



Recepción: 20 / 04 / 2017

Aceptación: 20 / 05 / 2017

Publicación: 15 / 06 / 2017



Ciencias de la Educación

Artículo Científico

Impacto de los recursos multimedia como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física experimental. Caso de estudio “Ley de Ohm”

Impact of multimedia resources as a teaching and learning strategy for experimental physics. Case study " Ohm's law "

Impacto de recursos financeiros como estratégia de ensino e aprendizagem de física experimental. Caso de estudo "Ley de Ohm"

Santiago Poma-Lojano^I

spomalp@gmail.com

Guillermo Terán-Acosta^{II}

guillermo-teran@hotmail.com

Correspondencia: spomalp@gmail.com

^I. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Informática, Asistente de Laboratorio en Enseñanza I, Centro de Física, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

^{II}. Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Enseñanza Secundaria en la Especialización de Matemática y Física; Doctor en Ciencias de la Educación mención Investigación y Planificación Educativa; Magister en Educación Superior Mención Gerencia en Educación; Doctor en educación; Director Centro de Física, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Resumen

¿Cuál es el Impacto de los recursos multimedia como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física experimental? A principios de este milenio se dinamizó la forma de exponer contenido multimedia como estrategia de enseñanza. La experiencia obtenida en el campo educativo ha conseguido mejorar los recursos, estrategias didácticas y materiales de apoyo que aporten significativamente al aprendizaje de los estudiantes. El presente estudio se propone medir el impacto de los recursos multimedia como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física experimental. Caso de estudio Ley de Ohm. Este trabajo tiene un enfoque cuali-cuantitativo que propone un trabajo experimental a través del estudio de caso: en contacto con el contenido multimedia y sin el uso de esta estrategia; se emplea como instrumento la escala de Likert. La eficiencia del aprendizaje del grupo en contacto con recursos multimedia es superior en un 18 %. Estos resultados permiten corroborar la línea positiva de impacto de los recursos multimedia en la construcción de aprendizajes.

Palabras Clave: Estrategia de enseñanza y aprendizaje; física experimental; recursos multimedia; estrategias didácticas; Ley de Ohm.

Abstract

The purpose of this study is to measure the impact of multimedia resources as a teaching and learning strategy for experimental physics. Case study " Ohm's law ". For which the following question arises: What is the impact of multimedia resources as a teaching and learning strategy of experimental physics? At the beginning of this millennium the way of exposing multimedia content as a teaching strategy was stimulated. The experience obtained in the educational field has managed to improve the resources, didactic strategies and materials of support that contribute significantly to the learning of the students. The present study aims to measure the impact of multimedia resources as a teaching and learning strategy of experimental physics. Case study Ohm's law. This work has a qualitative-quantitative approach that proposes an experimental work through the case study: in contact with the multimedia content and without the use of this strategy; The Likert scale is used as an instrument. The learning efficiency of the group in contact with multimedia resources is higher by 18 %. These results allow to corroborate the positive impact line of the multimedia resources in the construction of learning.

Key words: Teaching and learning strategy; Experimental physics; Multimedia resources; Didactic strategies; Ohm's law.

Resumo

Qual o impacto dos recursos multimídia como estratégia de ensino e aprendizagem de física experimental? No início deste milênio, o modo de expor conteúdo multimídia como estratégia de ensino foi estimulado. A experiência adquirida no campo educacional conseguiu melhorar os recursos, estratégias didáticas e materiais de suporte que contribuem significativamente para a aprendizagem dos alunos. O presente estudo tem como objetivo medir o impacto dos recursos multimídia como estratégia de ensino e aprendizagem da física experimental. Estudo de Caso Lei de Ohm. Este trabalho possui uma abordagem qualitativa-quantitativa que propõe um trabalho experimental através do estudo de caso: em contato com o conteúdo multimídia e sem o uso desta estratégia; A escala de Likert é usada como um instrumento. A eficiência do aprendizado do grupo em contato com recursos multimídia é 18% maior. Esses resultados permitem corroborar a linha de impacto positivo dos recursos multimídia na construção da aprendizagem.

