

Guías de aprendizaje para prácticas de laboratorio de ciencias básicas con estudiantes de Enfermería y Fisioterapia

- Luz Mireya Cortes Urquijo: Universidad de La Sabana, docente planta, Colombia, luz.cortes@unisabana.edu.co
- Fanny Almenárez-Moreno: Universidad de La Sabana, docente de planta, Colombia, fanny.almenarez@unisabana.edu.co

Resumen:

La enseñanza de ciencias básicas como la física, química, biología y bioquímica en programas de ciencias de la salud tiene gran importancia ya que hacen parte de la fundamentación conceptual de los primeros semestres; estas asignaturas son de carácter teórico – práctico en la mayoría de los casos. En la universidad del estudio dentro de los programas de Enfermería y Fisioterapia los estudiantes de primer semestre reciben un curso de ciencias básicas al cual llegan con poco interés y motivación además de una débil formación escolar, lo cual nos llevó a plantear 13 guías de aprendizaje para las prácticas de laboratorio que tuvieran elementos motivacionales y facilitaran el aprendizaje de los conceptos desarrollados en las clases teóricas. Estas se implementaron de manera virtual en la plataforma Moodle de la universidad permitiendo al estudiante ingresar al laboratorio con dispositivos móviles para el desarrollo de cada guía de aprendizaje, configurándose de esta manera una innovación didáctica.

Se evaluó su efecto a través de un cuestionario de percepción, el cual permitió concluir que este tipo de estrategias favorecen la motivación por el aprendizaje y consecuentemente ayuda a la mayor comprensión de conceptos.

Palabras clave: Innovación educativa, Laboratorio, guía de aprendizaje, Moodle, ciencias básicas, TIC.

Use of virtual learning guides during basic science laboratory practices with students of Nursing and Physiotherapy

Abstract:

The teaching of basic sciences such as physics, chemistry, biology and biochemistry in health sciences programs has great importance, since they are part of the conceptual basis of the first semesters; these courses are theoretical and practical in most cases. In the university where it had been done this study, within the Nursing and Physiotherapy programs, first-semester students receive a basic science course that they come with little interest and motivation, as well as a weak school education, which led us to propose 13 guides of learning for laboratory practices that had motivational elements that improved the learning of the concepts developed in the theoretical classes. These were raised in virtual form in the Moodle platform at the university, which allowed the student to enter the laboratory with electronic devices for the development of each guide, making like an didactic innovation.

Its effect was assessed through a perception questionnaire, which allowed concluding that this type of strategy favors the motivation for learning and helps a greater understanding of the concepts.

Keywords: Educational innovation, laboratory, learning guides, Moodle, basic sciences, TIC.

Introducción

En los programas de ciencias de la salud, el aprendizaje de las ciencias es fundamental durante toda la formación. Es en los primeros semestres donde se forjan las bases conceptuales de los modelos científicos los cuales serán el soporte de la formación profesional. Por tanto, el docente deberá apropiarse del conocimiento científico para que a partir de la implementación de estrategias didácticas dentro de un enfoque constructivista genere entornos de aprendizaje retadores y motivantes que les permitan a los estudiantes un aprendizaje significativo (Ausubel, 2002) de dichos modelos teóricos fundamentales en la formación del conocimiento científico. (Cortes, 2018)

Por otro lado, el aprendizaje de las ciencias normalmente ha sido configurado como un proceso que mezcla la teoría y la práctica, y aunque no hay evidencia concluyente sobre las potencialidades del trabajo de laboratorio los maestros de ciencias los han venido utilizando de diferentes formas y con variado tipo de actividades, las cuales han sido clasificadas por diversos autores como Caamaño (2004) quien las clasifica como experiencias simples, experiencias ilustrativas, ejercicios prácticos e investigaciones; otros como Leite y Figueroa (2004) las clasifican como: 1. Ejercicios, aquellas cuyo objetivo es el aprendizaje de conocimiento procedimental; 2. Actividades, para sensibilización con fenómenos y conocimiento conceptual con el objetivo de reforzar conceptos a partir de experiencias sensoriales; 3. Actividades ilustrativas, las cuales se caracterizan por presentar un protocolo de tipo demostrativo; 4. Actividades para comprobar fenómenos, cuyo objetivo es el aprendizaje y construcción de conceptos a partir de las actividades descritas en un protocolo y de resultados desconocidos para el estudiante; 5. Actividades para predecir, observar, explicar y reflexionar (P-O-E-R) y 6. Actividades netamente investigativas, en la cual los estudiantes deben resolver un problema diseñando sus propias actividades experimentales.

