

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental, impartida en forma semipresencial a través de una plataforma virtual de aprendizaje.

The teaching-learning process of Experimental Physics, using a blended-learning approach on a virtual learning platform.

María Cristina Vega Bogado¹ y Ramón Aníbal Iriarte Casco²

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

macri.vegabogado@gmail.com

²Ministerio de Educación y Cultura

ririarte_py@hotmail.com

Resumen — El trabajo propuso comprender las maneras en que se configura el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental, impartida en la modalidad semipresencial con apoyo de una plataforma virtual de aprendizaje, específicamente la plataforma Moodle.

El estudio se enmarca en el paradigma cualitativo y documenta las experiencias de dos estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías, del Departamento de Educación a Distancia, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), que han cursado la asignatura Física Experimental II en el primer semestre del año 2017. El diseño adoptado fue el fenomenológico, basado en estudios de casos e incorporando técnicas de observación, entrevistas y cuestionarios.

Los hallazgos de este estudio se limitan a los casos de los estudiantes observados, porque no se cuenta con estudios previos similares, propiciando un punto de partida para otros estudios de corte más cuantitativo sobre el tema investigado. Entre éstos se mencionan, por ejemplo, la dificultad que tuvieron los alumnos con la cantidad de actividades solicitadas en cada Unidad. Entre pedidos de redacción de informes, así como participación en foros y construir algunas experiencias, se comprobó que no podían cumplir con todo lo solicitado.

Así también se comprobó que la modalidad semipresencial exige que el alumno esté en constante autoaprendizaje, ya que los materiales proporcionados son sólo una guía que debe ser reforzada con otros materiales.

La línea conductista y constructivista caracterizó a todas las guías de laboratorio y de pedido de actividades. En ellas se detallaron los pasos a seguir para cada experiencia, pero, aun así, los alumnos debieron profundizar sobre cada tema con ayuda de otros materiales, propiciando que ellos mismos sean protagonistas en la adquisición de conocimientos.

Notablemente fue escaso el tiempo previsto para la realización de las experiencias y para la culminación de las actividades solicitadas como tareas por cada experiencia. El tiempo total que conlleva desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje puede no estar sujeto a modificación, ya que se establece en la Facultad misma.

Palabras clave - Física Experimental; enseñanza-aprendizaje; plataforma virtual.

Abstract - The work proposed to understand the ways in which the teaching-learning process of Experimental Physics is configured, taught in the blended modality with the support of a virtual learning platform, specifically the Moodle platform.

The study is part of the qualitative paradigm and documents the experiences of two students in the Bachelor of Education in Basic Sciences and its Technologies, the Department of Distance Education, Faculty of Exact and Natural Sciences (FaCEN), National University of Asunción (UNA), who have studied the subject Experimental Physics II in the first semester of 2017. The adopted design was the phenomenological one, based on case studies and incorporating observation techniques, interviews and questionnaires.

The findings of this study are limited to the cases of the students observed, because there are no similar previous studies, providing a starting point for other more quantitative studies on the subject investigated. Among these are mentioned, for example, the difficulty that the students had with the amount of activities requested in each Unit. Between requests for writing reports, as well as participation in forums and building some experiences, it was found that they could not comply with everything requested.

It was also proved that the blended modality requires the student to be in constant self-learning, since the materials

provided are only a guide that must be reinforced with other materials.

The behavioral and constructivist line characterized all the laboratory and activity order guides. They detailed the steps to follow for each experience, but even so, the students had to delve into each subject with the help of other materials, enabling them to be protagonists in the acquisition of knowledge.

Notably, the expected time for the realization of the experiences and for the completion of the activities requested as tasks for each experience was scarce. The total time involved in developing the teaching-learning process may not be subject to modification, since it is established in the Faculty itself.

Keywords - Experimental physics; teaching-learning; virtual platform.