Palavras-chave: Estratégia de ensino e aprendizagem; física experimental; recursos multimídia; estratégias didáticas; Lei de Ohm.

Introducción

El presente trabajo de investigación, forma parte de la línea de investigación del Centro de Física de la Universidad Central del Ecuador, cuyo propósito es medir el impacto de los recursos multimedia como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física experimental. caso corriente continua: Ley de Ohm, en los estudiantes de segundo nivel de Física de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas.

En los últimos años, rápidamente se ha dado un desarrollo que experimentan las herramientas de creación multimedia. Realizar gráficos, editar video, aplicaciones online, añadir interacción o publicar en la web se han convertido en actividades al alcance de todos los estudiantes, que disponen para ello de sencillas herramientas en el escritorio de su computador e incluso en las aplicaciones web.

Las tendencias actuales en la investigación, están centradas durante los últimos años en el desarrollo de las capacidades y los recursos técnicos, amplían actualmente el abanico de prioridades a los ámbitos relacionados con el contenido, sea este artístico, de entretenimiento o educativo. Por ello, quienes investigan sobre la aplicación de las tecnologías de la información en los diversos campos de actividad son considerados parte de la comunidad de investigación. En la investigación en el ámbito multimedia se considera necesario identificar aquellos temas capaces de unificar el ámbito de investigación en este sentido. Uno de los retos que se plantea la comunidad de investigación en el ámbito multimedia es la de conseguir que la producción de complejas aplicaciones multimedia sea tan fácil como utilizar un procesador de textos o un programa de dibujo.

Existen diversas estrategias para el aprendizaje que se aplican en la educación a través de sistemas multimedia conocidos como herramientas multimedia. Es posible que en los próximos años se inicie una línea de desarrollo del concepto de “sistemas multimedia educativos” ligado a Webs académicos o instructivos. Sin embargo, Bowles, (1989) manifiesta que para la Enseñanza Asistida por Ordenador primero deben ser construidos los elementos de los cuales estará constituido.

En este sentido, con el desarrollo de estos Recursos multimedia (Video educativo), se pretende implementar una herramienta que permita al docente contar con un nuevo recurso didáctico a partir del cual se puedan abordar de manera simple, pero con instrucciones precisas y una pedagogía

adecuada, los contenidos relacionados con la temática de corriente continua: Ley de Ohm, Lo relacionado con la metodología, el procedimiento del armado de los equipos de laboratorio son los factores que favorecerían al estudiante para el correcto uso de los mismos para la práctica especificada para esta temática, constituyéndose en una herramienta poderosa para desarrollar en el estudiante la motivación y de esta manera se logren aprendizajes significativos (Ausubel et al., 1997).

El propósito de esta investigación es analizar el impacto de los recursos multimedia el cual está orientado a facilitar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física Experimental para lo cual se elaboró e implementó el recurso multimedia (video educativo) realizando su correspondiente validación y control, aplicando la metodología adecuada para tal fin.

Las herramientas multimedia, como plantea Rivera (1999), proporcionan un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas. La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas que favorecen el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, con la elaboración de estos videos educativos, se pretende implementar un recurso que permita al docente abordar de manera simple, pero con herramientas adecuadas, los contenidos relacionados con el estudio de caso de corriente continua: Ley de Ohm como parte temática de la materia de Física. Especialmente, la parte práctica de laboratorio de Física experimental para evidenciar el fenómeno que produce la Física.

Considerando los mencionados principios y fundamentos abordamos la presente investigación, a partir de la cual se pretende incrementar el desarrollo de las destrezas, actitudes y habilidades de los estudiantes de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, para que logren una mejora significativa en el rendimiento académico; aumentar, además, su motivación, creatividad e interés y a la vez permitirles que exploren las prácticas de laboratorio de Física Experimental con un proceso interactivo y de esta manera lograr aprendizajes significativos (Ausubel et al., 1997). Además, se debe tener en claro que, si bien las herramientas multimedia educativas son elementos importantes para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un

software educativo-interactivo o videos multimedios, sino de su correcta integración curricular, es decir, del entorno educativo: directivos, docentes y estudiantes.

