



DOI: 10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.420-429

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1036>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 1203.17 Informática

PAGINAS: 420-429







Impacto del uso de FISLAB en las prácticas de Física experimental, estudio de caso: Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador

Impact of the use of FISLAB in experimental physics practices, case study: Faculty of Philosophy, Letters and Education Sciences of the Universidad Central del Ecuador

Impacto da utilização do FISLAB nas práticas de física experimental, estudo de caso: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Educação da Universidade Central do Ecuador

Luis Santiago Poma Lojano¹; Guillermo Rubén Terán Acosta²; Elsa Rocío Arequipa Quishpe³; Jorge Oswaldo Guachamín Aconda⁴

RECIBIDO: 15/09/2022 **ACEPTADO:** 20/11/2022 **PUBLICADO:** 02/02/2023

1. Magíster en Educación Mención en Gestión del Aprendizaje Mediado Por TIC; Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; lspoma@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7017-508X>
2. Magíster en Educación Superior Mención Gerencia en Educación; Doctor en Educación; Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Enseñanza Secundaria en la Especialización de Matemática y Física; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; grteran@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-0096-3013>
3. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemática y Física; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; erarequipa@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-1238-8220>
4. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; joguachamin@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-6957-0488>

CORRESPONDENCIA

Luis Santiago Poma Lojano

lspoma@uce.edu.ec

Quito Ecuador

RESUMEN

Este artículo presenta el resultado de la experiencia desarrollada mediante el uso de la plataforma web FISLAB orientada a los fenómenos de la Física Experimental Virtual vinculado a las diferentes ramas de la ciencia, se advierten la viabilidad del software y se analiza el impacto de su implementación en el proceso de enseñanza / aprendizaje de los estudiantes de la materia de Física, pertenecientes a la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. Se cotejaron las evaluaciones de las notas obtenidas del Semestre PRESENCIAL 2019 – 2020 y del semestre VIRTUAL 2020 - 2020, durante el cual se utilizó la aplicación como soporte, y se manejaron estrategias iguales tanto en el grupo de control como en el grupo experimental, pero sin el uso del software. Se analizó una prueba estadística que arrojó una diferencia relevante del 12 % entre las medias de las calificaciones de los dos grupos la cual mostró un incremento en el rendimiento académico.

Palabras clave: Física, Estudio Experimental, FISLAB, Técnicas de Aprendizaje, Innovación Pedagógica.

ABSTRACT

This article presents the result of the experience developed through the use of the web platform FISLAB oriented to the phenomena of Virtual Experimental Physics linked to the different branches of science, the viability of the software is noticed and the impact of its implementation in the teaching / learning process of the students of the subject of Physics, belonging to the Faculty of Philosophy, Letters and Education Sciences of the Central University of Ecuador is analyzed. The evaluations of the grades obtained from the PRESENT Semester 2019 - 2020 and the VIRTUAL semester 2020 - 2020, during which the application was used as a support, were compared and equal strategies were used in both the control group and the experimental group, but without the use of the software. A statistical test was analyzed and showed a relevant difference of 12% between the mean scores of the two groups, which showed an increase in academic performance.

Keywords: Physics, Experimental Study, FISLAB, Learning Techniques, Pedagogical Innovation.

RESUMO

Este artigo apresenta o resultado da experiência desenvolvida através da utilização da plataforma web FISLAB orientada para os fenómenos da Física Experimental Virtual ligados aos diferentes ramos da ciência, nota-se a viabilidade do software e analisa-se o impacto da sua implementação no processo de ensino/aprendizagem dos estudantes da disciplina de Física, pertencentes à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Educação da Universidade Central do Equador. As avaliações das notas obtidas no Semestre PRESENTE 2019 - 2020 e no Semestre VIRTUAL 2020 - 2020 foram comparadas, durante as quais a aplicação foi utilizada como suporte, e as mesmas estratégias foram utilizadas tanto no grupo de controlo como no grupo experimental, mas sem a utilização do software. Um teste estatístico foi analisado e mostrou uma diferença relevante de 12% entre as médias dos dois grupos, o que mostrou um aumento no desempenho académico.