La actividad experimental, por tanto, es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias no solo por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, sino por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental, sin dejar de lado que los espacios de laboratorio generen curiosidad por aprender y están cargados de elementos motivacionales para cualquier edad del estudiante.

Por tanto, las actividades deben estar descritas dentro de una guía de trabajo de laboratorio sin importar el tipo de actividad ni el enfoque pedagógico los cuales pueden ser diversos, lo importante será la claridad sobre lo que se quiere lograr con los experimentos. Esto será básicamente la comprensión de los conceptos bien sea por demostración o por indagación. En este sentido y fundamentado en un estudio realizado acerca de los diferentes estilos de enseñanza del laboratorio se sugiere que el trabajo debe ser diferenciado desde tres perspectivas, tales como: el resultado, el enfoque y lo procedimental. Estos descriptores servirán para distinguir cuatro estilos de instrucción significativos: expositivo, investigativo, por descubrimiento y basado en la resolución de problemas. (Flores, Caballero & Moreira. 2009).

En este escenario se consideró pertinente el diseño y uso de guías de aprendizaje, como herramientas o recursos pedagógicos, para los estudiantes donde encuentran la información necesaria para orientar sus procesos de aprendizaje; y para los docentes, con el fin de transformar su proceso de enseñanza, dentro de un enfoque constructivista donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje (Ortega, 2012; García y de la Cruz, 2014; Universidad Católica de Temuco, 2014, Educrea, 2019). Y de esta forma se promueve la autonomía y el aprender a aprender (Delors, 1994).

Siguiendo a García-Aretio (2009), se estableció que una guía didáctica o de estudio debe ser un elemento motivador que despierte el interés del estudiante por el aprendizaje, un instrumento que ayude a aplicar los conocimientos, y se convierta en el andamiaje necesario para el desarrollo de las competencias en el contexto de la asignatura.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo se centra en el desarrollo de una innovación didáctica para el trabajo de laboratorio correspondiente al curso de ciencias básicas dirigido a estudiantes de primer semestre de Enfermería y Fisioterapia, quienes vienen de la formación secundaria con diferentes niveles de aprendizaje de las ciencias y falta de motivación por los temas propios de estas áreas del conocimiento, lo cual redundará en el éxito académico de muchos de ellos. Se espera que esta innovación mejore su motivación y aumente su rendimiento académico

El curso está planteado en cuatro módulos: biofísica, química, biología y bioquímica dentro de los cuales se espera que los estudiantes comprendan algunos conceptos fundamentales que les permitan profundizar, en cursos posteriores, diversos temas relacionados con la fisiología humana, así como también desarrollen habilidades de pensamiento para observar, clasificar, secuenciar, comparar, analizar, argumentar con base en la teoría y la evidencia (Tenreiro & Marques, 2006).

Cuenta con un espacio para el desarrollo de prácticas de laboratorio las cuales se configuran como una estrategia didáctica que facilita la comprensión y el aprendizaje significativo. Estas pueden llegar a ser mediadoras entre el conocimiento del estudiante, del docente y el saber científico permitiendo el desarrollo de habilidades investigativas (observación de fenómenos, predicción e hipótesis, medición, diseño experimental) y destrezas manipulativas (manejo de material de laboratorio y realización de montajes experimentales) (Osorio, 2004; Perales, 1994).

Para el desarrollo de estas prácticas de laboratorio se diseñaron trece actividades con características que permitieron clasificarlas dentro de los tipos 2, 4 y 5 de la clasificación expuesta anteriormente de Leite y Figueroa (2004). Cada guía de aprendizaje está compuesta por cuatro secciones, la primera corresponde a los resultados de aprendizaje esperados de acuerdo con las competencias profesionales, el marco conceptual y los materiales requeridos para la práctica, como se puede observar en las figuras 1 y 2



Figura 1. Primera sección de la guía de aprendizaje, Competencia profesional.

Resultados esperados de aprendizaje

- Identifica en el experimento el principio de Arquímedes.
- Reconoce e interpreta los conceptos de empuje y densidad junto con su relación en fluidos.
- Realiza conversión de unidades de peso, volumen y masa.

