory and to transpose this one, with the daily reality of the students and that they could exemplify the wave characterized phenomena.

KEYWORDS: new learning, motivation, inclusion, simulation software.

Introducción

La física es, entre las ciencias naturales, la más general y ambiciosa de todas porque intenta explicar todos los fenómenos del universo sobre la base de la menor cantidad de principios posibles.

Por consiguiente, como ciencia fundamental, permite el desarrollo de otras ciencias y de la tecnología. Proporcionándoles conocimiento, herramientas y conceptos que tienen una amplia gama de aplicaciones. Por lo tanto, es importante que los alumnos puedan apropiarse de los contenidos de esta ciencia y aprenderlos correctamente para lograr transponerlo a la realidad.

Cualquier mejora en el proceso de aprendizaje presupone que el contenido debe ser significativo. Una de las condiciones para que así sea es la importante vinculación con los contenidos previos y la conexión con la realidad. Debido a este desafío y a la realidad contrapuesta, que indica el bajo rendimiento académico de los educandos en el aprendizaje de las ciencias básicas, se llevó a cabo una expe-

riencia para intentar revertir la estadística poco alentadora en cuanto a la apropiación del contenido curricular del campo de la Física con los alumnos que cursan el 1º año del Polimodal en el CEP N° 61 “Dr. Carlos A. Barberan”. El escenario físico fue el laboratorio de Informática de dicha institución que, a merced de esfuerzos de su comunidad y donaciones, logró instalar entre fines de 2007 y principios de 2008, 15 computadoras, que, al momento de llevar adelante la experiencia, no contaban con conexión a Internet. Esta institución, que se ubica al sudoeste de la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, fue la primera escuela secundaria de la zona, y se convirtió, así, en la única alternativa para la mayor parte de la población de ese sector de la ciudad que desea continuar sus estudios en el nivel medio.

El conflicto originado entre aprendizaje y ciencia dio inicio a la incorporación, en el aula, de herramientas tecnológicas, como son los simuladores computacionales que ensayan una nueva forma de conectar teoría y praxis. Allí se ponen en juego todas las competencias ya adquiridas para lograr su integración. Es así como estas herramientas fueron utilizadas como recurso pedagógico didáctico para la enseñanza de fenómenos ondulatorios.

Además de la incorporación de recursos tecnológicos, fue necesario investigar sobre la práctica docente, el aprendizaje de los alumnos y la relación entre enseñanza-aprendizaje para clasificar y seleccionar las herramientas que permitieran, incentivar el estudio de la física como ciencia y adquiriese esta importancia especialmente a nivel escolar, para que lleguen los alumnos a considerarla como parte de una herencia cultural, en razón de su relevancia para el desarrollo de otras ciencias. Además, como base de disciplinas y fundamento de nuevos campos científicos y de las tecnologías emergentes a través de la construcción de su propio aprendizaje.

Desarrollo

Para desarrollar esta investigación, se seleccionaron como ejes: la importancia de la física como ciencia, aprendizaje-enseñanza, y el simulador computacional como recurso didáctico.

Enfoque de cada eje: Cuando hablamos de Física como ciencia nos referimos a la amplitud de su campo de estudio, así como a su desarrollo histórico en relación con otras disciplinas y como una de las ciencias fundamentales, ya que incluye y explica dentro de su campo de estudio los fenómenos de la química, la biología, la electrónica y otras. Esta no es una ciencia meramente teórica; también es experi-

mental, y sus conclusiones pueden ser verificadas mediante experimentos. Sus teorías permiten realizar predicciones acerca de los experimentos futuros.

El aprendizaje es un procedimiento, un conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente, solucionar problemas y demandas académicas a través del descubrimiento, búsqueda, selección, organización, etc.

Sin embargo, la enseñanza es un conjunto de todas aquellas ayudas, que el docente proporciona al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. Enseñar es, también, saber elegir todos los procedimientos o recursos para promover aprendizajes significativos. Este aprendizaje, según Ausubel (2004), implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva; también, concibe al alumno “como un procesador activo de la información mediante un aprendizaje sistemático y organizado”.