Palavras-chave: Física, Estudo Experimental, FISLAB, Técnicas de Aprendizagem, Inovação Pedagógica.

Introducción

La pandemia del Covid-19 trajo cambios inesperados a nivel mundial y de manera particular a la educación. Puesto que las actividades cuya interacción interpersonal es muy importante, en este contexto, ha sido la educación la que se ha visto exigida a realizar una virtualización forzada y casi inmediata, el 20 de marzo se suspendieron las clases en la mayor parte de los países de Latinoamérica, con el propósito de frenar los contagios y paliar de alguna manera su impacto. Desde el año 2017 en la Universidad Central del Ecuador se inició con el desarrollo del proyecto FISLAB orientado a la virtualización de 71 prácticas de laboratorio experimental que se complementan con las materias de las asignaturas de las carreras que realizan prácticas de laboratorio enfocadas a las diferentes temáticas de la Física. Este proyecto que en primera instancia estaba dirigido a cubrir la falta de equipos, fue el apoyo ideal ante la emergencia originada por la pandemia de COVID-19. Para la Facultad de Filosofía cuyos estudiantes concurrían diariamente al Centro de Física, que han sido los principales beneficiados con la utilización de la plataforma web FISLAB de acuerdo a la malla curricular de cada carrera el cual está organizado de la siguiente manera: una guía de laboratorio, un video explicativo, un manual de usuario y un simulador de la práctica el cual fue desarrollado mediante técnicas basadas en videojuegos, además del acompañamiento de Asistentes, analistas y/o técnicos de laboratorio expertos en esta área, y el simulador de la práctica, cubriendo la parte experimental de manera virtual, con una interfaz que reproduce con alta exactitud la realidad de los fenómenos físicos, puesto que la plataforma WEB FISLAB está implementada de tal manera que los datos que arroja durante una práctica coinciden en gran medida con los que serían tomados en una práctica real, los datos obtenidos tienen un margen de error que se encuentra presente durante la experimentación real.

Marco Teórico

Se considera que el aprendizaje de nuevos conocimientos se basa en lo que ya se conoce con anterioridad como lo indica Ausubel en su teoría. El estudiante para poder aprender debe crear una red de conceptos a los que se incorporan nuevas informaciones y la relaciona con lo que ya le es conocido. Su finalidad es aportar todo aquello que garantice la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece a los estudiantes, de manera que éstos puedan atribuirle significado a esos contenidos (Rodríguez, 2011). En la actualidad resulta insuficiente el uso de la pizarra en el aula de clase si queremos que el estudiante desarrolle las habilidades y destrezas necesarias, hay que tomar en cuenta la importancia de las nuevas tecnologías en la educación. La inserción de las nuevas tecnologías digitales en la educación representa una transformación en los métodos y también genera nuevas expectativas de los procesos de enseñanza/aprendizaje para la educación superior, así las herramientas que potencian el aprendizaje significativo como lo es la plataforma FISLAB son altamente necesarios.

Decir que la informática y los recursos educativos por sí solos van a solucionar los problemas de la educación es algo utópico, pero también es verdad que apoyados en la informática y las tecnologías digitales se puede crear herramientas que nos ayuden a generar nuevos modelos, nuevas formas de aprender que, al ser aplicadas, van a cambiar los paradigmas ya establecidos acerca de lo que la educación significa, como en este caso que facilita la realización de prácticas experimentales en el área de la Física. Las tecnologías de la información y comunicación han impactado de una forma positiva en la educación ya que han cambiado o más precisamente han modernizado la forma de aprender, lo que hace algunos años era impensable en un centro educativo, como por ejemplo un laboratorio de Física experimental virtual, hoy es una