Marco teórico

- Principio de Arquímedes

Recursos

Equipos	Materiales
Balanza	Soporte universal
Dinamómetro	Pinza
	Probeta 250ml
	4 objetos de diferentes masas y tamaños*
	Hilo no elástico*

*Estos elementos deben ser traídos por cada mesa de trabajo en el laboratorio

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Figura 2. Primera sección de la guía de aprendizaje, Resultados esperados de aprendizaje, marco teórico y recursos.

En la segunda sección se plantea un procedimiento de trabajo sencillo y flexible, es decir los estudiantes pueden hacer propuestas para mejorar el experimento planteado con el fin de realizar algunas observaciones de fenómenos que responden a una pregunta orientadora, como se observa en la figura 3.

Procedimiento

- Diagramas del proceso

Informe de Laboratorio

El informe de laboratorio es un escrito conciso y coherente que reúne los resultados observados en un procedimiento de experimentación, los análisis de los mismos en relación con las teorías científicas propuestas y las conclusiones que corresponden a los conceptos aprendidos durante la práctica.

Los resultados observados con cada uno de los objetos evaluados registrados en la tabla adjunta, luego cópiela y péguela en el formato (Informe de Laboratorio). Luego realice un análisis de los mismos indicando las características comunes y las diferencias observadas entre los objetos dentro del experimento relacionadas con el principio de Arquímedes. Finalmente escriba en dos párrafos concretos las conclusiones que le permiten comprender el principio de Arquímedes y su relación con el cuerpo humano.

Una vez tenga listo el informe convierta el archivo en formato pdf y súbalo en la tarea propuesta abajo.

Tabla de resultados Principio de Arquímedes

Informe de Laboratorio

- Informe de laboratorio Guía 2

Figura 3. Segunda y tercera sección de la guía de aprendizaje, Procedimiento e informe de laboratorio.

En la tercera sección, los estudiantes deben registrar las observaciones, la recolección de datos y diseñar tablas para ordenar y clasificar dichas observaciones, así como también el elaborar el informe de laboratorio el cual permite redactar los argumentos para analizar y explicar los fenómenos observados y redactar las conclusiones que resultan del aprendizaje final, las cuales deberán ser registradas en el informe final, como se observa en la figura 3.

La cuarta sección, corresponde a la evaluación con los criterios de valoración presentados en una rúbrica, la cual permite al estudiante conocer con antelación la forma como serán evaluados sus aprendizajes junto con la retroalimentación, así puede ver el proceso de evaluación como una estrategia pedagógica para mejorar sus aprendizajes (Castillo & Cabrerizo, 2003; Díaz & Hernández, 2010; Santos Guerra, 2014). Este diseño puede fomentar habilidades para observar, clasificar, secuenciar, comparar, analizar, inferir, contrastar con la teoría vista en clase y explicar, como se observa en la figura 4.