I. INTRODUCCIÓN

Este modelo ofrece a los autores las principales especificaciones de formato necesarias para la preparación de las versiones electrónicas de sus artículos que obedecen al modelo IEEE. Todos los componentes estándar de lo artículo se han especificado por tres razones: (1) la facilidad de uso para el formato de los documentos individuales que se incluirán en las actas de congresos, (2) el cumplimiento automático de los requisitos electrónicos que facilitan la producción posterior de productos electrónicos tales como actas de conferencia digital, y (3) la conformidad de estilo a lo largo de un libro las actas de congresos. Márgenes, ancho de las columnas, el espacio entre líneas y estilos de letra y tamaños de fuente se incluyen en la plantilla y no se deben cambiar bajo ninguna circunstancia. Ejemplos de estilos se proporcionan en este documento y se identifican en cursiva, entre paréntesis, siguiendo el ejemplo.

Esta investigación se enfocó al análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes de la materia Física Experimental II, la cual forma parte de la carrera de Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías, del Departamento de Educación a Distancia, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

El énfasis de la carrera de Educación en Ciencias Básicas y sus Tecnologías, está relacionado con la formación de docentes que ejercen la profesión en la educación media. En el primer período de implementación, la FaCEN desarrolló la carrera en la modalidad presencial, apuntando justamente a la formación de docentes del Nivel Medio, debido a varias inquietudes del entonces Ministerio de Educación y Cultura sobre la escasa formación de dichos docentes en los centros de Educación Superior e Institutos de Formación Docente.

Con la finalidad de poder cubrir la necesidad de docentes en Ciencias Básicas y llegar a más jóvenes y personas adultas interesadas en estudiar la Licenciatura, se procedió a la creación del Departamento de Educación a Distancia, ya que la FaCEN no cuenta con filiales en el interior del país. Todas las carreras

del mencionado Departamento se dictan en la modalidad semipresencial, con ayuda de la plataforma virtual Moodle.

En la formación de profesionales para el área de Ciencias Básicas, se cuenta con diversas estrategias que favorecen y efectivizan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Particularmente importantes son aquellas estrategias orientadas a vincular las teorías con experiencias prácticas que permiten profundizar el abordaje de los contenidos de aprendizaje, promoviendo de este modo una comprensión más profunda de los fenómenos que son objeto de estudio de las ciencias básicas.

En la mayoría de las carreras científicas se desarrollan prácticas de laboratorio en torno a conceptos de la Física que son relevantes para el estudio de otras disciplinas. La implementación de tales prácticas se facilita cuando las experiencias se llevan a cabo en un laboratorio equipado para el efecto, con los instrumentos y equipos necesarios para el logro de los objetivos propuestos en cada actividad, y acompañado de un profesor que guía el buen desarrollo de dichas experiencias.

Sin embargo, cuando la experimentación se realiza en forma semipresencial, es decir, unas prácticas se realizan a distancia y otras en el laboratorio, las estrategias pueden volverse complejas y poco eficaces. Una de las razones es que en esta modalidad no se cuenta en todo momento con un profesor encargado de guiar el desarrollo de las experiencias, sino que se cuenta con un tutor que imparte las clases a distancia desde una computadora. En este sentido, para la implementación de la asignatura Física Experimental II se desarrollaron guías de laboratorio como materiales de apoyo didáctico, a los cuales accedieron los estudiantes a través del aula virtual, una vez que son matriculados por el docente tutor.

Para este estudio en particular, se consideró relevante examinar, desde diversas dimensiones, el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos estudiantes que cursaron la asignatura Física Experimental II, durante el primer semestre del año 2017. Dada la escasez de producción científica en esta línea, el interés de este trabajo se centró en revelar las características de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental en la modalidad semipresencial, de manera a identificar factores relevantes que podrían incidir en los resultados de aprendizaje en esta disciplina. De igual manera, el estudio pretendió ser un punto de partida para indagaciones futuras.

Otro punto que motivó la realización del trabajo fue la posibilidad de sugerir principios para establecer actividades didácticas que sean más efectivas para la enseñanza semipresencial de la Física experimental, así como diseñar mecanismos de evaluación que permitan revelar con mayor claridad aquellas habilidades que el estudiante debería adquirir al culminar la asignatura.

