

Las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el Estado de Trujillo, Venezuela

Jesús Rosario, Hebert Lobo, Dilue Rivero, Jesús Briceño, Manuel Villarreal
Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela

Resumen: Se reportan los resultados preliminares de la investigación de tipo descriptiva, con diseño de campo para identificar y evaluar el uso de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) en los laboratorios de Física de las universidades, públicas y privadas, en el Estado Trujillo Venezuela, tomando como centro piloto del estudio la Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel en la carrera de Educación Física y Matemática. En lo concerniente a la utilización de las plataformas tecnológicas, ambientes virtuales y el material didáctico interactivo como herramienta auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje dispuesto para los estudiantes y profesores, tales como software, simuladores, blog, páginas web, foros, correos electrónicos, videos, presentaciones, entre otros. Se aplicó un instrumento tipo encuesta con preguntas abiertas y cerradas con una escala de estimación numérica, cuestionarios con respuestas de elección múltiples a los estudiantes y docentes en los laboratorios de Física y un instrumento de observación y evaluación de las herramientas interactivas utilizadas. Con los resultados obtenidos se confirman la pertinencia de las hipótesis preliminares del trabajo general, se establece la confiabilidad y validación de los instrumentos de recolección de datos.

Palabras clave: TIC, laboratorio de Física, laboratorio y las TIC

Abstract: We report preliminary results of descriptive research, with field design to identify and evaluate the use of Information and Communication Technologies (ICT) in physics laboratories of universities, public and private, in the state of Trujillo Venezuela, based pilot study center at the University of Los Andes, Faculty Rafael Rangel degree in Physical Education and Mathematics. Regarding the use of technology platforms, virtual environments and interactive teaching materials as an auxiliary tool in the teaching-learning process provided for students and teachers, such as software, simulators, blog, websites, forums, emails, videos, presentations, and more. We applied a survey type instrument with open and closed questions with a numerical rating scale, questionnaires with multiple choice answers to students and teachers in physics laboratories and instrument of observation and evaluation of interactive tools used. With the obtained results confirm the relevance of the work preliminary hypothesis is generally established the reliability and validity of the data collection instruments.

Keywords: ICT, Physics Laboratory, Laboratory and ICT

Planteamiento del problema

El laboratorio es el elemento y complemento más distintivo de la educación científica, tiene gran relevancia en el proceso de formación y en este se puede conocer al estudiante con las habilidades que posee para desarrollar las actividades de montaje de experiencias con la finalidad de afianzar los conocimientos y actitudes adquiridas en el aula de clase.

La incorporación de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema educativo se ha venido realizando mediante los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) o también conocidos como Entornos Virtuales de Trabajo (EVT), tales como el Moodle o Dokeos más conocidos en Latinoamérica por ser en software libre y que han sido diseñados con la finalidad de facilitar a los profesores la gestión o administración de las actividades asignadas a los estudiantes y así fortalecer el conocimiento constructivista y el aprendizaje colaborativo. Además de estos ambientes virtuales también se debe contar con otras herramientas importantes



como el software interactivo, correo electrónico, blogs¹, foros, noticias RSS², redes sociales entre muchas otras.

Se tiene la idea o un paradigma que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje simplemente se basa en utilizar, bien sea en el aula de clase o laboratorio, un proyector digital, proyector de diapositivas o televisor, pero, en el caso del Laboratorio de Física, incluyendo todas sus áreas como Mecánica, Electricidad, Magnetismo, Electrónica, Termodinámica, Óptica, Astronomía, etc., dados los avances que en materia de hardware y software se han producido en los últimos tiempos, se pueden utilizar simuladores o laboratorios virtuales que si se lograran integrar a las herramientas telemáticas mencionadas anteriormente, permitirían alcanzar mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La mayoría de las universidades cuentan con Ambientes Educativos Virtuales, pero, es importante estudiar en cuál medida se han incorporado realmente al proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de ciencias naturales en general y de Física en particular; siendo este tipo de ambientes una herramienta que impacta positivamente en los estudiantes como ha quedado demostrado en diversos trabajos de investigación en el diseño e implementación de Software Educativos en Electricidad y Magnetismo (Briceño, 2009), Software de Óptica (Lobo, 2009) y Manual Interactivo de Laboratorio de Física General (Rosario, 2010), en los cuales los resultados arrojados en las pruebas de impacto se observa un incremento en el rendimiento de los estudiantes y en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Para nuestro caso particular de estudio, que es el estado Trujillo, se tomaron las instituciones de educación superior ubicadas en cinco municipios tales como Trujillo, Pampanito, Valera, San Rafael de Carvajal y Rafael Rangel. En donde se aplicarán instrumentos de recolección de datos tanto a docentes como a los administradores de estos AVA tomando en cuenta indicadores de gran importancia usados para conocer el uso de las TIC unificando criterios de la zona conjuntamente con los sugeridos por la UNESCO publicados en el año 2009.

Por lo antes expuesto, la investigación se iniciará con el estudio del problema ya existente en las universidades venezolanas en el correcto uso de las TIC. Como es conocido la mayoría de éstas cuentan con páginas Web, AVA, Blog, entre muchos otros. Pero en su totalidad solo colocan información para que el estudiante descargue una guía de problemas o la guía de procedimiento en un formato pdf o doc para montar una práctica de laboratorio, dando pie a evidenciar que las personas encargadas de gerenciar estas plataformas o los mismos docentes no están aprovechando por completo la potencialidad que brindan estas herramientas virtuales. En base a este problema y los resultados que arroje la investigación se tratará de sugerir algunas estrategias que deben poner en práctica los principales actores de estas.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el estado del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en los Laboratorios de Física en el nivel universitario.

Objetivos Específicos

1. Identificar la cantidad de ambientes educativos virtuales existentes.
2. Determinar las características del uso de las TIC en los laboratorios de Física.
3. Clasificar el tipo de TIC utilizado en el proceso de aprendizaje en los laboratorios de Física.