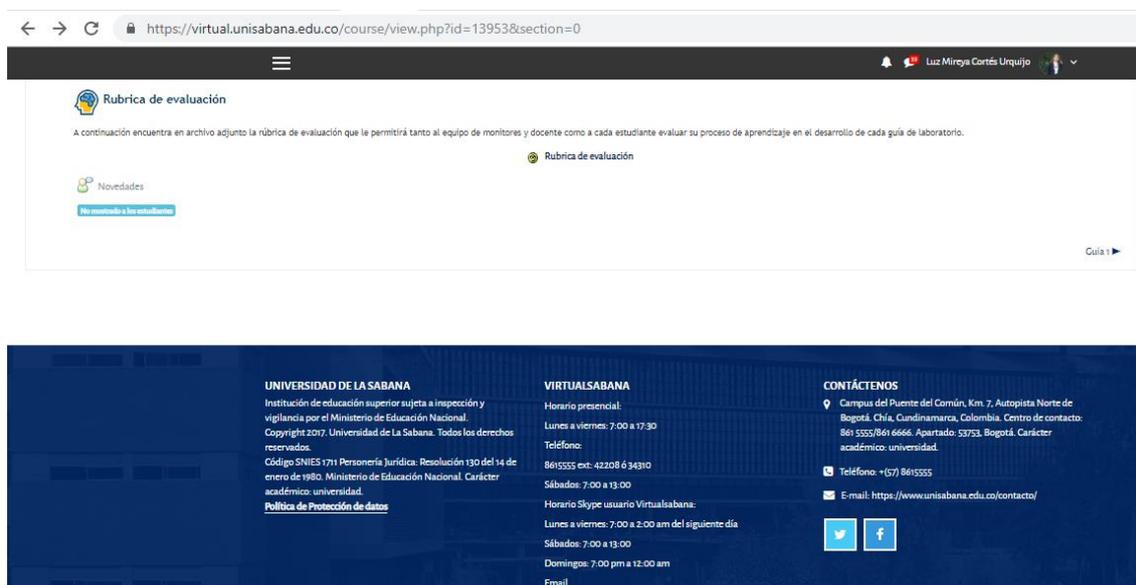


Figura 4. Cuarta sección de la guía de aprendizaje, Evaluación.

Estas trece guías de aprendizaje involucran una actividad del módulo de biofísica relacionada con el principio de Arquímedes y la cual corresponde al resultado esperado de aprendizaje que busca en el estudiante el reconocimiento de los conceptos fundamentales de la física clásica estática y cinética en relación con los elementos fisiológicos del movimiento; cuatro del módulo de química en las que se espera que el estudiante identifique y relacione las bases químicas de la formación de moléculas simples y complejas con procesos fisiológicos en el ser humano argumentando coherentemente desde los fundamentos la química general; cuatro del módulo de biología que les permiten reconocer la estructura de la célula y su función como base fundamental y única de la fisiología humana a partir de la explicación de diversos fenómenos que permiten la vida; y cuatro del módulo de bioquímica que buscan que ellos puedan Interpretar diversos mecanismos del metabolismo energético relacionándolos con algunos procesos fisiológicos.

Adicionalmente, se quiso innovar la práctica docente a través de la creación de un ambiente educativo virtual orientado mediante dichas guías de aprendizaje diseñadas e implementadas a través de la plataforma Moodle como estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento como pensar, analizar, argumentar, proponer, hacer procedimientos, seguir instrucciones y utilizar herramientas tecnológicas para pensar, sentir y actuar (Coll, 2009). Así mismo cumplen la función de proveer estímulos sensoriales en forma de texto, imágenes, gráficas, entre otros, y como medio para motivar a los estudiantes (García-Aretio, 2009). De esta forma, los estudiantes acceden a la información de la guía de aprendizaje de cada práctica de laboratorio mucho tiempo antes del desarrollo de las actividades, desde cualquier dispositivo electrónico (Tableta, computador o teléfono móvil) el cual pueden ingresar al espacio de laboratorio junto con

los equipos y materiales de laboratorio necesarios. De igual forma se propuso una guía introductoria al reconocimiento de los equipos y materiales de laboratorio totalmente de carácter virtual la cual pueden desarrollar los estudiantes desde cualquier lugar en la plataforma Moodle y Second Life.

Metodología

El trabajo se desarrolló en tres fases: la primera de diseño didáctico de las guías de aprendizaje para el trabajo práctico de laboratorio; la segunda montaje e implementación de estas a través de la plataforma Moodle; y la tercera de evaluación del efecto de la innovación a través de la percepción de los estudiantes.

Las tres fases se realizaron de manera interdisciplinar en cocreación del ambiente de aprendizaje por la docente del área de ciencias básicas y la docente del Centro de Tecnologías para la Academia, de la misma universidad.

En la primera fase, de diseño didáctico, se tuvo especial atención en los resultados esperados de aprendizaje dentro de la asignatura, las didácticas favorables para el aprendizaje, el desarrollo de habilidades de pensamiento y la claridad de los criterios de evaluación. Dentro de este diseño el estudiante puede comprender conceptos a través de la demostración y la experimentación, desarrolla habilidades procedimentales, pensamiento crítico, capacidad de observación, análisis y habilidades de redacción científica (Séré, 2002), se elaboraron las trece guías como se describe previamente.

En la segunda fase, de montaje e implementación, se solicitó la creación de un curso con la plantilla institucional dentro del escenario Moodle VirtualSabana, donde se realizó el montaje de las trece guías de aprendizaje buscando que fuera un escenario agradable visualmente, de fácil acceso y manipulación, y que permitiera que los estudiantes ingresaran al laboratorio con sus teléfonos móviles, tabletas o computadores para la visualización y desarrollo de las guías.