Para que el alumno logre este tipo de aprendizaje, es necesario planificar el desarrollo del contenido utilizando estrategias metodológicas de la enseñanza, método que consiste en realizar manipulaciones o modificaciones en el contenido o estructura de los materiales de aprendizaje o, por extensión, dentro de un curso o una cátedra.

Con el objetivo de facilitar el aprendizaje y comprensión en los alumnos, cada estrategia utilizada debe ser planeada por el agente de enseñanza (docente, diseñador de materiales o software educativo) y tiene que utilizarse en forma inteligente y creativa (Díaz Barriga y Hernández Rojas).

El simulador computacional como recurso didáctico brinda a los alumnos la posibilidad de hacer pruebas, de descubrir, de aplicar los conocimientos ya adquiridos y de ganar confianza, mejorando así su rendimiento académico (Rozenhauz, Steinberg 2002). Además, motiva al estudiante y deriva en un mayor interés por la enseñanza y el aprendizaje. El objetivo de un simulador educativo es permitir que el estudiante sea capaz de aprender de la experiencia y pueda tomar decisiones frente a una situación determinada. Cada uno de estos conceptos contribuye a clarificar la relación enseñanza-aprendizaje, y el simulador computacional actúa como ente vinculante y soporte didáctico en este proceso.

Debido a los bajos índices de acreditación de la asignatura Física según datos estadísticos obtenidos, por observación y comparación de planillas de calificaciones de los años lectivos 2005, 2006, 2007 se decide.

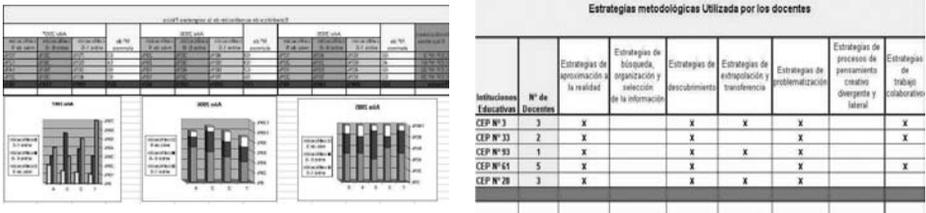


Figura 1. Tabla índice de acreditación de Física I

Se decide trabajar interdisciplinariamente con docentes de física e informática con el objetivo de intentar revertir estos índices y ver de qué manera la informática facilitaba el aprendizaje de ciertos contenidos, concernientes a la Física.

Luego de los datos obtenidos mediante la observación de las planillas de calificaciones, se procedió a realizar encuestas y entrevistas a los alumnos para indagar cómo estudiaban los contenidos o fenómenos de esta ciencia; como resultado, se observó que las técnicas de estudio más utilizadas fueron las siguientes: lectura comprensiva, subrayado y esquemas.

Nº de alumnos que utilizan las siguientes Técnicas de estudio							
Instituciones Educativas	Nº de alumnos	Subrayado	Lectura comprensiva	Esquemas	Prefectura	notas Marginales	Alumnos que no utilizan método
CEP Nº 3	60	40	50	30			10
CEP Nº 93	40	20	35				5
CEP Nº 61	60	50	50	40			10
CEP Nº 32	80	60	60	10			10
CEP Nº 28	60	30	40	20			15
Total	300	200	235	70			50

Figura 2. Tabla Estrategia metodológica docente

También a los docentes se les hicieron entrevistas, para obtener una visión de las técnicas metodológicas o didácticas, utilizadas al momento de enseñar a sus alumnos. La gran mayoría coincidió en que las estrategias más usadas en el desarrollo de los fenómenos físicos son las siguientes: estrategia de aproximación a la realidad, la de descubrimiento, de aproximación, de transferencia, problematización y de trabajo colaborativo.

Ahora bien, con el análisis de estos datos, se tuvo un panorama general de la forma de estudio de los alumnos y las técnicas metodológicas de enseñanza para que se produjera el aprendizaje, pero esta simbiosis generaba resultados que demostraban un bajo rendimiento académico de los estudiantes.