¹ Blogs: Sitio de debate o de publicación de información de uno o varios temas en la www.

² RSS: formato de programación XML para compartir información “Really Simple Syndication”.

Hipótesis

El uso de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) son utilizadas por la gran mayoría de los estudiantes y profesores universitarios ya que se observa en los pasillos, aulas, cubículos y bibliotecas una gran cantidad de personas usando un ordenador, una tableta o un teléfono inteligente (Smartphone) intercambiando información bien sea por mensaje de texto, red social o correo electrónico. Pero, ¿realmente las TIC son utilizadas en el proceso Enseñanza-Aprendizaje en el ámbito académico específicamente en los Laboratorios de Física en el nivel universitario?, esto a pesar de las ideas o premisas que se tengan sobre el uso de las TIC tales como que es una herramienta eficaz para la educación, genera comunidad, es excluyente, globalizante, entre otras muchas.

De otras investigaciones realizadas en cuanto al diseño de software educativos, ¿Existe algún otro tipo de software disponible en otra Universidad (A) del Estado Trujillo que pueda ser usado de acuerdo al contenido programático de una Universidad (B)? ¿qué tan desarrollado está el uso de plataformas tecnológicas de información o campus virtuales de las universidades venezolanas? Además, ¿qué impacto tienen el uso por parte de los docentes o profesores de las redes sociales, foros, blogs, entre otros?

Antecedentes

Fernández y otros (2008), plantea en su investigación, titulada “*Experiencia en el Uso de las TIC en el Aula en Biología y Geología*”, que el uso de las TIC en el aula de clase para enseñar y aprender de manera teórica como experimental arroja excelentes resultados, llegando a la conclusión que es necesario la utilización de plataformas virtuales para complementar el proceso. Su aporte a esta investigación son los ítems considerados en el cuestionario aplicado a los alumnos de las plataformas tecnológicas usadas como herramientas de apoyo al aprendizaje de un fenómeno físico.

Para González H., en su trabajo titulado “*Experiencias del Uso de las TIC en el Laboratorio de Química*”, realizado para estudiantes de laboratorio de Química General de pregrado y postgrado, donde su aporte principal son las alternativas de implementación de las TIC en el laboratorio sin la necesidad de estar en línea o conectados a la Internet, como videos, presentaciones, software educativos, etc. y de esta forma tener claras las herramientas digitales que se usan en el laboratorio o en el salón de clase previos a la preparación de un experimento o demostración.

Mientras que para A. Pérez (2008), en su trabajo “*Evaluación en un Entorno Virtual*”, expone una gran cantidad de modelos de evaluación de entornos de aprendizaje en línea o virtuales en el proceso educativo, esto ayudarán a planificar los modelos de instrumentos de medición a ser aplicados.

Marco teórico

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son poco utilizadas en los diferentes niveles de aprendizaje del proceso educativo venezolano, a pesar que ofrecen una mayor ventaja comparada con los métodos tradicionales de enseñanza, que en la mayoría de los casos son conductistas. Sin embargo, en los últimos años se ha avanzado en el proceso de integración de las TIC a nivel universitario en Venezuela, con el uso de simuladores comerciales tipo PASCO y PHYWE.

La necesidad de contar con equipos de laboratorio, para la enseñanza y el aprendizaje de la Física, ha hecho ineludible la utilización de herramientas interactivas en formato electrónico que simulen algunos fenómenos mecánicos o eléctricos para dar al estudiante una oportunidad de conocer significativamente el experimento o fenómeno a estudiar, (Rosario, 2011). Lo importante para la enseñanza de la ciencia es que los estudiantes adquieran un conocimiento científico significativo y con apoyo en las TIC que ofrecen opciones alternativas que permitan conseguirlo, logrando de esta manera cumplir con las actividades de laboratorio teniendo una idea más clara del procedimiento que van a realizar durante los montajes de cada experiencia y de esta manera minimizar el error, la incertidumbre y la duración en el montaje de los experimentos.

Un estudiante logrará alcanzar la comprensión de un tema, Ley, Teorema o Principio cuando tenga la oportunidad de realizar experimentos o montajes que describan o den una visión mucho

más clara de lo que se quiere explicar teóricamente, que, aunque se utilicen algunas técnicas de aprendizaje bien sea mapas mentales o conceptuales, Uve de Gowin, entre otros se hace necesaria la visualización de la experiencia que describe tal efecto (Rosario, 2010).

Para adquirir un conocimiento es necesario el aprendizaje teórico y el aprendizaje práctico que se puede adquirir por medio de experiencias de laboratorio en el cual los estudiantes se complementan y permiten alcanzar un aprendizaje integral y completo sobre cualquier tipo de conocimiento (Watzlawick, 2003).

Las TIC no sólo se basa en el uso de páginas Web, TV, radio o de Software educativos, se debe tomar en cuenta el uso de videos, Wikis, blog, foros, presentaciones, repositorios, salas de consulta en línea, ofimáticas, e-learning, video conferencias, etc. en lo cual la UNESCO está empeñada en la incorporación al proceso educativo. Motivado que hoy día las TIC son un importante instrumento de trabajo y comunicación que nos hacen la vida mucho más fácil (Telemadrid, 2008) y se están incorporando a pasos agigantados en el aula de clase y cada vez es más extendido el uso de la internet como medio para consultar la información acerca de los diversos temas de interés particular, brindando a quienes trabajan en los procesos de formación e instrucción una oportunidad de contar con una gran herramienta de increíble potencial didáctico, muy accesible y de bajo costo (Lobo *et al.*, 2009).