Se implementaron con un grupo de 63 estudiantes de primer semestre de los programas de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de La Sabana que cursaban la asignatura de ciencias básicas, a quienes se les pidió firmar un consentimiento informado sobre el uso de la información que se iba a recolectar a través del diligenciamiento de un cuestionario de percepción para la evaluación de la innovación didáctica.

La tercera fase, de evaluación, se realizó al final del curso con el fin de hacer intervenciones en las guías de aprendizaje en la metodología para mejorar las condiciones y evaluar su utilidad como estrategia didáctica a través de la percepción de los estudiantes sobre la motivación, la forma de abordar las guías de aprendizaje, el uso de la plataforma y las herramientas tecnológicas.

Instrumento metodológico

Se utilizó un instrumento de evaluación de la innovación didáctica teniendo como modelo el cuestionario para la Evaluación del diseño instruccional de los ambientes virtuales del programa de ingeniería civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, tomado a su vez, de la "Guía de evaluación para cursos virtuales de formación continua" (Rubio, et. Al, 2009 citado en Casadei, L., Jerez, E. & Barrios, I., 2012), el cual contenía 32 preguntas distribuidas en seis categorías: 1. Orientaciones generales del

curso, 2. Objetivos, 3. Contenidos, 4. Interacción, 5. Seguimiento y tutoría y 6. Evaluación.

Esta adaptación se realizó porque no todas las preguntas del cuestionario modelo se aplicaban a las características de nuestra innovación didáctica implementada en la plataforma Moodle. Las 26 preguntas seleccionadas se reagruparon en 2 nuevas categorías (diseño didáctico de las guías de aprendizaje y diseño del ambiente virtual de aprendizaje) y 6 sub-categorías como aparece en la tabla 1.

La primera de diseño didáctico de las guías de aprendizaje, se construyó con preguntas de las categorías 1, 2, 3, 4 y 6 y la segunda de Diseño del ambiente virtual de aprendizaje con preguntas de las categorías 4 y 5, todas estas del cuestionario modelo.

Tabla 1. Categorías de evaluación. En la segunda columna aparecen las subcategorías y en la tercera el número de preguntas relacionadas con dicha categoría.

Categorías	Sub-categorías	Preguntas
Diseño Didáctico de las guías de aprendizaje	A. Contenido	6
	B. Aprendizaje	6
	C. Metodología	1
	D. Evaluación	4
Diseño del ambiente virtual de aprendizaje	E. Estética	5
	F. Interacción	4

La escala de valoración de la percepción de los estudiantes fue de tipo Likert, igual que en el cuestionario modelo: totalmente de acuerdo, de acuerdo, medianamente de acuerdo, desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Resultados y análisis

Para el análisis de los resultados se tomaron las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo como percepciones de aceptación o valoración positiva y las otras de valoración negativa, ya que en las 26 preguntas se tuvieron los mayores porcentajes distribuidos entre las dos primeras opciones.

A continuación, se presentan los resultados y el análisis para la categoría Diseño Didáctico de las guías de aprendizaje.

En cuanto a la percepción de los estudiantes identificada a través del cuestionario, se encontró que manifiestan una alta satisfacción con la estrategia didáctica, el diseño de las guías, el uso de la plataforma y las actividades realizadas, ya que más del 90% de las respuestas de los estudiantes se encontraron entre las valoraciones totalmente de acuerdo y de acuerdo.

En la figura 2 se observan los porcentajes de las subcategorías evaluadas en la categoría diseño didáctico de las guías de aprendizaje, en la cual se observa que todas se encuentran valoradas positivamente por más del 90% de los estudiantes siendo la subcategoría contenido identificado como exhaustivo, ordenado, claro, preciso, en

unidades pequeñas, manejables, comprensibles y en concordancia con los procedimientos, los resultados esperados de aprendizaje y competencias propuestos.