Se analizarán las diferentes fases y etapas en el desarrollo de materiales educativos (Galvis, 1999), y los trabajos existentes en los que se han desarrollado software aplicados a temas específicos en la matemática, física, estadística, biología, etc... Se buscarán, seleccionarán e implementarán ejemplos prácticos más adecuados para la aplicación de las diferentes prácticas de laboratorio de corriente continua. Se diseñará e implementará videos educativos de prácticas de laboratorio de física experimental realizando su correspondiente validación y control y aplicando las técnicas existentes para lograr un aprendizaje significativo.

Por otro lado, la asimilación de la tecnología con un modelo de la comunicación multimedia es eficiente, y evoluciona al mismo ritmo de la tecnología y de la capacidad de la sociedad tecnológica para llegar a un conocimiento o aprendizaje significativo. La capacidad de explotación depende del ajuste entre la innovación tecnológica y la metodología implementada en estos recursos multimedios, la accesibilidad de esta innovación y de la capacidad del usuario para obtener de ella el provecho adecuado para lograr el aprendizaje significativo. El mundo tecnológico evoluciona con gran rapidez y ofrece en etapas cada vez más cortas y con metodologías adecuadas para crear y distribuir los recursos digitales. Sin embargo, la rápida evolución tecnológica sólo se convierte en accesible por coste y ergonomía de algunas de estas tecnologías para, finalmente, instalarse como un recurso sobredimensionado con respecto a las necesidades y las capacidades de aquellos estudiantes que las emplean de forma frecuente en su entorno académico de aprendizaje.

Según Fernández (2005) plantea que primero se renueva la tecnología, luego se accede a la misma a medida que su disponibilidad se extiende y solo después de un cierto tiempo de maduración y adaptación, ésta es asimilada por parte de las personas que están en condiciones de sacarle provecho.

En todo caso, se destaca que la frecuencia de la innovación tecnológica es cada vez más elevada y que en su evolución aumenta constantemente el espacio entre las posibilidades que brinda y la capacidad de los estudiantes para aprovecharla.

Su ámbito de aplicación será, en la cátedra de Física II de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador UCE. La utilización de estos

recursos se podrá seguir extendiendo, posteriormente, al resto de Carreras de las diferentes Facultades que realizan física experimental en el Centro de Física.

En el siguiente trabajo de investigación se plantea los siguientes objetivos para su desarrollo.

1. Caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la temática de corriente continua: Ley de Ohm, en estudiantes de segundo nivel de la Carrera de Carrera de Química de Alimentos que realizan prácticas de laboratorio de Física Experimental en Centro de Física de la Universidad Central del Ecuador.
2. Identificar la necesidad de diseñar un video multimedia para el aprendizaje de los Ley de Ohm.
3. Determinar la factibilidad tecnológica, didáctica, talento humano y económico para el diseño de los videos multimedia.
4. Identificar elementos, factores estructurales y funcionales para el diseño de los videos multimedia.
5. Desarrollar una propuesta de videos multimedia para su implementación como herramienta de apoyo en el aprendizaje en las diferentes temáticas de prácticas de laboratorio de Física.

Materiales y métodos.

Diseño de la Investigación

El trabajo en esta investigación en función de los objetivos se sustentó en un diseño, desde una perspectiva multireferencial, multidimensional e interpretativa, apoyados en una estrategia metodológica (cuantitativa) que incluye una investigación de campo y una investigación documental-bibliográfica de carácter descriptivo.

Se considera esta modalidad, por cuanto inicialmente se realizó un estudio tipo diagnóstico y posteriormente atendiendo los resultados del mismo se desarrolló una propuesta de videos multimedia para su implementación como recurso de apoyo en el aprendizaje de corriente continua.

Procedimiento a Seguir

En síntesis, para el desarrollo de este proceso investigativo se estructuraron cinco fases: a) De reflexión en la cual se especifica la búsqueda, selección y revisión de la información bibliográfica realizada para este proceso de investigación; b) de estudio de campo se representa con la aplicación de encuestas (perspectiva cuantitativa); c) tercera fase de análisis datos y saturación de la información; d) cuarta fase estructuración de conclusiones y recomendaciones y, e) quinta fase en la que se diseñó e implemento de videos multimedios en el proceso de enseñanza de la física experimental en el estudio de caso de Corriente continua Ley de Ohm

Población y Muestra

Según estudios realizados por Terán. (2006), “La población o universo se refiere al conjunto de elementos: sujetos, instituciones, casos, involucradas en el estudio”.