La pregunta principal de este estudio fue: ¿De qué maneras se configura el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental, impartida en la modalidad semipresencial a través de una plataforma virtual, en la Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA)? A partir de esta pregunta se especificaron las preguntas siguientes: ¿Qué características presentan las actividades didácticas desarrolladas en la modalidad

semipresencial, en términos del modo de trabajo, los roles de docente y alumnos, y las interacciones didácticas?; ¿Cómo utilizan los estudiantes las herramientas de mensajería interna, foros de discusión, administración de archivos y asignación de tareas para desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje?; ¿Qué características presentan las guías didácticas preparadas por el docente en términos de su organización, tipos de actividades, roles de docente y alumnos, modelo pedagógico, lenguaje y contenido visual?; ¿Cómo se desarrolla el proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la modalidad semipresencial? Y ¿Cómo se utilizan los tiempos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual?

En el contexto descrito, el trabajo propuso como objetivo general comprender las maneras en que se configura el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental, impartida en la modalidad semipresencial a través de una plataforma virtual, en la Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). De este modo se establecieron los siguientes objetivos específicos: Explorar las características de las actividades didácticas desarrolladas en la modalidad semipresencial; Examinar las formas en que los estudiantes utilizan las herramientas de mensajería interna, foros de discusión, administración de archivos y asignación de tareas para desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje; Describir las características de las guías didácticas preparadas por el docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial; Especificar las características del proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la modalidad semipresencial y Caracterizar el uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual.

La enseñanza a distancia “en línea” se puede entender como la que se realiza fuera de los recintos escolares, a partir de recursos como la internet, páginas web, foro de discusión, chat, correo electrónico y también videoconferencia, audio, video; aunque puede incluir algunas actividades presenciales. En ella el docente al fungir como tutor o asesor del alumno juega un papel de evaluador. Sus principales características son tres: está mediada por la computadora, la comunicación no es en tiempo real y cuenta con un conjunto de apoyos disponibles en línea. (QUESADA, 2006)

Vera, (2008) enfatiza que, en términos simples, el aprendizaje combinado (mixto o bimodal) apunta a un modo de aprender en el cual se combina una modalidad de enseñanza y aprendizaje presencial con una modalidad de enseñanza y aprendizaje virtual.

La enseñanza de la Física, en tanto que ciencia experimental, conlleva la combinación de clases de teoría, en las que se exponen los conceptos y leyes fundamentales, y clases de laboratorio que acercan al estudiante a la experimentación y contrastación de dichas leyes. (SEBASTIA, s.f)

II. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación ha sido cualitativo, con entrevistas coloquiales, análisis de documentos y observaciones directas de la experiencia de los estudiantes que participaron en la misma.

El diseño adoptado para la investigación fue el fenomenológico, ya que se enfocó en las experiencias personales y subjetivas de los estudiantes tomados como casos de análisis. Desde esta perspectiva, se ha buscado describir y entender el fenómeno de utilización de las plataformas virtuales de aprendizaje como herramientas mediadoras para el desarrollo de experimentos de Física.

El alcance de la investigación fue descriptivo, pues se ha buscado especificar las propiedades, las características y perfiles importantes de los factores que inciden en los resultados de aprendizaje.

Para el desarrollo de la investigación se han considerado los casos disponibles a los cuales tuvo acceso la investigadora, que fueron los alumnos matriculados para cursar la disciplina Física Experimental II en el año 2017, específicamente 2 (dos) alumnos en total. El número reducido de casos del presente estudio es coherente con las investigaciones de naturaleza fenomenológica, en las que deben describirse con mucho detalle los diversos aspectos del fenómeno bajo observación.