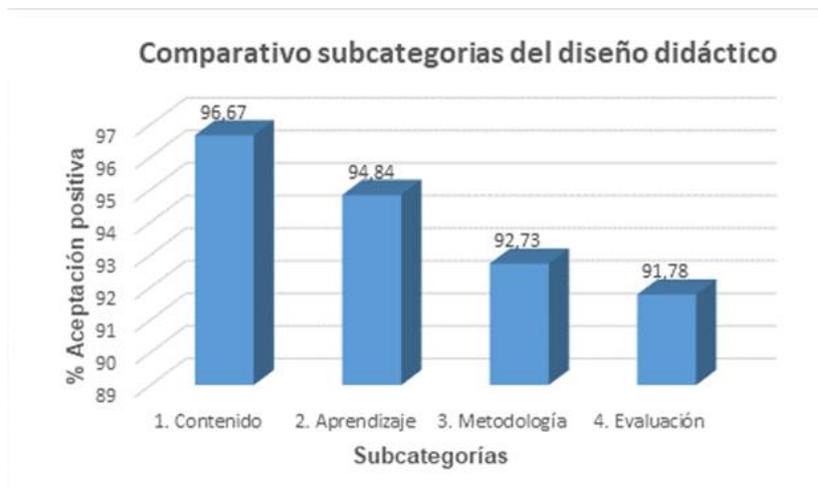


Figura 2. Comparativo de las subcategorías evaluadas dentro de la categoría Diseño didáctico

De la subcategoría aprendizaje, la mayoría están de acuerdo y totalmente de acuerdo con que el diseño de las guías favorece el aprendizaje de los temas como refuerzo de las actividades desarrolladas en el aula de clase, facilitan al docente y los monitores motivar al alumno a hacer preguntas, reflexionar y a buscar respuestas. Las actividades son variadas y ricas, trascienden el uso de la memoria, facilitan la comprensión y el análisis de situaciones, las cuales fomentan un aprendizaje activo y constructivo, permitiendo al alumno reconstruir el aprendizaje integrando los nuevos conocimientos con los que ya posee.

De lo anterior se puede analizar que los estudiantes perciben el diseño didáctico de las guías de aprendizaje como una herramienta y una estrategia pedagógica que potencia su aprendizaje. Cuando se pregunta por el contenido se busca identificar si los estudiantes reconocen una relación clara entre el mismo y los resultados esperados de aprendizaje propuestos, así como también si los contenidos son pertinentes con respecto a las competencias, el objeto de estudio de su carrera, sus intereses y el contenido de la asignatura teórica, a lo cual entre el 92,72 % y el 100% respondieron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en las seis preguntas planteadas. Este resultado positivo se correlaciona con el fin último de los trabajos de laboratorio que postula Séré (2002) quien afirma que estos ambientes de aprendizaje ayudan a “comprender” los conceptos de la ciencia a través del “hacer” dentro de una estructura didáctica clara, coherente, dinámica y flexible que le permita al estudiante conectar métodos, procedimientos, observaciones con modelos, conceptos y razonamientos.

Del mismo modo Séré (2002) plantea tres resultados esperados de las prácticas de laboratorio: comprender la teoría, realizar procedimientos demostrativos, y aprender a usar el saber teórico a los cuales adicionaríamos el hecho de aprender a utilizar las herramientas en entornos tecnológicos.

Por otro lado cuando se pregunta sobre las evidencias observadas en su evaluación, los estudiantes manifiestan menor satisfacción con respecto a las otras subcategorías con porcentajes entre 87,27 % y 90,74 %, este menor valor se refiere a la evaluación del trabajo colaborativo el cual parece no ser evidente dentro de la plataforma aunque en la rúbrica se plasma un ítem relacionado con este factor el cual puede no ser tan evidente para ellos en el momento de contestar el cuestionario, de igual forma la retroalimentación escrita en la plataforma no se evidenció para todos los grupos de trabajo por temas logísticos de la misma, será este un elemento a mejorar para los siguientes grupos que participen del laboratorio; ya que es de nuestro interés mantener

el modelo de evaluación formativa y auténtica (Díaz y Hernández, 2010) en donde los resultados esperados de aprendizaje son coherentes con las estrategias didácticas, en este caso los procedimientos de laboratorio, y la evaluación para asegurar el aprendizaje significativo de los conceptos que se desarrollan en la teoría (Cortes, 2018).