En ese sentido la población se conformó por estudiantes (22) del segundo nivel de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UCE, expertos y docentes (5), dando un total de 27 informantes clave. Cabe recalcar que para lograr información significativa se trabajó con toda la población.

Informantes clave	Población	Muestra	Porcentaje %
Estudiantes	22	22	100
Docentes	1	1	100
Expertos	4	4	100
Total	27	27	100

Cuadro 1. Población y Muestra

Fuente: Autores (2016)

Técnicas e Instrumentos de Recolección y tratamiento de Datos

Con el propósito de dar respuestas a los objetivos de esta investigación, se analizaron y diseñaron instrumentos que permitieron recoger información objetiva y relevante, de opinión de los sujetos de la población; para tal efecto se aplicó la técnica de la encuesta mediante el uso de un cuestionario con preguntas de respuesta de escala aditiva –denominada escala tipo Likert- que de acuerdo con Bernal (2006), “el cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación”; estos instrumentos contienen variables que permitieron caracterizar el aprendizaje de la Física experimental estudio de caso corriente continua, Además, se realizaron entrevistas, sobre la base de un guion de preguntas, dirigido a expertos y docentes que realizan prácticas de laboratorio en el Centro de Física. Para el efecto se aplicaron los instrumentos en forma directa.

Terminada la etapa de recopilación de información y, desde la perspectiva cuantitativa, el procedimiento del análisis de datos se: tabularon todos los datos proporcionados por los informantes claves; se codificaron y analizaron dichos resultados en forma lógica y reflexiva, en la cual se interpretó el problema planteado apoyado en procesos estadísticos mediante el software especializado para este tipo de análisis que es el IBM SPSS.

Análisis de confiabilidad

Una de las áreas más importantes del proceso de investigación es el de la medición de las variables y constructos que en ella intervienen. Stevens (1968) define medición a la asignación de números con aspectos de eventos u objetos de acuerdo con alguna regla o convención.

La confiabilidad se determina mediante el método de consistencia interna (Alfa de Cronbach) que presentan entre sí los diferentes ítems y, estos con el puntaje total del instrumento. Para determinar

el valor de la confiabilidad utilizaremos el modelo estadístico del coeficiente Alfa de Cronbach (1972), (p. 186-187):

$$\alpha = \frac{n}{n-1} * \frac{S_t^2 - \sum S_i^2}{S_t^2}$$

Donde:

α = Coeficiente de confiabilidad “Alfa de Cronbach”

n = Número total de ítems que contiene el instrumento

S_t^2 = Varianza de puntajes totales

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de la varianza individual de los ítems

En tal sentido, para el estudio de caso, el coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach, de los instrumentos aplicados, es de 0,898 que de acuerdo a Guilford (1956) y Hamdan (1982), se ubica en el nivel de alta confiabilidad o correlación.

Resultados

De la caracterización (Diagnóstico)

En función de los objetivos a cumplir en este trabajo de investigación; uno, dos y tres de la investigación: “Caracterizar como es el proceso de enseñanza y aprendizaje de las temáticas de corriente continua: Ley de Ohm, en estudiantes de segundo nivel de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UCE, los informantes clave opinan, con una media del 82 %, que existe necesidad de implementar videos multimedios y, que la factibilidad tecnológica, educativa, entre otros aspectos, como se expresan en el siguiente cuadro resumen de medias, agrupadas por Factores para su análisis estadístico:

	Variables	Frecuencia relativa	
		Medias Positivas al Punto Equilibrio	
1	El Centro de Física cuenta con material de laboratorio suficientes para el desarrollo académico de las prácticas de laboratorio	37 %	56,5 %
2	Los docentes, Asistentes e Instructores utilizan recursos multimedia, como herramienta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje	34,8 %	58,7 %
3	¿Considera necesario utilizar videos multimedia para el aprendizaje de prácticas de laboratorio de corriente continua?	43,5 %	50 %
4	¿Considera factible, tecnológica, didáctica y económicamente, la implementación de un video multimedia para el aprendizaje?	26,1 %	65,2 %
5	Los docentes, instructores y asistentes de laboratorio tienen conocimiento de la elaboración de recurso multimedia para la enseñanza de la física experimental	19,60%	17,40%
	Totales Parciales	32 %	50 %
	Gran Total		82 %