realidad, la plataforma WEB FISLAB pretende no solo reproducir los fenómenos físicos como la velocidad, la aceleración, fuerza, sino también la percepción del entorno, la realidad de los equipos que se están recreando, para simular estos fenómenos se ha recurrido a un complejo software que nos da la sensación de interacción entre el usuario y la virtualidad, que comandado por ordenadores y mediante modelos matemáticos generan variables dinámicas que reproducen el entorno de un laboratorio experimental real, la simulación y el aprendizaje son dos conceptos muy asociados en el proceso educativo, puesto que las actividades de aprendizaje están basadas en entidades de simulación y como recurso puede generar diferentes escenarios en respuesta a los múltiples parámetros que el usuario utilice al momento de manejar tal o cual simulador, además que favorece el aprendizaje por descubrimiento, obliga que el estudiante demuestre lo aprendido, se desempeñe de forma independiente, repetir la experiencia un número indefinido de veces con diferentes variables, fomenta la creatividad y facilita la autoevaluación, las herramientas tecnológicas son una herramienta indispensable en el proceso enseñanza/aprendizaje, pero es una tarea de los maestros encaminar el uso adecuado en el aula de clase, es por todo esto que FISLAB, conjuntamente con los analistas, asistentes y/o técnicos de laboratorio del Centro de Física han formado un complemento ideal para la parte teórica en la materia de Física logrando que estos tengan una aplicación en la vida cotidiana.

La utilización de estas herramientas brinda la oportunidad para que el aprendizaje sea más interesante, se genere un proceso más activo y motivador, la inclusión de herramientas como los simuladores facilitan el aprendizaje por la ventaja didáctica que ofrece, especialmente en la Física.

El presente estudio tiene por objeto analizar el uso de la plataforma WEB FISLAB como estrategia metodológica para optimizar el

aprendizaje de la Física en estudiantes de la Universidad Central del Ecuador. Los resultados de la investigación reflejan que los docentes están de acuerdo que se incorporen los simuladores virtuales como recursos del salón áulico. Por lo tanto, se presentó como propuesta la aplicación de la plataforma WEB FISLAB a través del uso pedagógico que, constando de varios pasos, los cuales van desde ingreso a la plataforma hasta la relación del contenido científico y la simulación en sí, con esto se pretende despertar el interés y el desarrollo del pensamiento científico del estudiante.

En la época actual tanto docentes como estudiantes cuentan con un buen acceso a las tecnologías y también conexión a internet con lo cual se puede aprovechar de una manera eficaz el uso de simuladores interactivos para una mejor comprensión de los conceptos teóricos que se manejan en el aula de clase.

Además, la presente investigación se fundamenta en la importancia de fortalecer los contenidos de la Física, lo que permitirá tener una perspectiva más clara de la materia a través del uso de la plataforma web FISLAB. Este brindará un impulso en el ejercicio del proceso enseñanza /aprendizaje con un método más interactivo y significativo brindando a los estudiantes una nueva opción cuando este adquiere sus conocimientos.

La perspectiva de los estudiantes en el uso del simulador es favorable en la construcción de los conceptos acerca de los fenómenos físicos, además motiva la colaboración durante la toma de datos al permitir la interacción entre los estudiantes y de esta manera cumple satisfactoriamente con las características propias del proceso de enseñanza / aprendizaje, FISLAB fue desarrollado con una aleatoriedad que permite que cada estudiante tome datos distintos de una misma práctica, con esto garantizamos que los datos arrojados por el simulador no se van a repetir entre ellos, sin que esto genere un error que influya en los cálculos, en

la mayoría de simuladores solo cuenta con botones que al presionarlos arrojan datos ideales e iguales, lo que no corresponden con la experimentación real, FISLAB ofrece una interfaz en la cual se puede evidenciar el fenómeno físico, permitiendo obtener valores dependiendo de las variables que vamos a ingresar en el simulador. La plataforma cuenta con elementos virtuales móviles e interactivos que permiten una manipulación más real en la toma de datos.

Es así como los datos obtenidos mediante la aplicación son valores que corren dentro de un rango que puede ser obtenido en una práctica real y los hace valiosos al momento que el estudiante elabora su informe y su evaluación.