Respecto a la categoría de diseño del ambiente virtual de aprendizaje, en la figura 3 se presentan los porcentajes de las subcategorías evaluadas, en la cual se observa que también se encuentran las valoraciones positivas por arriba del 90%. Respecto a la estética del escenario virtual un mayor porcentaje de estudiantes están de acuerdo en que el curso es atractivo y llamativo, caracterizado por: una combinación de colores agradable, presentar imágenes que no sobrecargan la página, una combinación equitativa de texto/imágenes y transmitir una impresión de credibilidad y fiabilidad, por la utilización de licencias Creative Commons, presenta una organización, distribución y estructuración que permite el aprendizaje, la navegación es sencilla facilitando el desplazamiento y la localización de los recursos, el tamaño de los iconos y botones presentados es adecuado, tiene un diseño coherente con el significado y funcionalidad conceptual y están adaptados a la población a la que va destinada el curso.

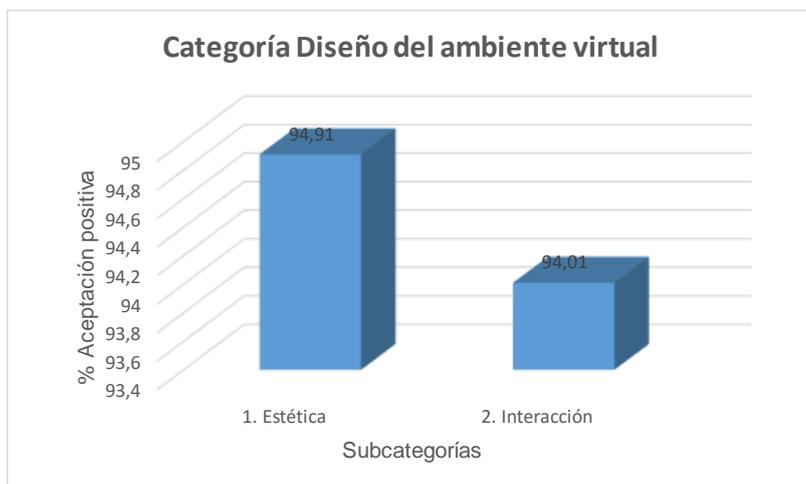


Figura 3: Comparativo de las subcategorías evaluadas dentro de la categoría Diseño del ambiente virtual

Con respecto a la subcategoría interacción el 94,04 % manifiestan estar de acuerdo en que las actividades planteadas fomentan la comunicación, el trabajo colaborativo y el intercambio de información y conocimientos entre los equipos de trabajo, facilita la relación entre el usuario y la máquina y/o entre los estudiantes monitores y profesor a través de diversos medios tecnológicos, el acceso es fácil y rápido a todas las actividades y contenidos tanto dentro como fuera de la universidad.

Esto se correlaciona con el hecho de que un ambiente virtual de aprendizaje es un escenario donde se llevan a cabo experiencias de aprendizaje, cuyo propósito formativo es el desarrollo de las tres (3) dimensiones de la persona: cognitiva, socio-afectiva y psicomotora (Area, 2008; Almenárez-Moreno, 2015; UNESCO, 2018), estos elementos, reflejan el diseño instruccional de una interfaz basada en la propuesta didáctica del curso de ciencias básicas, lo cual permite obtener mejores resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes (Chan, 2004; Herrera, 2006).

Conclusiones

El diseño e implementación de esta innovación didáctica cumplió con los objetivos propuestos de mejorar las condiciones de aprendizaje de los estudiantes en un nuevo entorno dinámico, motivador, alternativo y único en la universidad del estudio, fomentando además del aprendizaje de conceptos de las ciencias, otros de tipo procedimental, asociativo, colaborativo y en tecnologías de la información y comunicación.

Aunque el trabajo de laboratorio mediado con guías de aprendizaje, de tipo inductivo y demostrativo, no es la mejor estrategia dentro de los modelos constructivistas, si el diseño de la guía de aprendizaje trasciende el seguimiento de instrucciones y se plantea de manera coherente, una relación clara entre las competencias, los resultados esperados de aprendizaje, los conceptos y los procedimientos a realizar, puede ser de gran utilidad para el desarrollo de habilidades en relación de variables, análisis de gráficas y uso de la conceptualización para escribir argumentos fundamentados.

El uso de ambientes virtuales de aprendizaje puede ser de gran utilidad para el desarrollo de competencias digitales propias en la preparación de profesionales competentes para la transformación del mundo y enfrentar los retos del futuro cada vez más tecnificado.