Cuadro 2. Resumen de objetivos 1, 2 y 3 de la investigación, agrupado por factores
Fuente: Autores (2017)

En función del objetivo específico cuatro de la investigación: “Identificar la necesidad de diseñar un video multimedia para el aprendizaje de corriente continua caso Ley de Ohm” los informantes clave opinan, con una media del 90,12 %, de acuerdo a lo que se plantea en el siguiente cuadro las medias de cada una de las variables motivo de este proyecto de investigación, se consideren en el diseño de los videos multimedia tanto con sus elementos estructurales y funcionales que permitan lograr un aprendizaje significativo en la práctica de laboratorio de corriente continua:

	Variables	Frecuencia relativa	
		Medias Positivas al Punto Equilibrio	
6	La distribución de imágenes en el video educativo considera	23,9 %	54,3 %
7	La gama de colores en el video educativo considera	30,4 %	52,2 %
8	El audio en el video educativo considera	41,3 %	58,7 %
9	La animación del video educativo considera	41,3 %	50 %
10	La presentación de contenidos en el video educativo considera	43,5 %	50 %
11	La distribución de texto en el video educativo considera	37 %	52,2 %
12	En general la estructura y diseño del video educativo fue:	41,3 %	52,2 %
13	Las instrucciones para el manejo del video educativo fueron pertinentes	37 %	54,3 %
14	El video educativo es amigable para el desarrollo del tema	41,3 %	43,5 %
15	El contenido desarrollado en el video educativo facilita la comprensión del tema	37 %	56,5 %
16	En general la funcionalidad del video educativo fue:	39,1 %	54,3 %
	Totales Parciales	37,55 %	52,56 %
	Gran Total	90,12%	

Cuadro 3. Resumen de objetivo 4 de la investigación, agrupado por factores
Fuente: Autores (2017)

En función del objetivo específico cinco de la investigación: “Desarrollar una propuesta de videos multimedia para su implementación como herramienta de apoyo en el aprendizaje en las diferentes temáticas de prácticas de laboratorio de Física.”, los informantes clave, con una media del 91,29 %, opinan que el video multimedia debe considerar aspectos didáctico-pedagógicos, orientados a lograr aprendizajes autónomos, significativos y que cumpla como un recurso de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta temática como parte de la estructura curricular de esta asignatura. Se describen las medias de las variables relevantes en el siguiente cuadro:

	Variables	Frecuencia relativa	
		Medias Positivas al Punto Equilibrio	
17	La organización de los contenidos (objetivos, procedimiento, fundamentación teórica, en el video educativo fueron pertinentes:	41,3 %	47,8 %
18	Las estrategias utilizadas en la clase apoyadas con el video educativo estimulan y motivan la construcción del aprendizaje	37 %	54,3 %
19	La ejecución de las actividades con el video educativo permite la participación y trabajo activo	45,7 %	47,8 %
20	Las prácticas con el video educativo permite innovar el desarrollo de la clase	39,1 %	47,8 %
21	Las orientaciones brindadas en el video educativo permite que el desarrollo de los contenidos sean claros y precisos	39,1 %	58,7 %
22	El grado de conocimiento adquirido al trabajar con el video educativo fortalece su aprendizaje	34,8 %	47,8 %
23	Las estrategias y metodologías utilizadas durante el desarrollo del tema con apoyo del video educativo permiten generar aprendizajes significativos	19,6 %	67,4 %
24	La utilización del video educativo , facilita la comprensión teórica y práctica del tema	30,4 %	56,5 %
25	El grado de asociación contenidos-actividades-video educativo desarrollado fue significativo.	34,8 %	58,7 %
26	El video educativo motiva y despierta interés en el tema especificado.	28,3 %	63 %
27	El video educativo es importante para desarrollar investigaciones	23,9 %	71,7 %
28	La aplicación del video educativo privilegia el desarrollo del trabajo autónomo	26,1 %	73,9 %
	Totales Parciales	33,34	57,95
	Gran Total		91,29 %