La enseñanza se ha convertido en una actividad monótona y carente de innovación, mientras que no se utilicen las nuevas tecnologías y programas de enseñanza actualizados y modernos como los simuladores virtuales, los mismos que nos ayudan a construir conocimientos significativos apoyados en la creación de ambientes futurísticos, los cuales consideran variables reales aplicadas a un software que se adapte al currículo establecido para la Educación Media y Superior.

En el entorno universitario es necesario implementar cambios en la práctica docente comprometiéndose con los procesos innovadores, el docente apoyado con las Herramientas TIC, debe aprovechar la potencialidad que ofrecen los simuladores e incorporar estos recursos en el plan de clase y que ayuden al desarrollo estudiantil lo que implica el desarrollo de nuevas formas de adquirir conocimientos y destrezas.

La simulación de los fenómenos físicos se puede convertir en una estrategia metodológica activa que ponga al estudiante como el puntal principal de su propio proceso educativo permitiendo tener un análisis crítico de los fenómenos físicos además de la toma de decisiones en el trabajo colaborativo por medio de los grupos de trabajo.

La enseñanza de la Física Experimental empieza a adaptar conceptos sobre las necesidades que van surgiendo de acuerdo a las necesidades del contexto, el uso de FISLAB que es de gran relevancia se adecúa a los cambios en los paradigmas de las nuevas generaciones y de esta manera poder apoyar significativamente en el desarrollo académico universitario en la asignatura de Física.

Diseño didáctico de las TIC

El diseño didáctico empleado se divide en dos etapas, una instruccional en la cual se guía al estudiante en el uso del simulador, la toma de datos, el fenómeno físico a estudiar y la forma de evaluación. Y una etapa post instruccional que fomente la adquisición del aprendizaje significativo, así podemos desglosarlo en los siguientes puntos.

1. Se debe dar el tiempo suficiente y necesario para que el estudiante satisfaga sus dudas acerca de la elaboración del informe final.
2. Elaboración de una fundamentación teórica previo a la realización de la práctica experimental virtual en FISLAB que complemente el proceso de aprendizaje.
3. Los ejercicios de aplicación, deben relacionarse con los fenómenos físicos estudiados con anterioridad y sobre los resultados obtenidos en la simulación virtual.
4. Potenciar el trabajo crítico investigativo de los estudiantes lo que conducirá a una óptima comprensión y concordancia entre la teoría y la práctica.
5. El uso de FISLAB se debe implementar definitivamente no solo durante este proceso académico virtual si no aún más cuando se retome la presencialidad académica lo que nos dará la pauta para poder realizar las debidas comparaciones en ambos contextos.
6. La fundamentación conceptual da al estudiante una visión global, ordenada y sistemática de los conceptos estu-

diados lo que fortalece el aprendizaje progresivo de contenidos y por ende la apropiación del conocimiento.

7. El trabajo colaborativo durante la obtención de los datos ayuda a desarrollar el aprendizaje, aumenta las capacidades y obtención de conocimientos específicos necesarios, mientras que durante la elaboración del informe individual a más de agilizar procesos se combinan adecuadamente ambas actividades.
8. Con el uso de FISLAB son los estudiantes los responsables de adquirir los conocimientos de una manera participativa mientras que el docente, asistente, analista y/o técnico de laboratorio se convierte en facilitador o guía en la construcción del aprendizaje interviniendo solamente cuando estudiante lo solicite.
9. Para la realización de los informes deben cumplir con ciertas pautas establecidas mediante una rúbrica de evaluación para que de esta manera la tarea se convierta en un factor que aporte a la comprensión del fenómeno físico y aporte de manera significativa con su conocimiento.

En el aspecto pedagógico los recursos como FISLAB juegan un papel importante en la creación de ambientes en que el estudiante aprende descubriendo y explorando con el simulador aumentando el desarrollo mental sobre los fenómenos físicos lo cual tiene una importancia primordial, ya que estos procesos permiten que los datos que se obtienen estén vinculados directamente con la teoría de los fenómenos físicos y sus diferentes temáticas.