La implementación de las guías de aprendizaje en la plataforma Moodle VirtualSabana y Second Life modificó el escenario de aprendizaje de los estudiantes, ya que permitió integrar las TIC al laboratorio de ciencias básicas, entorno en el cual no se acostumbraba a utilizar dispositivos móviles.

Esta innovación didáctica, a través del diseño de las guías de aprendizaje y su implementación en la plataforma Moodle VirtualSabana, fue percibida por los estudiantes como un elemento favorable para la motivación por el aprendizaje y una ayuda para la mayor comprensión de los conceptos de la asignatura de ciencia básicas.

Referencias bibliográficas

- Almenárez-Moreno, F. (2015). Desarrollo humano, TIC y educación. *Documento de trabajo proyecto de investigación profesoral*. Universidad de La Sabana, Centro de Tecnologías para la Academia.
- Area, M.(2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Revista Investigación en la escuela*. No. 64. pp. 5-17. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/188620>
- Ausubel, D.P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Caamaño, A. (2004) experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos? *Alambiqwue – Didáctica de las ciencias experimentales*, 39, 8-19.
- Casadei, L., Jerez, E. y Barrios, I. (2012) Evaluación del diseño instruccional de los ambientes virtuales del programa de ingeniería civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. *Revista Eduweb, Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación de la Universidad de Carabobo. Venezuela*. 1 (1)
- Chan, M.E. (2004). Tendencias en el diseño educativo para entornos de aprendizaje digital. *Revista Digital Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México*. 5 (10). Recuperado de

http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art68/nov_art68.pdf

- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2003). *Evaluación educativa y promoción escolar*. Madrid: Pearson Educación.
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En Carneiro, R., Toscano, J.C. & Díaz, T. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Servicio de Publicaciones. 113-126.
- Cortes, L.M.(2018). La coherencia entre la evaluación, la didáctica y los objetivos de aprendizaje: un estudio de caso en la asignatura Ciencias Básicas de los programas de enfermería y fisioterapia, capítulo 4 en *Evaluar para aprender Investigación – acción en la Universidad de La Sabana. Universidad de La Sabana Centro de tecnologías para la academia* 80-102.
- Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO. http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF
- Díaz, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. : Una interpretación constructiva*. México D.F. : McGraw-Hill
- Flores, J., Caballero, M., & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 75-111.
- García, I. & de la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3):162-175. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n3/edu12314.pdf>
- García-Aretio, L (2009). La guía didáctica. Editorial BENED. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/235731717_La_Guia_Didactica
- Herrera, M. Ángel. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana De Educación*, 38(5), 1-20. Recuperado a partir de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2623>
- Leite, L.; Figueroa, A. (2004). Las actividades de laboratorio y la explicación científica en los manuales escolares de ciencias. *Alambique - Didactica de las ciencias experimentale*, 39, pp. 20-30
- Osorio, Y.W. (2004). "El experimento como indicador de aprendizaje". *Boletín PPDQ*, 43, pp. 7-10
- Perales, F.J. (1994) Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 1 (12), 122-125.
- Santos Guerra, M. Á. (2014). *La evaluación como aprendizaje: cuando la flecha impacta en la diana*. Segunda edición revisada y aumentada.
- Séré, M.G. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.
- UNESCO (2018). Las competencias digitales son esenciales para el empleo y la inclusión social. Recuperado de: <https://es.unesco.org/news/competencias-digitales-son-esenciales-empleo-y-inclusion-social>
- Ortega, C. (2012). Diseño y aplicación de guías didácticas como estrategia metodológica, para el fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de física. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Facultad de Ingeniería y Administración. Maestría en enseñanza de las Ciencias Exactas

y Naturales. Recuperado de:
<http://bdigital.unal.edu.co/12760/1/7815009.2013.pdf#page=28&zoom=100,0,410>

Tenreiro-Vieira, C.; Marquez V. R., (2006). Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos, Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 63(3):452-466. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92030307>

Universidad Católica de Temuco (2014). Orientaciones para la renovación curricular. Etapa 5. Elaboración de guías de aprendizaje. Dirección General de Docencia. Recuperado de:
<http://repositoriodigital.uct.cl/handle/10925/519>

EDUCREA (2019). Curso Diseño de Guías de Aprendizaje. Recuperado de:
<https://educrea.cl/curso-diseno-de-guias-de-aprendizaje/>