La educación debe estar acorde con los avances que actualmente se están viviendo día a día en el uso de las TIC y las instituciones deben responder de una manera eficiente y adaptarse a estos cambios con el uso de plataformas virtuales, software educativos, salas de video conferencias, Wikis, repositorios, bibliotecas virtuales, entre otras muchas herramientas interactivas que hagan por capturar la atención y el interés de los estudiantes con las mismas.

Uso de las TIC en el proceso enseñanza–aprendizaje

Como lo hemos planteado anteriormente el uso de las TIC en la sociedad cada vez está más marcado por el uso de equipos altamente eficientes en la transmisión de información y que ya son usados por una gran cantidad de personas que, sin mucha preparación profesional en el área están a la vanguardia de un equipo bien sea teléfono, ordenador, televisor, radio digital, etc. Que le permite de una manera u otra estar informado de lo que acontece en su alrededor y más allá de una manera casi inmediata cuando sucede el hecho.

En el caso de educación, que también se ha planteado anteriormente, apenas se está tomando la iniciativa en el uso de herramientas tecnológicas por parte de instituciones públicas, tal es el caso del proyecto Canaima donde los estudiantes de la educación primaria son dotados por un ordenador portátil, también la implementación de los Centros Bolivarianos de Informática y telemática (CEBIT) en Bachillerato y las salas Alma Mater de las Universidades. En algunas instituciones dan financiamiento para estudiantes con la intención de adquirir un Smartphone o tableta con la finalidad de tener acceso a los AVA o simplemente crean laboratorios de computación dentro de sus instalaciones para su uso exclusivo.

El uso de las TIC en educación se ha convertido progresivamente en una herramienta necesaria en el aula de clase para ayudar a transmitir el conocimiento del docente en una forma más visual y mucho más atractiva para los estudiantes al momento de estudiar el comportamiento de un fenómeno, Ley o Teoría. Por otro lado, esta utilización conlleva a realizar una capacitación de los profesores en el diseño de herramientas pedagógicas electrónicas para la incorporación en el plan de trabajo del aula y que en muchos casos es necesaria la participación de otros actores en el diseño como diseñadores gráficos, pedagogos o programadores.

Sabemos que una herramienta interactiva educativa necesita cumplir varios parámetros pedagógicos para que sea atractiva. En el texto “Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación” por Cabero Almenara (2007) expone la manera como deben ser incluidos el audio, el video, la animación y la ilustración. Para este caso en particular es necesaria la incorporación de **Audio**, (vos, diálogos, textos hablados, música, efectos sonoros...), **Video**: significa la aportación de realismo y dinamismo a los contenidos, el estudiante o usuario tiene una idea clara de lo que se pretende

alcanzar, **Animación:** Se basa en el mismo principio de los videos pero específicamente en animaciones de gráficos o imágenes de hechos reales. **Ilustración:** Engloba gráficos, fotografías y dibujos. Se utilizan para reforzar conceptos o completar contenidos, **Interactividad:** Es la base fundamental en el diseño de software educativos ya que permiten la interacción entre el usuario y la herramienta. Pueden ser: (a) Crucigramas; (b) Sopas de letras; (c) Exámenes; (d) Completación; (e) Simulaciones; (f) Rompecabezas; (g) Foros.

En el caso de los Laboratorio de Física se necesitan de herramientas alternativas que permitan estimular la creación y fortalecimiento del conocimiento de manera significativa, el cual según Ausubel (1991) “... se refiere a que el aprendizaje se da en la medida en que se establecen vínculos sustantivos, y no arbitrarios, entre el nuevo objeto de conocimiento y los conocimientos previos del que construye el conocimiento...” (p. 47). Se conoce que existe una gran cantidad de simuladores, muy atractivos visualmente y de alta exactitud y complejidad al momento de realizar un montaje experimental. Pero, se tiene que los simuladores comerciales resultan pocos efectivos en el aula de laboratorio, por cuanto, no se adaptan a los contenidos programáticos específicos de la asignatura y, en algunos casos, al grado de desarrollo cognitivo alcanzado por los estudiantes.

Por otro lado, en investigaciones anteriores se sabe que otras universidades tienen trabajos en esta área como el realizado por Rosario, 2010 “Manual Interactivo para el Laboratorio de Física II” de la universidad Valle del Momboy en Valera, y que está diseñado para trabajar en plataformas similares como Moodle y que posee el mismo contenido programático para el desarrollo de una sección de laboratorio.

Actualmente, en el caso de la Universidad de Los Andes existen algunos trabajos de investigación en los que se han diseñado y construido software aplicado al proceso de enseñanza de los Laboratorios de Física General y Laboratorio de Óptica. Pero, ¿son utilizados en el proceso de enseñanza–aprendizaje actualmente?

En muchas ocasiones se encuentran opiniones por parte de docentes y de estudiantes que el uso de las TIC en educación, bien sea en el aula de clase o laboratorio, es simplemente hacer uso de un ordenador, un proyector digital, un simulador o simplemente un aparato muy sofisticado para medir cualquier magnitud física. Con este concepto no están del todo fuera de tener un leve conocimiento al respecto, pero ignoran el gran potencial que los entornos virtuales le ofrecen como herramienta de apoyo de innovación didáctica (Medina, 2011).

Servicios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Ya se ha planteado que las instituciones educativas se han visto obligadas a incorporar las TIC en sus procesos de enseñanza como herramienta auxiliar a los métodos tradicionales de impartir clase, esto por un lado. Por el otro lado, es necesario que el estudiante tenga una idea de la existencia ya que en el campo laboral es casi obligatoria e imprescindible tener el uso de las mismas.

Actualmente existen múltiples herramientas o servicios que nos brindan las TIC, pero en la mayoría de los usuarios existe un desconocimiento, confusión o simplemente se quedan en el aparato por su continua evolución y nuevos canales de difusión, servicios o universalidad que poco a poco se han introducido en nuestro quehacer diario desde la radio, TV y hasta realizar una compra desde un lugar del planeta remoto a nuestra ubicación.