Los datos de la investigación se han recopilado a través de distintas técnicas, fuentes e instrumentos de recolección, utilizando la secuencia de pasos del diseño fenomenológico propuesto por Martínez (2006). Según este autor, la investigación de base fenomenológica debe partir siempre de un inicio sin hipótesis, y se estructura en pasos secuenciales de manera que sus resultados puedan tener la robustez científica necesaria para convertirse en un objeto de diálogo entre la comunidad científica y los estudiosos.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia Física Experimental II, los alumnos han utilizado materiales de estudio y guías de prácticas de las diferentes experiencias que son desarrolladas en la materia. Estos materiales se encuentran disponibles en el aula virtual de la plataforma Moodle, en la página de FaCEN virtual, www.virtual.facen.una.py.

III. RESULTADO

A. Características de las actividades didácticas

La mayoría de las actividades se basaron en la redacción de un Informe de la práctica realizada en forma individual, y algunas tareas utilizando las herramientas de la plataforma.

Se considera que es necesario solicitar la redacción de informes de las prácticas, ya que se evidenció algunas falencias en los trabajos presentados por ambos alumnos. Por ejemplo, la coherencia a la hora de redactar conclusiones, manejar un lenguaje científico, especificar correctamente los resultados obtenidos y, hasta errores ortográficos.

Lo que sí produjo mucha dificultad a los alumnos es la cantidad de actividades solicitadas en cada Unidad. Entre pedidos de redacción de informes, así como participación en

foros y construir algunas experiencias, se evidenció que no podían cumplir con todo lo solicitado.

La distribución de actividades individuales y grupales, por Unidad, no fue la más correcta y por ello hubo varias solicitudes de postergación de entrega de tareas.

Se evidenciaron que las actividades propuestas fueron en su mayoría de carácter individual, lo que en algunos casos imposibilitó su realización, debido al acceso a los materiales para la puesta en marcha de las experiencias, así como por los posibles errores cometidos durante el trabajo en sí.

En cuanto a la modalidad de la materia, la semipresencial, el rol de la docente debió ser la de una acompañante del proceso de aprendizaje de los alumnos, verificando que los mismos realicen las actividades solicitadas. Lo que se cumplió con el acompañamiento constante, no sólo ante las dudas de los alumnos, sino previendo de que estén con inconvenientes; esto con la comunicación constante vía mensajería grupal o individual.

En cuanto a los alumnos de esta investigación se evidenció lo siguiente:

- El alumno A1 fue construyendo su aprendizaje, con esfuerzo, pero buscando avanzar satisfactoriamente. Realizó consultas para aclarar sus dudas, en tiempo y forma; entregó sus tareas casi en la totalidad, manifestando sus inconvenientes a tiempo para poder solucionarlos en la brevedad y cumplir con lo solicitado; mantuvo una constante participación en todo el proceso de desarrollo de la materia. Presentó trabajos de buena calidad y cuando no fue así, los modificó según indicaciones de la docente.
- El alumno A2, no cumplió con su rol en sí, ya que se debió estar constantemente pendiente del mismo por la falta de respuestas a las actividades y a los mensajes por parte de la docente. No presentó sus trabajos en tiempo y forma; no manifestaba sus inconvenientes y, cuando lo hacía, se le avalaba entrega tardía de tareas, pero aun así no las entregaba. Los trabajos presentados evidenciaban muchas falencias, que en algunos casos se iban modificando. Cumplió en un 50% con el proceso de desarrollo de la clase.

La modalidad semipresencial se caracteriza por la constante interacción entre alumnos y docentes. Es de suma importancia que el docente motive a los alumnos en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, buscando la buena culminación del mismo.

La interacción entre los alumnos A1 y A2 se desarrolló en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que los mismos se comunicaban entre sí para aclarar dudas sobre las experiencias realizadas, analizando los resultados obtenidos, así también, respecto a dudas sobre los gráficos y materiales utilizados; manifestado por el alumno A1.

B. Modo de utilización de herramientas de Moodle

La utilización de la mensajería interna de la plataforma fue una constante en el proceso de desarrollo de la materia. Tanto para aclarar dudas por parte de los alumnos, como para verificar

los motivos de no participación de los mismos. Los alumnos utilizaron sin problemas esta herramienta.