Al cambiar el escenario de aprendizaje utilizando FISLAB aprovechamos este espacio para que se beneficien los estudiantes ayudándolos a potenciar el desarrollo de los conocimientos y motivar la investigación en la asignatura.

Esta herramienta didáctica proporciona datos muy cercanos a los reales, esto permitirá aumentar el rendimiento académico.

Según Durán los simuladores ofrecen variedades de temas en esta área del conocimiento, contienen una explicación muy didáctica, divertida, entretenida y sobre todo con la mayor claridad posible, con muchos ejemplos de aplicación a la vida cotidiana para que el usuario le saque el mejor provecho a este tipo de herramientas que abundan en internet. (Durán, 2012)

También debemos señalar que la utilización de simuladores y videojuegos se ha transformado en los últimos años en una poderosa herramienta de formación como lo menciona Arbeláez en su tesis de Maestría (2010)

El uso de simuladores antes de la pandemia era muy limitado, ante esta perspectiva el gran desafío que enfrentan los sistemas educativos del país es adaptarse de manera rápida al mundo digital, ya que ofrece una oportunidad para reinventarse en muchos aspectos ya que tenemos a nuestra disposición todo tipo de recursos tecnológicos y al alcance de un clic, lo que no deja de ser cierto es que los docentes se enfrentan a nuevos retos, como ser capaces de crear y diseñar oportunidades únicas de aprendizaje como mediador, que ha venido a cobrar una relevancia importante en la tarea de educar durante la crisis en la que estamos inmersos, utilizando todo su ingenio y creatividad para crear nuevos contenidos y metodologías de aprendizaje que potencien la calidad de estos, encontrar la mejor manera de utilizar la tecnología en favor de prácticas educativas de calidad, que se caractericen por el aprendizaje, la participación y la construcción de conocimientos, de esta manera se necesita incluir en el currículo la utilización de FISLAB para que complemente las necesidades de desarrollo de las temáticas en Física, donde no solo se facilita el acceso a los medios para aprender sino se ha proporcionado una herramienta sumamente útil para los docentes y los estudiantes.

Como ya se había mencionado el propósito de esta investigación es estudiar el impacto que ha tenido el simulador FISLAB aplicado a las diferentes temáticas de la Física en el proceso de enseñanza / aprendizaje, mediante el cotejo del rendimiento académico de los estudiantes que realizan prácticas de laboratorio experimental en el Centro de Física.

Metodología

Los estudiantes objeto de esta investigación son de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, donde se trabajó con 566 estudiantes pertenecientes a 17 cursos del Semestre PRESENCIAL 2019 – 2020 y 549 estudiantes pertenecientes a 17 cursos del semestre VIRTUAL 2020-2020, que fueron atendidos por 14 asistentes, analistas y/o técnicos de laboratorio además de 9 docentes de la materia de Física.

Este estudio enfocó su interés en un grupo en específico, el cual trabaja de forma grupal tanto para la realización de las prácticas como también para la toma de datos, que realizan los estudiantes. Se eligió uno de los grupos, al que denominaremos G1, como grupo de control. Este grupo estaba conformado por 566 estudiantes, los mismos que trabajaron mediante estrategias normales utilizadas para los cursos de Física: Las clases impartidas combinaron la parte teórica y la resolución de problemas, ilustradas en el aula y prácticas de laboratorio experimental con equipos reales. Además, durante el semestre presencial se vino trabajando con la realización de un fundamento conceptual elaborado mediante ideogramas, se entregó un reporte de los datos tomados en las prácticas reales y la elaboración de un Informe de laboratorio final.

El grupo experimental denominado G2, con 549 estudiantes, trabajó al igual que el grupo de control con: Clases impartidas combinando la parte teórica, con la resolución de problemas, explicaciones en el aula y las prácticas de laboratorio experimental que en este caso fueron virtuales mediante el uso de la plataforma WEB FISLAB para toma

de datos de las prácticas. Además, durante el semestre presencial se vino trabajando con la realización de un fundamento conceptual elaborado mediante ideogramas, se entregó un reporte de los datos tomados en las prácticas reales y la elaboración de un Informe de laboratorio final.