Dentro de los servicios más demandados a nivel mundial de las TIC podemos nombrar:

1. **Correo Electrónico:** este tipo de servicio es uno de los más demandados actualmente como forma de comunicación entre amigos, empleados, jefes, etc. además, ha desplazado al FAX y al telegrama y es mucho más privado que los anteriores.
2. **Buscadores Web:** o también llamados motores de búsqueda, es la herramienta que admite buscar documentos, videos, fotografías, música, etc. con simplemente colocar una o varias palabras claves que puede estar en el título o dentro del archivo o documento. Entre los buscadores Web más usados se encuentran Google, Yahoo, ASK, Bing, Pokebook, Auyantepuy, etc. los cuales están programados para que busquen actualizaciones constantemente dentro de las bases de datos de las páginas Web.

3. **Audio:** son ficheros de audio que son grabados con información que pueden contener noticias, experiencias, cuentos, narraciones, etc. que pueden estar en formato mp3 el cual ha desplazado al CD.
4. **Video:** ficheros de videos con información en donde se puede grabar una experiencia, una actividad o acontecer de manera de demostrar gráficamente algún evento.
5. **Software Educativos:** herramienta interactiva donde se pueden encontrar videos, audios, textos, fotos, juegos, actividades que sirven a los estudiantes y profesores como herramienta auxiliar en el salón de clase, laboratorios de computación o en el hogar. Deben cumplir ciertos parámetros pedagógicos.
6. **Blogs:** es un diario Web en donde el autor publica cierta información que puede ser especializada como educación, viajes, compras, etc. puede ser personal e informal, ordenada de manera cronológica, es la nueva generación de la Web conocida como web 2.0.
7. **Redes Sociales:** una de las herramientas más usadas por los jóvenes hoy día y su éxito se basa en crear sitios virtuales de intereses comunes creando listas de amigos, eventos, noticias, etc. las más populares son Facebook, twitter, MySpice, Flickr.
8. **Wikis:** es un espacio Web organizado de manera de hipertexto colaborativo en donde varias personas colaboran en alimentar un tema en específico editando o modificando su contenido compartiendo recursos audiovisuales, documentos, etc. al igual que los blog también pertenecen a la Web 2.0.
9. **Webquest:** también perteneciente al Web 2.0 se construye basada en una tarea atractiva y es orientada a una investigación en donde la mayoría de la información a consultar procede de recursos Web.
10. **Ofimática:** herramientas o aplicaciones informáticas que se pueden utilizar en oficinas o trabajo de escritorio. Estas herramientas permiten al usuario crear documentos, presentaciones, hojas de cálculo, graficas, etc. que pueden ser utilizadas para la presentación de información.
11. **Simuladores:** permiten la reproducción de un fenómeno bajo un ambiente controlado el cual puede dar la sensación que es real, puede ser por medio de un ordenador o sensores. En educación existes múltiples simuladores como un péndulo, movimiento rectilíneo, descarga eléctrica, carga de un condensador, etc.
12. **Web 2.0:** se puede definir que es una forma práctica de publicar y compartir información de cualquier tipo en la Web o en Internet, por ejemplo se puede traer a colación las Wikis, Webquest, Blog, Redes Sociales, etc.

Metodología y plan de trabajo

La investigación es de tipo descriptiva con diseño de campo ya que se identificó y evaluó la situación actual en el uso de las TIC en los Laboratorios de Física que para este caso se tomaron en cuenta las universidades del estado Trujillo en Venezuela. Dado que es una realidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje la existencia de herramientas tecnológicas comunicacionales que han penetrado el sistema educativo nacional. Actualmente existen varias plataformas virtuales, videos, software, aplicaciones, etc. que, a pesar de su potencialidad e impacto positivo no son utilizados a plenitud ni por estudiantes ni por los docentes, tal es el caso de la plataforma Moodle de la Universidad de los Andes o la Universidad Valle del Momboy por solo citar algunos.

Se aplicaron instrumentos de recolección de información tipo encuesta con preguntas abiertas y cerradas con una escala de estimación cualitativa. Así como también cuestionarios con respuestas de elección múltiples a los docentes en los laboratorios de Física de universidades e institutos universitarios públicos y privados en varios municipios del estado Trujillo, con la finalidad de recabar información sobre las características de las TIC que utilizan para complementar el proceso de enseñanza. Además, se realizará entrevista estructurada con la finalidad de conocer la opinión y la actitud de los gerentes encar-

gados de las plataformas virtuales sobre las características de los sistemas a su cargo que son utilizados en los programas de integración de las TIC al currículo en las carreras de ciencia e ingeniería.

Entre las universidades sometidas a estudio se encuentran las ubicadas en el estado Trujillo como la Universidad de Los Andes (ULA), Universidad Valle del Momboy (UVM), Instituto Universitario de Tecnología del estado Trujillo (IUTET), Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).

De las regiones trujillanas objeto a estudio serán: Municipio Pampanito (ULA), Municipio Valera (IUTET, IUTEMBI, UPEL, UNIHER, IUTJGH), Municipio San Rafael de Carvajal (UVM), Municipio Trujillo (IUT Doctor Federico Rivero Palacios Sede Trujillo) y Municipio Rafael Rangel (UNEFA).

Resultados

Para evaluar el estado del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los Laboratorios de Física a nivel universitario específicamente en el caso del Estado Trujillo en Venezuela y que sirve como avance en la investigación a nivel nacional, se diseñó una entrevista tipo encuesta donde se presentaron varios ítem tomados como referencia del Manual de Medición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Educación de la UNESCO y de otras investigaciones realizadas por el Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF en esta área.

Las entrevistas se realizaron en tres segmentos, una para los administradores de las plataformas o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), un segundo segmento para los profesores de los Laboratorios de Física y el tercer segmento a los Jefes o Coordinadores de los Laboratorios de Física de nueve (09) Universidades e Institutos Universitarios de diferentes Municipios del estado Trujillo.