El alumno A1 respondió siempre en tiempo y forma a los mensajes, pero el alumno A2 lo hacía pasado un buen tiempo, no por alguna dificultad en la utilización sino por la falta de tiempo por sus ocupaciones (según manifestaciones del propio alumno).

La constante de esta materia fue la redacción de Informes de laboratorio de las experiencias, solicitada como actividad para entregarla a través de subida de archivos, como tarea final.

Subir un archivo a la plataforma no presentó dificultad para ninguno de los alumnos. En ninguna ocasión manifestaron alguna situación de conflicto en esta parte.

Una de las actividades solicitada fue realizar un trabajo monográfico sobre un tema específico y, para ello, se utilizó la herramienta Wiki. La misma permitió que los alumnos A1 y A2 puedan interactuar a la hora de escribir sobre el tema en sí, observando facilidad en su utilización.

Las pruebas formativas no fueron realizadas por ninguno de los alumnos. Esto no se debió a algún tipo de duda sobre la herramienta, sino por la falta de tiempo por parte de los alumnos, ya que no les fue prioritario realizarlas, tal vez, por no afectar en sus puntajes de proceso.

Las pruebas parciales fueron realizadas por ambos alumnos. Evidentemente es un compromiso para ellos cumplir con estas actividades de modo a obtener los puntajes necesarios para promoverse en la materia. La utilización de esta herramienta, en estas pruebas, fue exitosa, sin ninguna consulta sobre alguna contrariedad a la hora de llevarla a cabo.

C. Características de las Guías Didácticas

La organización en Unidades de las Guías didácticas, Materiales de lectura y Descripción de actividades, fue acorde a la propuesta de realizar experiencias que evidencien los conceptos y leyes estudiados en otras materias anteriores a la Física Experimental II.

Cada Material de lectura (Guía de laboratorio sobre la experiencia a realizar) iba acompañado de una o varias Descripciones de actividad (donde se especificaban qué actividad debieron realizar como tarea final), lo que permitió una buena organización a la hora de presentar los resultados obtenidos, posibilitando que los alumnos analicen las conclusiones a las cuales llegaron en cada experiencia. Esto permitió, aparte de que sea el alumno quien realice la mayoría de las experiencias buscando su aprendizaje significativo, el aprovechamiento de las herramientas de la plataforma.

Lo que se evidenció fue el hecho de la cantidad de experiencias a realizar y, por ende, la cantidad de actividades planteadas como tareas finales. En ocasiones esto dificultó la culminación en tiempo y forma de las actividades.

El formato en sí de las guías fue la misma en todas las Unidades, buscando unificar criterios y que los alumnos se centren en el contenido y no en detalles superfluos.

Cada guía especificó qué experiencia se desarrollaría, con los objetivos bien definidos, un marco teórico que ayude al

alumno a adentrarse al tema, un procedimiento acorde a los resultados buscados.

La línea conductista y constructivista caracterizó a todas las guías. En ellas se detallaron los pasos a seguir para cada experiencia, pero, aun así, los alumnos debieron profundizar sobre cada tema con ayuda de otros materiales, propiciando que ellos mismos sean protagonistas de la adquisición de conocimientos.

En cuanto a las Guías de laboratorio, para la puesta en marcha de las experiencias, se siguieron la línea conductista y constructivista. Los alumnos comprendieron la metodología y fueron desarrollando satisfactoriamente lo solicitado. Es así que, si verificaban otro proceso más eficaz dentro de sus posibilidades para realizar las experiencias, no se les restringió llevarlo a cabo. Por ejemplo, en el caso de la construcción de un prisma de vidrio, utilizaron uno que disponían.

Para las Descripciones de actividad sólo se siguió la línea conductista, ya que se relacionaron a tareas específicas a realizar en base a las experiencias prácticas. Aunque parezca muy rígido este método, sin permitir salir de lo establecido, fue necesario para poder verificar la adquisición de los conocimientos pretendidos.