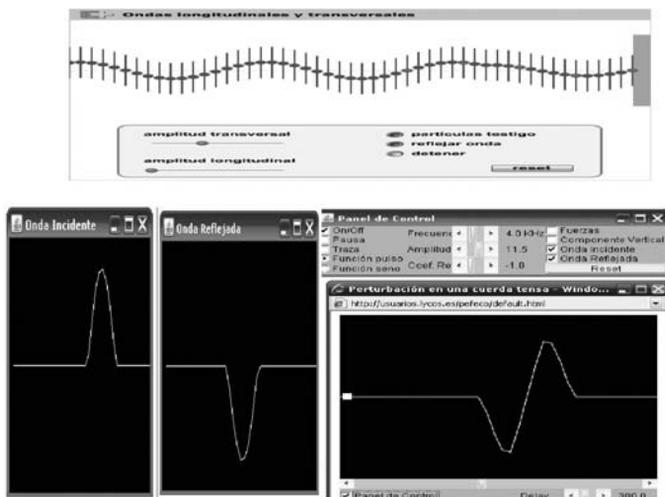
Para comenzar la experiencia, se tomaron cuatro cursos, dos correspondientes a la modalidad Ciencias Naturales y dos a Ciencias Sociales, ya que estos últimos no tienen en su curriculum Física como asignatura, pero se desarrollan contenidos de esta ciencia en un EDI (designado así por el PEI institucional para beneficiar a los alumnos en una formación más integral). Se trabajó con un curso de cada modalidad con simulador y el otro curso sin simulador, conformó el grupo testigo.

El siguiente paso fue planificar actividades y seleccionar recursos que aportaran al descenso de los índices antes mencionados; así, se eligieron 2 simuladores computacionales gratuitos disponibles en Internet y se elaboró de este modo una pequeña Intranet en las escuelas, ya que no contaban con conexión a Internet, pero sí con un laboratorio de informática. La selección de estos software se debió a sus características: funcionalidad, pertinencia y relevancia con el contenido. Porque a través de ellos se podían realizar distintas actividades; la manipulación y modificación de las variables frecuencia y amplitud de los fenómenos ondulatorios, les permitía observar el comportamiento de cada uno y asociar así la teoría con la praxis. Estas herramientas fueron obtenidas de las páginas Física Interactiva y Educa Plus.

Después de la selección y análisis de los simuladores, se dio inicio a la implementación del proyecto. La teoría conceptual sobre estos fenómenos físicos se desarrolló para ambos grupos de la misma manera; la diferencia se sostuvo en las actividades que debían resolver o realizar los alumnos de cada grupo.

El grupo sin simulador realizaba prácticas con recursos tradicionales que se utilizan para la ejemplificación de estos fenómenos físicos, como simples observaciones de movimientos de resortes, sogas, proyección de videos representativos del tema, láminas y gráficos. Mientras que el grupo con simulador, luego de la teoría, operaba el software visualizando la diferencia que se suscitaba al momento de ampliar o disminuir la amplitud de una onda, como así también la diferencia en la propagación de una onda transversal y longitudinal, la reflexión de estas, y la

variación de la frecuencia según el medio de propagación. Analizaron los aspectos básicos de la interferencia mediante la superposición de pulsos y los parámetros que intervienen en el movimiento ondulatorio. Identificaron, a través de esta operación con simuladores, el concepto de ondas y su importancia en el mundo que nos rodea y ejemplificaron cada fenómeno ondulatorio representado con hechos, objetos o sucesos de su cotidianidad.



Esta manipulación no solo beneficio a los alumnos con la interactividad docente-alumno-maquina, sino que quedó demostrada la comprensión de estos contenidos porque, al momento de la ejemplificación de estos fenómenos, pudieron asociar la forma de propagación de las ondas con objetos que simulan o poseen similitud de este zigzagueo propio de estos fenómenos físicos, como, por ejemplo: una víbora deslizándose sobre la arena, el bucle de una mujer de pelo largo, el zigzagueo de una manguera, el desplazamiento de un caracol y una lombriz, el flamear de una bandera, las olas en el mar, entre otros. La utilización de estas herramientas estimularon de tal manera a los alumnos que utilizaban horas de ciber café para buscar ejemplos y traerlos a la clase siguiente.