En este proceso se asoció la simulación en FISLAB con la experimentación real, se evidenció la similitud ya que en ambos casos el estudiante obtiene una percepción clara acerca del modelo matemático aplicado al fenómeno físico, aunque se puede notar que en ciertas circunstancias se necesita recurrir al fenómeno físico real.

FISLAB cuenta con 71 prácticas de laboratorio tanto en el Texto guía del estudiante como virtualizadas abarcando las siguientes temáticas de la Física: Introdutorias, Cinemática, Dinámica, Estática, Óptica, Hidrostática, Calor y Temperatura, Gases, Elasticidad, Movimiento Armónico Simple, Movimiento Ondulatorio, Corriente Eléctrica y Electromagnetismo y Corriente Alterna.

FISLAB está estructurado con un modelado 3D, un manual de usuario, simuladores, material audiovisual y programación WEB, para este proceso se trabajó con diferentes expertos en estas áreas multidisciplinarias a más de las pedagógicas

Simulando la Física



Imagen 1. Toma y análisis de datos

Esta labor se la realizó con la ayuda de practicantes de varias Facultades, asistentes, analistas y/o técnicos de laboratorio y docentes para el proceso de toma de datos en la parte real y estos datos inferirlos al simulador FISLAB.

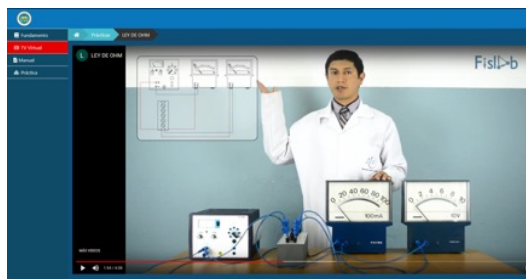


Imagen 2. Material audiovisual

Aquí se trabajó con la elaboración de videos explicativos con el apoyo docentes, asistentes, analistas y/o técnicos de laboratorio los mismos que fortalecen la Fundamentación Conceptual y el procedimiento de la Física Experimental Real mediante estos videos.

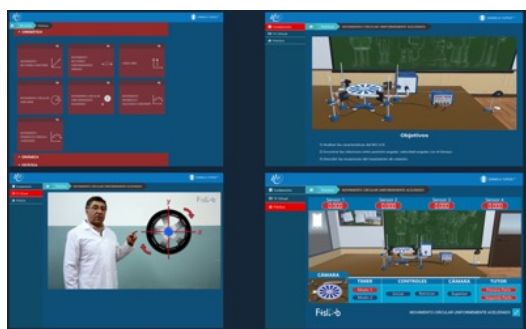


Imagen 3. Producto Final

El resultado de todo este proceso es la interacción con los estudiantes en un entorno virtual en donde puede utilizar y manipular los equipos de laboratorio virtualizados donde también puede el estudiante examinar el material audiovisual lo que ayuda a fortalecer el proceso de obtención de conocimientos.

$$H_0: \mu_{\text{Presencial 2019-2020}} = \mu_{\text{Virtual 2020-2020 (FISLAB)}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Presencial 2019-2020}} \neq \mu_{\text{Virtual 2020-2020 (FISLAB)}}$$

Imagen 4. Producto Final

Tabla 1. Promedio Semestre presencial 2019-2020 vs. Semestre Virtual 2020-2020 (FISLAB)

Informe

Semestre	Promedio		
	Media	N	Error estándar de la media
Semestre Presencial 2019-2020	13,706	17	,6339
Semestre Virtual 2020-2020 (FISLAB)	16,076	17	,3740
Total	14,891	34	,4170

Fuente. Autores (2022)

Intervalos de confianza para la media (95%)