En línea general, la mayor dificultad en la metodología de las guías se verificó, más que nada, a la hora de realizar las experiencias según el proceso establecido, que no fue tanta contrariedad ya que se permitió trabajar según la conveniencia de los alumnos. Es así, que en la realización de las actividades solicitadas no se presentaron dudas ni pedidos de modificarlas.

Todas las Guías de laboratorio (Materiales de lectura) fueron elaboradas por la docente. Algunas de ellas siguiendo ejemplos de prácticas obtenidas de la web; en otras siguiendo guías de laboratorio de la FaCEN UNA; y otras según su propio conocimiento adquirido durante su formación profesional.

Así también, las Descripciones de actividad fueron confeccionadas por la docente, basadas en materiales provistos por la docente encargada de la sección de Diseño Instruccional y Desarrollo de Contenidos, del Departamento de Educación a Distancia de la FaCEN UNA.

El lenguaje técnico y científico utilizado en estas Guías fue importante para que los alumnos manejen el vocabulario acorde al nivel de aprendizaje exigido. No se evidenciaron dificultad con el lenguaje utilizado en estas Guías, de parte de los alumnos.

D. Características de la Evaluación

El fin último de la materia fue la de propiciar el aprendizaje de la Física en su carácter experimental, pudiendo evidenciarse esto a través de las evaluaciones realizadas durante todo el proceso de enseñanza.

Con respecto a las evaluaciones formativas no se pudo establecer un resultado concreto, ya que ninguno de los alumnos realizó la actividad preparada para el efecto.

En cuanto a las evaluaciones sumativas, los resultados fueron favorables, en relación a lo solicitado en cada actividad puntuada como tarea.

Es así que el alumno A1 realizó satisfactoriamente la mayoría de las actividades, por lo que su evaluación fue exitosa, tanto en las de proceso (informes de guías y tareas online), así como en las pruebas parciales y finales. Si bien no realizó el 100% de las actividades, se reveló su capacidad de autoaprendizaje, al ir puntuando las evaluaciones hechas.

El alumno A2 realizó parcialmente las actividades propuestas, por ello su evaluación se considera medianamente satisfactoria. Se evidenció su compromiso con lo que fue realizando y con la presentación de sus trabajos, no obstante, pudo obtener mejores puntajes si su dedicación hubiera sido total.

Todo el proceso de enseñanza aprendizaje fue evaluado por la docente. Con cada actividad solicitada como producto final evidenció el avance o el estancamiento del alumno en determinados temas. Las experiencias realizadas, así como la presentación de informes de guías y la constante participación en el desarrollo de la materia, demostró cómo el alumno iba adquiriendo las capacidades esperadas según lo establecido por el perfil de la carrera.

En las evaluaciones de pruebas parciales y finales se pudo constatar el aprendizaje de cada alumno; es decir, esas pruebas mostraron lo que se evidenció de cada alumno, al evaluarlo procesualmente.

Las técnicas de evaluación procesual, durante el desarrollo de la materia, lo va estableciendo la docente según las necesidades que se evidencian con relación a la materia impartida.

En esta materia experimental fue conveniente ir estableciendo diferentes técnicas de evaluación para que el alumno adquiera los conocimientos previstos, y esto se pudo corroborar en la corrección de sus trabajos finales.

En las evaluaciones presenciales, específicamente durante las pruebas finales, se pudo comprobar, además del aprendizaje que adquirió el alumno, su manejo de un lenguaje adecuado a la hora de expresarse sobre las experiencias realizadas y el conocimiento de algunos materiales de laboratorio.

Los instrumentos de evaluación procesual utilizados fueron los siguientes: cuestionarios online, entrega de informes de práctica mediante subida de archivos, participación en foros y wikis. Los mismos propiciaron el aprovechamiento de las herramientas de la plataforma, así como la interacción entre los alumnos y entre éstos y el docente.

Con respecto a la evaluación final se utilizó la exposición oral y se comprobó el manejo teórico y práctico en relación a las experiencias realizadas, así como del lenguaje apropiado utilizado por los alumnos.