Este estudio arrojó que el 88,88% de estas poseen plataforma o un AVA operativas pero, apenas seis (6) Universidades, imparten la asignatura de Física con sus respectivos laboratorios, lo cual representan un 75% de las 8 Universidades que tienen la plataforma operativa. Dos (2) de ellas, el 33%, tienen algún espacio dedicado al área de Física en el AVA pero solo una Universidad tiene un ambiente exclusivo para el funcionamiento de los Laboratorios de Física. Esto se puede apreciar en la figura N° 1.

De los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los administradores de los AVA que contenía dieciocho (18) preguntas con diferentes escalas de estimación se puede destacar que el 80% de la plataforma más utilizada es el Moodle³ que es de Software Libre y un 20% es de Software privativo como se puede apreciar en la figura N° 2.

En todas las instituciones visitadas tienen la política de capacitación a sus usuarios docentes y estudiantes, estos resultados se pueden apreciar en la figura N° 3. Ese curso o taller de capacitación en su mayoría le dedican más de dieciséis 16 horas y el 89% de los profesores entrevistados expresaron que el taller recibido se encuentra entre bueno y satisfactorio.

Otro punto importante de resaltar es que, en el 60% de las Universidades o Institutos existe una sala exclusiva para el uso del AVA tanto para profesores como para estudiantes y en el 40% de las mismas existe solo para profesores. De igual manera, los administradores expresaron que la participación de los docentes en estas salas y en las plataformas en cuanto a la elaboración de herramientas para colgar en los AVA es 60% satisfactorio, mientras que las repuestas de los estudiantes el uso del AVA es bueno en un mismo 60%, esto lo podemos apreciar en la figura N° 4, lo que indica que para los estudiantes es más atractivo el uso de ambientes virtuales. De igual manera, se puede evaluar en los resultados obtenidos que la mayoría, cerca del 60%, de los Institutos y Universidades facilitan tanto a profesores como estudiantes una cuenta de correo institucional.

Para los administradores de los AVA los tipos de archivos colgados en las plataformas varían dependiendo del profesor. Pero dentro de las herramientas en TIC subidas por los docentes en el área de Física predominan los videos y las presentaciones de PowerPoint, ambas con un 19,23%, las tareas experimentales y los enlaces a otras páginas con un 15,38% y las simulaciones con guías de problemas con un 11,54%. Estos resultados se visualizan en la figura N° 5.

Para el segundo segmento se contó con la participación de quince (15) profesores de Laboratorio de Física, a los cuales se les aplicó la entrevista tipo encuesta contentiva de diecinueve (19) ítems,

³ Aplicación Web de tipo Ambiente Educativo Virtual para el aprendizaje en Línea.

esto ocurrió en las seis (6) Universidades e Institutos Universitarios. Resultó que el 61,54% hace uso de un AVA entre frecuentemente y algunas veces y el 38,46% nunca lo ocupa o hace uso de él. Entre los docentes que hacen uso de la plataforma encontramos una gran variedad de herramientas didácticas usadas, entre ellas resalta que el 20% elabora presentaciones, 16% simulaciones y videos y un 24% no elabora material alguno, esto lo podemos apreciar en la figura N° 6.

Todos los profesores entrevistados hacen uso de las TIC en los laboratorios y en su mayoría dedican de una (1) a cuatro (4) horas al semestre al uso de las mismas, estos resultados se analizan en la figura N° 7. Al igual que los materiales usados en los AVA, los recursos TIC que utilizan como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje son muy variados entre ellos destaca el uso de software con un 21,21% seguido de videos y simuladores con un 18,18% para ambos, lo que indica que un bajo porcentaje maneja las redes sociales, webquest⁴, Wikis o lo que se conoce como la web 2.0. Estos resultados lo observamos en la figura N° 8. Este ítem es muy importante para nuestra investigación ya que nos da a conocer el tipo de TIC más usado en el proceso de aprendizaje en el Laboratorio de Física.

En la entrevista, resultó muy importante conocer cómo ha influido el uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza y cómo ha impactado en el aprendizaje de los estudiantes; en la figura N° 9 observamos cómo efectivamente el uso de estas herramientas interactivas ha mejorado el rendimiento estudiantil, tal como lo afirman los profesores entrevistados ya que más del 60% expresó que ha mejorado.

Otro aspecto (indicador) evaluado es el desarrollo de algún tipo de herramientas interactiva por parte de los profesores entrevistados, de modo que, apenas el 26,67% respondió afirmativamente, de los cuales el 42,86% es usado en universidades, 14,29% en tecnológicos y colegios. Es de destacar que el mismo software diseñado es usado en las diferentes instituciones. Del 26% que respondió afirmativamente al desarrollo o diseño de herramientas, el 42% hace uso para colgar o alojar la información en Web del Profesor, dominios propios y Web de grupos de investigación esto lo observamos en la figura N° 10. Para el diseño o elaboración de éstas herramientas interactivas sólo el 26% recibe financiamiento bien sea por los CDCHTA o los departamentos de facultades.

En el tercer segmento en el cual se entrevistaron a los encargados de los Laboratorios de Física, igualmente se aplicó una entrevista tipo encuesta. De lo obtenido se puede resaltar que el 100% no posee página Web pero, más del 10% publica o hace uso de las páginas de grupos de investigación. Apenas el 23 de los Laboratorios de Física cuenta con una sala o área para el uso de las AVA, mientras que el 80% cuenta con una conexión a la Internet por medio de WiFi o LAN para estudiantes o profesores. Los resultados se pueden apreciar en la figura N° 11.