Cuadro 4. Resumen de objetivo 5 de la investigación, agrupado por factores
Fuente: Autores (2017)

En función de las notas obtenidas del Centro de Física y con el curso evaluado en la práctica de laboratorio Ley de Ohm se puede observar que el incremento porcentual del rendimiento en el curso de la Facultad de Ciencias es de 14,70 %, por lo tanto, deducimos que existe un incremento porcentual de rendimiento al usar los recursos Multimediales en el salón áulico, cumpliendo como recurso de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta temática como parte de la estructura curricular de esta asignatura. Se describen el incremento de la variable relevante en el siguiente cuadro:

Evaluación sin uso de Recursos Multimediales	Evaluación con uso de Recursos multimediales	Incremento porcentual del rendimiento	FACULTAD
82,73 %	94,89 %	14,70 %	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Cuadro 5. Resumen de notas promedio de cursos evaluados.
Fuente: Autores (2017)

$$I\% = (ECR - ESR) * 100 / ESR$$

I% = Incremento porcentual del rendimiento

ECR= Evaluación con uso de Recursos multimediales

ESR= Evaluación sin uso de Recursos multimediales

$$H_0: \mu_{\text{Uso multimediales}} = \mu_{\text{No uso multimediales}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Uso multimediales}} \neq \mu_{\text{No uso multimediales}}$$

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	SIN USO DE RECURSOS MULTIMEDIOS	16,5455	22	2,66775	,56877
	CON USO RECURSOS MULTIMEDIOS	18,9773	22	1,19001	,25371

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas								
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	SIN USO DE RECURSOS MULTIMEDIOS – CON USO RECURSOS MULTIMEDIOS	-2,43182	2,94915	,62876	-3,73940	-1,12424	-3,868	21	,001	

Cuadro 6. Prueba de muestras emparejadas: Uso recursos multimediales vs. No uso de recursos multimediales

Fuente: Autores (2017)

Análisis: De acuerdo a los datos, se evidencia que la probabilidad Sig. Asintótica (bilateral) $p = 0,001$ es menor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias entre las variables Uso recursos multimediales vs. No uso recursos multimediales de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas.

Conclusiones.

La conclusión que se derivan del análisis y la interpretación de resultados de los instrumentos de recolección de datos a los estudiantes de la Carrera de Química de Alimentos que realizan Física Experimental en el Centro de Física manifiestan que, si cuenta con material de laboratorio suficientes para el desarrollo académico de las prácticas de laboratorio con un porcentaje de 94%, aporte que realizan los informantes claves de la investigación.

Los docentes, Asistentes e Instructores utilizan recursos multimediales, como herramienta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como recurso para el proceso de enseñanza aprendizaje, pero

poseen un bajo conocimiento en la elaboración del recurso multimedia para la enseñanza de la física experimental con el 63,00%

En la estructura y diseño del video multimedia su distribución de imágenes, su gama de colores, el audio, la animación y la presentación de contenidos, la distribución de texto fue pertinente esto se representó con la frecuencia relativa de las medias positivas al punto de equilibrio que representa al 89,76 % indicando que su diseño si cumple con las características para un buen proceso de enseñanza.

En la funcionalidad del video multimedia es amigable, se puede concluir que es un recurso adecuado para la comprensión del tema correspondiente con prácticas de laboratorio bien planteados y los contenidos del video adecuado que analizado las frecuencias de las medias positivas al punto de equilibrio está representado por un 92,40 % indicando este dato que su funcionalidad es pertinente para el proceso de enseñanza de la Física Experimental.

En las orientaciones brindadas en el video multimedia se concluye que permite que el desarrollo de los contenidos sea claros y precisos, motivando el interés como un aporte importante para el desarrollo de investigaciones con una positivas al punto de equilibrio del 94,90 %

Con respecto al impacto de aprendizaje al usar los recursos Multimediales en el salón áulico se evidencia que la “Evaluación con el uso de Recursos Multimediales” si genera un aprendizaje significativo que optimizan al conjunto de características pedagógicas y cognitivas en el proceso académico de la Física Experimental, notando que es favorable el uso de los mismos.