E. Tiempo de Enseñanza - Aprendizaje

Para la lectura de varios materiales de guías de práctica (hasta 3 guías) se previó un tiempo máximo de tres días. Los alumnos no manifestaron inconvenientes con esta disponibilidad de días, así como no solicitaron ninguna prórroga para la lectura de los materiales.

Notablemente escaso el tiempo previsto para la realización de las experiencias y para la culminación de las actividades solicitadas como tareas por cada experiencia.

Prácticamente en cada Unidad desarrollada, los alumnos solicitaron prórrogas de tiempo para culminar con las actividades propuestas y presentar vía plataforma, según indicaciones de la guía Descripción de la actividad. Así también, la propia docente estableció las prórrogas de tiempo, al percatarse de la falta de cumplimiento de la entrega de tareas en los plazos establecidos.

En algunos casos se solicitó prórroga de tiempo para realizar una experiencia dada, debido a dificultad en la adquisición de materiales. En general, el tiempo establecido en las actividades no fue suficiente para los alumnos, evidenciándose con la entrega tardía de las tareas.

El tiempo total lo limitó el cronograma desarrollado, que se especificó según el Programa de la materia Física Experimental II, provisto por el Departamento de Educación a Distancia.

IV. DISCUSIÓN

A. Características de las actividades didácticas

Recordemos lo que mencionan C. Carreras, M. Yuste y J. P. Sánchez: “Los experimentos, por sencillos que sean, permiten a los alumnos profundizar en el conocimiento de un fenómeno, estudiarlo teórica y experimentalmente a la vez, desarrollar habilidades y actitudes propias de los investigadores, como son la búsqueda de soluciones a los problemas experimentales, la obtención de medidas con la menor incertidumbre posible, la interpretación y el análisis de los resultados, etc.”

Por lo tanto, las actividades que se llevaron a cabo durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física experimental, en esta investigación, fueron acordes para el desarrollo de las habilidades que deben adquirir los alumnos durante la experimentación, en cuanto a las técnicas utilizadas, la participación dada a los alumnos en sí, y la interacción entre éstos y la docente.

B. Modo de utilización de herramientas de Moodle

Murrieta Ortega (2016), nos recuerda que a partir del establecimiento de ambientes virtuales se promueve un aprendizaje interactivo, dinámico y significativo, en donde los alumnos construyen nuevos conocimientos a partir de las contribuciones de compañeros y profesor; con la utilización de una serie de estrategias didácticas que liberan la energía y creatividad del grupo de estudiantes.

El aprovechamiento de las herramientas de Moodle permitió la interacción entre alumnos, y alumnos con la docente, afianzando el proceso de enseñanza aprendizaje de la física experimental. La utilización de los foros, wikis, subida de archivos y cuestionarios permitió ese aprendizaje dinámico y significativo, propiciando ambientes donde se pueden construir nuevos conocimientos y afianzar lo aprendido anteriormente.

Si bien Moodle presenta una gran cantidad de herramientas didácticas para la presentación de trabajos y tareas, en esta investigación no pudo utilizarse la gran mayoría, esto debido tal

vez a la falta de tiempo para cumplir con el cronograma, así como la cantidad de actividades ya establecidas y el temor de que los alumnos no puedan cumplirlas.

C. Características de las Guías Didácticas

En todo trabajo de laboratorio se cuentan con guías que permiten la realización de una experiencia dada. Estas guías, en la mayoría de los casos, establecen un solo camino para lograr los objetivos propuestos, limitan el proceso a seguir y ya establecen qué resultados se deben obtener.

En esta investigación se utilizaron ese tipo de Guías, debido a la modalidad de la enseñanza de la materia, la semipresencial. Dicha modalidad limita un poco utilizar otro tipo de Guía, ya que la docente no está permanentemente con el alumno para guiarlo en su trabajo de práctica, sino que, en la mayor parte del proceso, el alumno debe realizar la práctica en forma individual. Es por ello que se utilizaron guías de la línea conductista en la mayoría de las experiencias programadas y, sólo unas pocas, dejando que el alumno modifique según necesidad y factibilidad.