Conclusiones

Dado que el estado Venezolano en los últimos años ha incrementado la participación o el apoyo al uso de las Tecnologías en Comunicación e Información en el área de la educación, se observa a nivel universitario que existe un interés de incorporar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje por parte de las universidades e institutos universitarios sin embargo, aunque el uso de las mismas por parte de los docentes de los laboratorios de Física es aparentemente muy extendida, su uso se limita en buena parte a las presentaciones multimedia o distribución de documentos de los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. Existe una cantidad considerable de ambientes virtuales educativos en las universidades en el estado Trujillo ya que alcanza más de un 85% de todas las instituciones de los diferentes municipios.
2. A pesar que existen muchos ambientes virtuales operativos en la mayoría de las Universidades e Institutos Universitarios que hacen vida en el estado apenas dos universidades, un 33% tiene en su plataforma virtual áreas destinada a la enseñanza de la

⁴ Webquest: es un recurso de apoyo para el aprendizaje guiado por el trabajo cooperativo desde Internet.

Física y 11% del total en estudio dispone de un espacio para la enseñanza de los Laboratorios de Física en un AVA como herramienta auxiliar de los profesores.

3. Pese al poco uso de los AVA, el uso de simuladores, videos, presentaciones, software, mail, etc. resulta muy extendida. Lo que indica que los profesores hacen un uso muy frecuente de las TIC en los Laboratorios, aunque, no se utilicen herramientas Web 2.0.
4. El uso de las TIC en los laboratorios de Física se proyecta en aumento, ya que actualmente cuentan o tienen planificados laboratorios de computación dentro de los espacios físicos para el uso de simuladores y software que representan las herramientas más usadas por los docentes y, de alguna manera, contribuyen al proceso de aprendizaje.
5. El impacto que ha tenido el uso de las TIC dentro del proceso enseñanza-aprendizaje en los Laboratorios de Física ha sido favorable pues ha impactado en el mejoramiento del rendimiento estudiantil y, además, ha complementado las deficiencias de equipamiento en los mismos. Esto ha sido señalado por más del 75% de los profesores y coordinadores de los Laboratorios.
6. En este avance preliminar de la investigación se puede indicar que la educación universitaria en el estado Trujillo está en sintonía con el uso y la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los que se vive a nivel nacional, esto, basado en la inversión y apoyo de las instituciones al uso de éstas como herramienta auxiliar.

Figuras

Figura 1. Uso de AVA en las Universidades.

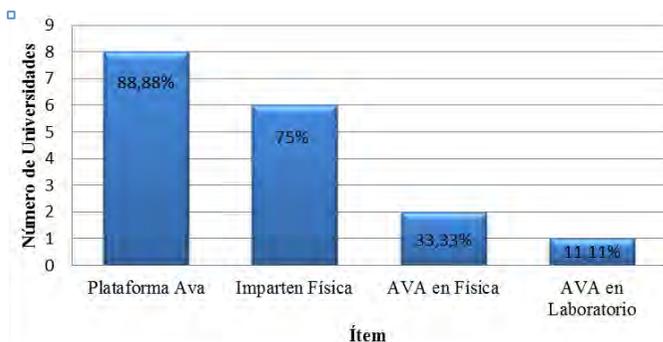


Figura 2. Tipo de plataforma usada para el AVA.

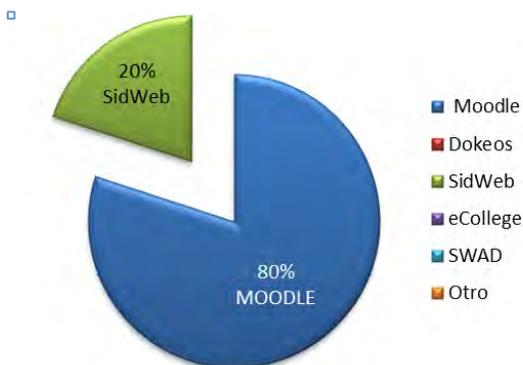


Figura 3. Capacitación por parte de las universidades para el uso del AVA.

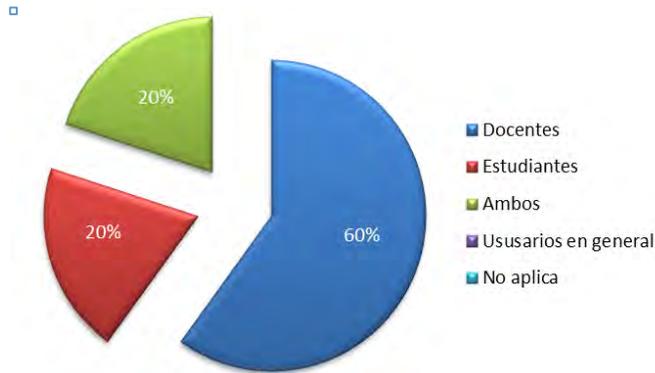


Figura 4. Participación de los Profesores y Estudiantes en el uso de AVA.

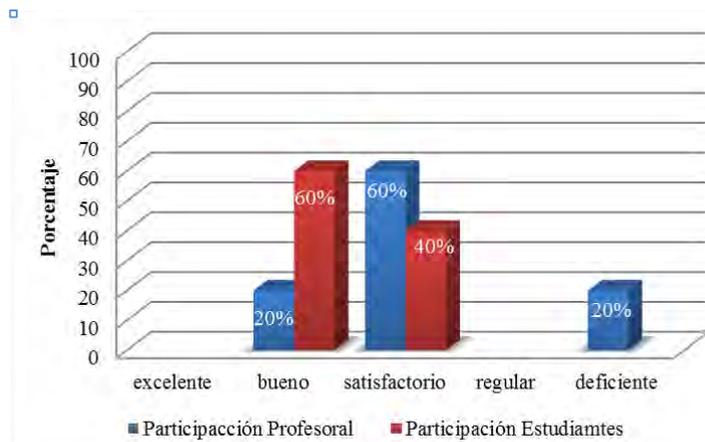


Figura 5. Tipos de Archivos o Herramientas Multimediales Colgadas en los AVA.