Recomendaciones

De las conclusiones obtenidas en los instrumentos de investigación estamos en la capacidad de recomendar que se implemente los recursos multimediales en las diferentes temáticas de la Física para

los estudiantes de las diferentes Facultades que realizan Física Experimental en el Centro de Física porque si cuenta con material de laboratorio suficientes para el desarrollo académico de las prácticas de laboratorio

Se recomienda que los docentes, Instructores y Asistentes del Centro de Física utilicen videos multimedia especializados en las temáticas correspondientes, como recursos para el proceso de enseñanza aprendizaje en el manejo y aplicación de las prácticas de laboratorio de corriente continua.

Elaborar al 100 % los videos multimedia para el resto de temáticas de Física Experimental para cumplir a cabalidad las características para un buen proceso de enseñanza.

Capacitar a los docentes, Asistentes e Instructores para la elaboración de videos multimedia la cual se utilizará como recurso para el proceso de enseñanza aprendizaje

Bibliografía.

Ausubel, D., Novak J. y Hanesian H. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitiva*. México. Trillas.

Bolívar, J. y Ontiveros J. (2006). *Propuesta de un software educativo, para la enseñanza de la geometría*. Universidad Simón Bolívar de Caracas-Venezuela

Bruner, J. (1972). *Hacia una teoría de la Instrucción*. México: Hispano Americana.

CABERO, J., (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje*. Sevilla: Universidad de Sevilla. España.

ESCUADERO, Juan. (1992). *La integración escolar de las nuevas tecnologías de la información*. Infodidac, Revista de Informática y Didáctica.

Física. (2013). Recuperado el 3 de diciembre de 2016, de Física: <http://www.iava.edu.uy/fisica/Practicos/6to/Pr-1-OHMICOS.pdf>

Galvis, A. (2004). *Oportunidades educativas de las TIC*. Consultado (12- 2015) de la Word Wide Web: http://www.karisma.org.co/documentos/softwareredp/tic-galvis-articles-73523_archivo.pdf

- Hernández, E. (2005). *Software Educativo Para El Aprendizaje Experimental de las Matemáticas*. Colonia del valle México DF: Fundación Arturo Rosenblueth Tecnología Educativa Galileo. México.
- Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. IPE-UNESCO. (2006). *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos*. ISBN: 950-00-0560-3. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785s.pdf> (Consultado en 11-2016)
- Marqués P. *Funciones de los docentes en la sociedad de la información*. Revista SINERGIA. 2000;10:5-7.
- Marqués P. *Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones*. Disponible en: <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>
- Piaget, J. (1985). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Ramírez, J., (2014). *Epistemología en educación: nuestro ayudante oculto*. Sevilla: Universidad de Sevilla. España.
- Rivera Porto, E. (1997). *Aprendizaje asistido por computadora, diseño y realización*. Disponible en <http://www.geocities.com/eriverap/libros/Aprend-comp/apend1.html> (Consultado 01-2016)
- Rodríguez MI. *Las TIC: ¿Nuevo modelo de comunicación educativa?* El caso del grupo IF-26 del ISPJAE. Disponible en:
http://sandracadelago.files.wordpress.com/2010/09/cadelago_u2_actividad_4-1.pdf
- Salinas J., (2004). *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento: Innovación docente y uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICS) en la enseñanza universitaria*. Universidad de las Islas Baleares. España.
- Terán, G. (2006). *El proyecto de investigación: Cómo elaborar*. Ecuador, Quito.
- Terán, G. (2016). *Texto Guía de Autoaprendizaje de Física Experimental* Ecuador, Quito.
- Terán, G. (2017). *Métodos de Análisis de datos Cuantitativos* Ecuador, Quito.
- Velásquez, A. (2004). *El software educativo*. Consultado (12- 2015) de la Word Wide Web: <http://www.open-class.net/velaldo/Apuntes/01114/01114-IV.htm>