Mientras que el grupo sin simulador no podía ejemplificar más allá de lo que veía a través de las láminas propuestas por la docente, y mucho menos asociar estos fenómenos con modelos provenientes de su realidad cotidiana.

Resultados

El alumnado participante en esta experiencia valoró y consideró la utilización del ordenador (uso de simuladores computacionales y de animaciones interactivas de fenómenos ondulatorios) como una estrategia de gran eficacia para aprender los contenidos propuestos.

El beneficio de la herramienta utilizada como recurso didáctico aportó muy buenos resultados a los estudiantes de las escuelas donde se ejecutó el proyecto; muestra de esta afirmación es el incremento, del nivel de acreditación de los exámenes de los alumnos. Además, los educandos lograron dar ejemplos concretos y cotidianos de cada suceso manipulado los simuladores de fenómenos ondulatorios, y a sus docentes les permitió innovar en cuanto a los recursos. También, facilitó el proceso de aprendizaje en ellos, porque obtuvieron un mayor nivel de comprensión en cuanto al contenido. Es importante destacar, en este marco, no solo la participación de la comunidad educativa donde se realizó la experiencia, sino también de otras de la zona -familia, escuela primaria, jardín de infantes, etc.- las cuales realiza, un mes antes de que finalice el período escolar, una jornada en la cual exponen los trabajos realizados en el año. De esta manera, la Institución abre sus puertas a la comunidad.

Es por ello que uno de los docentes que intervino en la experiencia con el uso del simulador para el desarrollo del contenido sobre fenómenos ondulatorios expuso su trabajo con un grupo de alumnos encargados de demostrar el comportamiento de estos fenómenos a fin de explicar qué sucedía tras la manipulación de los mismos. Además, ejemplificaron cada actividad realizada. Al terminar esta demostración, el docente explicó los beneficios que obtuvo mediante la incorporación de este recurso como herramienta didáctica, ya que logró en parte revertir el bajo nivel de acreditación de su asignatura en este contenido curricular específico. Asimismo, afirmó que se produjo un estímulo importante en los alumnos y despertó el interés en ellos por el aprendizaje de la Física a través de la modelización de fenómenos físicos al permitir su visualización y representación, para poder asociarlos con fenómenos que ellos observan en el mundo real.

Esta exposición de resultados despertó interés no solo en los alumnos que observaron la ponencia, sino también en docentes de otros espacios curriculares. El desarrollo de la experiencia con este tipo de recurso no solo benefició a los estudiantes, sino que sirvió como ejemplo para otros docentes que deseaban trabajar contenidos de una manera más práctica, ya fuera por descubrimiento o asociando cada fenómeno, hecho, proceso o suceso con la elementos que componen la realidad de sus alumnos.

Es así que varios docente de instituciones vecinas adoptaron o incorporaron este recurso (applets-simulador) para el dictado de algunos contenidos de sus espacios curriculares. Por lo tanto, este tipo de herramienta no solo se la puede utilizar con contenidos de Física, sino también de otras asignaturas o ciencias, ya que existen en la red una multiplicidad de simuladores apropiados para ejemplificar los fenómenos-teoría de cada ciencia.

Si bien en esta primera práctica con simuladores, los conceptos sobre fenómenos ondulatorios han sido expuestos en su nivel más básico, es importante destacar que la herramienta facilitó la comprensión de la teoría planteada. Pero, también, dejó en evidencia ciertas falencias o errores que se deben subsanar para mejorar su rendimiento; de este modo se podrán capturar todas las bondades que engloban a estos recursos y contribuir al beneficio del aprendizaje del alumno.