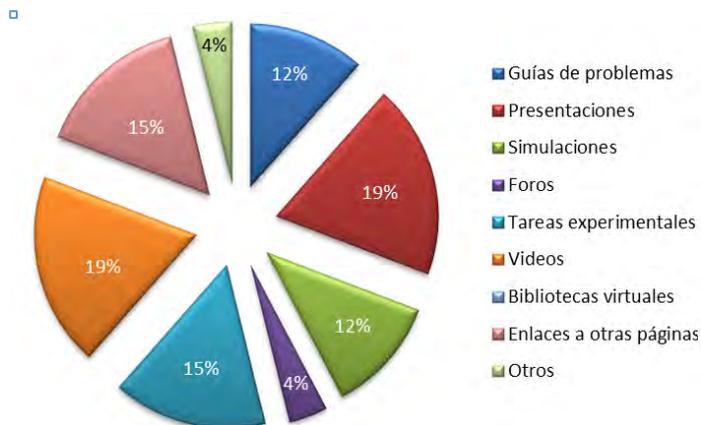


Figura 6. Tipo de Material que Elaboran los Profesores para el AVA.

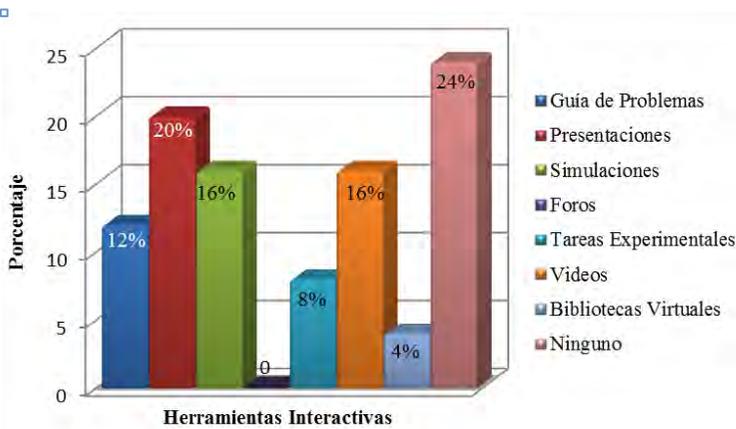


Figura 7. Tiempo de uso Semestral de las TIC en el Laboratorio de Física.

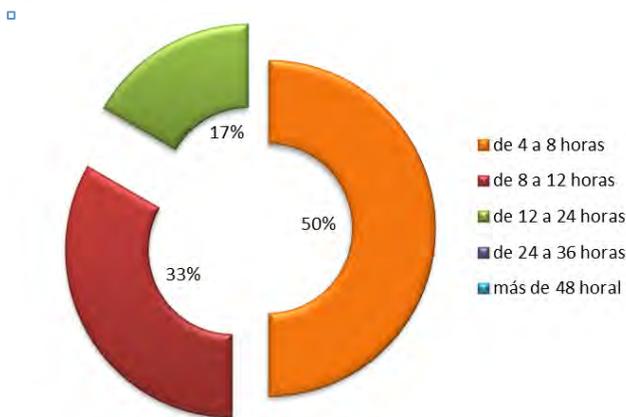


Figura 8. Recursos TIC utilizados como apoyo en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

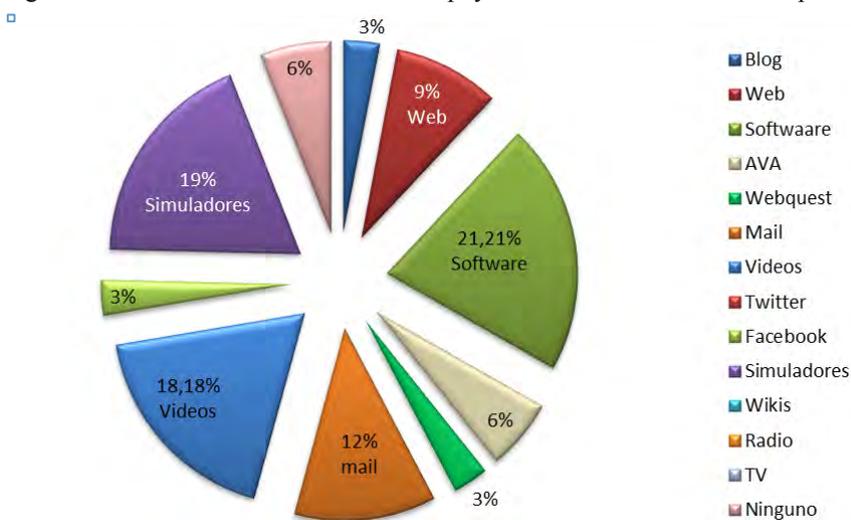


Figura 9. Estado del Rendimiento Académico de los Estudiantes.

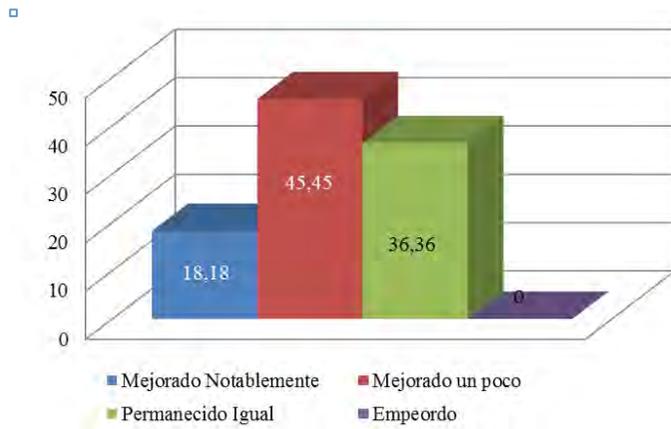


Figura 10. Lugar de Alojamiento de Información o Herramientas Multimediales usadas en el Laboratorio de Física.