Tabla 2. Cuadro de Intervalos de confianza al 95 %

Promedio de los cursos	Semestre Presencial 2019-2020	Semestre Virtual 2020-2020 (FISLAB)
Media	13,7	16,1
Error estándar	,6339	0,3740
IC 95% límite inferior	12,5	15,4
IC 95% límite superior	14,9	16,8

Fuente. Autores (2022)

Tabla 3. Incremento del rendimiento

Promedio		Incremento del rendimiento	FACULTAD
Presencial - 2019-2020	Virtual 2020-2020 (FISLAB)		
68,5 %	80,5 %	12 %	Filosofía

Fuente. Autores (2022)

Tabla 4. Prueba T de Student para muestras independientes del Semestre presencial 2019-2020 vs. Semestre Virtual 2020-2020 (FISLAB)

		Prueba de muestras independientes				
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Promedio	Se asumen varianzas iguales	4,309	,046	-3,221	32	,003
	No se asumen varianzas iguales			-3,221	25,935	,003

Fuente. Autores (2022)

Análisis: De acuerdo con los datos, se evidencia que la probabilidad Sig. Asintótica (bilateral) $p = 0,003$ es menor que el nivel de significación $\alpha = 0,01$ por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias entre las variables Semestre presencial 2019-2020 vs. Virtual 2020-2020 (FISLAB) de los promedios de los estudiantes de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, aplicado al estudio investigativo de los promedios de los 134 cursos de los semestres presencial y virtual.

Conclusiones

Con los resultados expuestos en la presente investigación observamos que el promedio del Semestre presencial 2019-2020 frente al promedio del semestre Virtual 2020-2020 (FISLAB) se incrementa en un 12 % en el rendimiento académico de los estudiantes de las Carreras de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Matemática y Física y de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales de Informática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación que reciben Física en el Centro de Física de la Universidad Central del Ecuador.

La presente investigación pudo determinar que la plataforma Web FISLAB es aplicable a las prácticas de laboratorio experimental, y dadas las características de su uso en línea, ofrece una simulación interactiva. Esta investigación dio como resultado que el uso del simulador FISLAB fomenta el aprendiza-

je en las diferentes temáticas de la física y se nota una diferencia significativa entre los estudios estadísticos de los grupos de control G1 y el experimental G2.

Bibliografía

Arbeláez, M. (2010). Mundos virtuales para la educación en salud simulación y aprendizaje en Open Simulator. Universidad de Caldas, Manizales Colombia 2010.

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

Duran, E. (2012). Red de tecnología Educativa. Recuperado de <http://reddetecnologiaeducativa.bligoo.com.co/aprendiendo-matematicas-con-la-ayuda-de-simuladores>.

Gil, S. 1997. nuevas tecnologías en la enseñanza de la Física. oportunidades y desafíos. en memorias de la VI conferencia Interamericana sobre Educación en la Física (29 junio-4 julio, 1997, Córdoba, Argentina) Publicación: Universidad Nacional, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Córdoba, Argentina Vol.1. Pp. 1315. Córdoba, Argentina. Dirección electrónica: (Redes internacionales) <http://home.ba.net/~sgil>

La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. (2020). Retrieved 13 April 2022, from https://www.google.com/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewj29ce8zJH3AhVRZzABHdIAqIQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2F repositorio.cepal.org%2Fbitstream%2Fhandle%2F11362%2F45904%2F1%2FS2000510_es.pdf&usg=AOvVaw0S780Njye9e1jw0So4rBNg

Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, n. 1, PAGINES 29-50. Consultado en http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html en (2021)

Terán, G. (2016). Texto Guía de Autoaprendizaje de Física Experimental Ecuador, Quito.

Wilson, J. M., Redish, E. F. 1989. Using computers



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Poma Lojano, L. S., Terán Acosta, G. R., Arequipa Quishpe, E. R., & Guachamín Aconda, J. O. (2023). Impacto del uso de FISLAB en las prácticas de Física experimental, estudio de caso: Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. *RECIAMUC*, 7(1), 420-429. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.420-429](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.420-429)