Por todo lo expuesto anteriormente, es valorable señalar la actitud de los docentes que trabajaron con este recurso porque no se quedaron con lo trabajado en ese período, sino que reorganizaron su plan de clases para el año siguiente en función de esta herramienta. Evaluaron nuevas y posibles actividades a realizar con sus alumnos buscando un enfoque más integral entre herramienta-contenido- práctica.

Además, han seleccionado nuevos recursos que sean complementarios de esta herramienta didáctica.

Conclusiones

Existen diversas formas o estrategias para enseñar ciencia; cada docente busca la más adecuada para el desarrollo del contenido que desea presentar a sus educandos, adaptándola a los recursos limitados que posee para ejemplificar los contenidos abstractos.

El profesor las elige en función de los logros que anhela obtener con ellas. Muchas veces, alcanza los resultados deseados y otras no; es aquí donde el educador comienza a replantearse la metodología y recursos que utiliza; considera si fue la adecuada, oportuna, ejemplificadora, esclarecedora, si estuvo acorde al nivel intelectual de sus alumnos; y, así, comienza a reorganizar su plan de clases en función a la nueva herramienta o didáctica a emplear.

En esta búsqueda del interés de los estudiantes por los contenidos de la Física, la utilización de herramientas informáticas (simuladores /applets) se convierte en una alternativa válida como recurso didáctico para el desarrollo de contenidos científicos.

La utilización de recursos informáticos en el aprendizaje de la Física, en paralelo con otras estrategias habitualmente utilizadas en la enseñanza de esta asignatura, incrementa la predisposición para aprender conceptos de Física, lo que constituye una de las condiciones que favorecen el aprendizaje. Pero es importante resaltar que los simuladores no reemplazan al laboratorio, si se cuenta con este; pero sí se puede incluirlos, utilizarlos o sustituir como elemento reforzador cuando no se cuenta con ese espacio o ante situaciones ideales o extremas de la experiencia realizada.

Bibliografía

- AUSUBEL, M. LOZANO y M. ZANGARO. (2004). *Proyectos y metodología de la Investigación*. Buenos Aires, ediciones del Aula taller.
- MARCHISIO, S. (2003). Tecnología, Educación y Nuevos ambientes de aprendizajes. Una revisión del campo y derivaciones para la capacitación docente. *Revista Rueda, N° 5*.
- PAENZA, A. (2005). *Matemática... ¿Estas Ahí? Sobre números, personajes, problemas y curiosidades* Siglo XXI Editores Argentina S.A.
- POZO, J (1999). *Aprendices y Maestros*. España, Ed. Alianza.
- Boletín semanal elaborado por la dirección de comunicación. (2005). Universidad de Piura. Año III, Número 167
- RESNICK, HALLIDAY y KRANE (2005). *Física, vol. II*, Ed. Continental, México.
- ROZENHAUZ, J. y S. STEINBERG (2002). *Llegaron para quedarse*. Miño y Davila
- SAMAJA, J. (2003). *Epistemología y Metodología*. Buenos Aires, Ed. Eudeba.
- SAMPIERI, R. y H. FERNÁNDEZ COLLADO. *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición, Mc Graw – Hill

Páginas Web

<http://www.xtec.es/cbarba1/articles/TeoriaAusubel.htm>

<http://www2.uah.es/jmc/webens/66.html>

<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Thinktank/4492/noticias/significativo.htm>

<http://www.udep.edu.pe/publicaciones/desdeelcampus/art1645.html>

<http://cabbart1.cnea.gov.ar/apfa/apfa.htm#menu>

<http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v21nexttrap57.pdf>

<http://www.procedencia.com.ar/resumenes.html>

<http://contexto-educativo.com.ar/2001/3/nota-07.htm>

www.guademsdigitals.net.index.php?accion

www.angelfire.com/az2/educacionvirtual/software.html

<http://www.santillana.com.ar/02/natu/poli/problemfisica.pdf>

Física interactiva:

http://usuarios.multimania.es/pefeco/ondas1/ondas1_indice.htm

Educa Plus

<http://www.educaplus.org/play-127-Ondas-longitudinales-y-transversales.html>