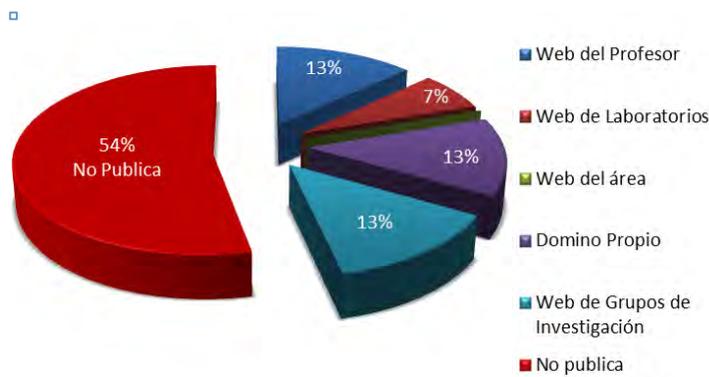
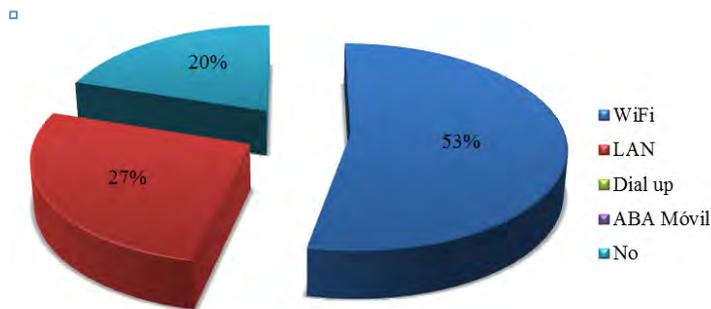


Figura 11. Conexión de Internet en los Laboratorios de Física.



Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el aporte del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes a través del financiamiento del proyecto de investigación NURR-H-530-12-04-B.

REFERENCIAS

- Almenara, C. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1991). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bravo, M. (2003). *Aprendizaje Integral*. Universidad Valle del Momboy: Valera, Venezuela.
- Briceño, J., Rosario J., Rivas, Y., Lobo H., Gutiérrez G., Villarreal M., Díaz J., Pineda F. (2009) “El Aprendizaje de Fenómenos Electromagnéticos Mediante un Herramienta Interactiva”. *EDUCERE*, 45.
- Chacin, J. (2006). “Las Nuevas Tecnologías en la Clase de Lenguas Extranjeras (LE) Consideraciones Generales”. *Revista Academia* 5(9), 2-9.
- Fernández, M. T., Herrera, M. V., Asensio, M. A., Gregori, X. (2008). “Experiencia en el Uso de las TIC en el Aula en Biología y Geología”. Congreso Internacional Escuela y TIC, Universidad de Alicante, España.
- González, M. (2007.). *Experiencias del Uso de las TIC en la Educación Química*. Publicaciones Universidad de la Habana: Cuba.
- González M. H., Vidal C. G., Pérez F. C., “Laboratorio Virtual de Química General”, Universidad de la Habana, <http://www.educar.org/articulos/laboratorioquimica.asp> (consultado el 20 de junio de 2012)
- Grajales, G. T. (2009). “Tipos de Investigación”. Universidad de Montemorelos, Nuevo León, México.
- Lobo, H., Gutiérrez, G., Rosario, J., Briceño, J., Villarreal, M., Díaz, J., Pacheco, A. (2009). “Software Educativo para el Aprendizaje de la Óptica”. *Revista Academia* 7(15), 86-115.
- Morales, C., Carmona, V., Reyes, S., González, I., (2003), “Modelo de Evaluación de Software Educativo”, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, México. http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c36,evaluacsoft.pdf (Consultado el 18 de julio de 2007)
- Pérez, A. (2008). “La Evaluación en un Entorno Virtual”. *Revista Academia* 3(6), 38-45.
- Rosario, J., Lobo, H., Briceño, J., Gutiérrez, G., Villarreal, M., Rivero, D., Díaz, J. (2010). “Manual Interactivo de Prácticas de Física General para Estudiantes de Educación Física y Matemática”. *Revista Academia* 9(17), 30-48.
- Rosario, J. (2010). *Manual Interactivo para el Laboratorio de Física II*. UVM, Valera- Venezuela.
- Salazar, L. (2005). “Incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje”. *Infobi* 9, 6-7
- Sarmiento, M. (2011). *La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. URV: Valencia, España.
- Segura, M., F. Sánchez, A. Garcia, M. Martínez. “Una WEB-Home como herramienta de enseñanza/aprendizaje”, www.eduonline.ua.es/jornadas2008/comunicaciones/3B7.pdf?PHPSESSID=dfe74be1f01255b1b3e8f0595acb7792 (Consultada el 10 de abril de 2012).
- Telemadrid (2008). “Prevención a la adicción de las Nuevas Tecnologías”. Video disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=mpGj671Y9uo> (consultado el 7 de mayo de 2009)
- UNESCO (2009). *Manual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación*.

SOBRE LOS AUTORES

Jesús Rosario: Estudiante de la Maestría en Gerencia Empresarial, UFT. Ingeniero Industrial, UVM. T.S.U. Mantenimiento Eléctrico, IUTET. Supervisor de los Laboratorios de Física de la Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel. *Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT.* Coordinador General y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Hebert Lobo: Doctor en Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador Administrativo y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Dilue Rivero: Doctor en Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador Administrativo y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Jesús Briceño: Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador de Proyectos y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Manuel Villarreal: Doctor en Química Aplicada, Universidad de Los Andes. Profesor Asociado del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador de Nuevas Tecnologías y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.