No se han encontrado trabajos de investigación donde establezcan qué criterios debe regir para la elaboración de las guías de laboratorio, por lo que se tomaron en cuenta ejemplos encontrados que eran más propicios para la enseñanza en la modalidad semipresencial.

D. Características de la Evaluación

Cada vez que se realiza una práctica de laboratorio, se considera como instrumento común de evaluación el Informe de la misma. Este es, posiblemente, el más utilizado para verificar los resultados y conclusiones obtenidos.

Si bien un Informe posibilita el análisis de lo realizado en la experiencia, el logro de los objetivos y la comprobación de resultados, no debería ser el único instrumento valedero para la evaluación por parte del docente.

En algunas ocasiones podría dejarse a último momento la evaluación de la experiencia realizada, al entregarse el Informe final, con lo cual no se evidencian efectivamente el aprendizaje de los alumnos. Es por ello que, es conveniente la utilización de otros instrumentos de evaluación para que la misma sea procesual y ayude al alumno en su aprendizaje.

En una investigación realizada, Agudelo y García (2010) mencionan que “el modelo de informe de laboratorio en formato de publicación científica es una estrategia para que el estudiante desarrolle habilidades comunicativas, es él quien ordena sus propias ideas y las escribe, construye su propio conocimiento con base en lo que ya sabe de una experiencia concreta y lo expresa tal como lo entiende”.

Notamos que sólo enfatiza el Informe de laboratorio, no hace alusión a otro medio de presentación de resultados. En cambio, en esta investigación se realizaron otras actividades (foros, wikis, video de la experiencia), como instrumentos de presentación de resultados y conclusiones, las cuales fueron orientadas por medio de guías didácticas.

La utilización de las herramientas de la plataforma en la presentación de resultados y, por ende, para la evaluación de la experiencia, permitió a la docente verificar los avances de los

alumnos en forma procesual y no sólo en el término de la materia.

E. Tiempo de Enseñanza - Aprendizaje

Implícitamente el tiempo es un factor relevante a la hora de realizar experiencias de laboratorio. Los resultados obtenidos no pueden ser limitados según un tiempo dado, en algunos casos.

En esta investigación se notó que el tiempo programado no fue el conveniente. Impidió, tal vez, el buen desarrollo de las experiencias prácticas y así también, de las actividades establecidas.

No existen “recetas” sobre la cantidad de tiempo que puede llevar el desarrollo de una práctica, porque la misma práctica puede presentar variaciones en una u otra situación. Lo que esto enfatiza es que no se puede comparar el proceso que lleva adquirir un conocimiento por medio de la teoría que, por medio de la experimentación.

Con lo observado en el trabajo de los alumnos se evidencia que es mucho más conveniente centrar el aprendizaje en pocas experiencias de laboratorio y actividades finales, que permitan lograr las capacidades esperadas por la materia, ya que la modalidad semipresencial exige mayor tiempo para realizar lo solicitado.

V. CONCLUSIONES

La experimentación en la modalidad a distancia puede resultar en alguna medida compleja para el alumno, debido a tener que realizar las actividades propuestas en forma individual. No es completamente efectivo que todas las experiencias de prácticas a distancia se realicen de manera exclusivamente individual.

La experimentación en las clases presenciales puede ser más efectiva y menos compleja de realizar gracias al trabajo colaborativo entre los alumnos y a la presencia del docente en el mismo recinto en que se lleva a cabo la práctica, lo cual permite el acompañamiento cercano del proceso de aprendizaje.

Las Guías presentan una estructura marcadamente conductista, por el modelo en sí de guías de laboratorios, donde se encuentran establecidos de manera muy precisa los pasos a seguir para el desarrollo de una experiencia de práctica de Física. De este modo, condicionan los procesos de las experiencias, facilitando por una parte la realización de las mismas, pero limitando al mismo tiempo las posibilidades de desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico y reflexivo de los alumnos. Por tal motivo, sería conveniente utilizar guías de prácticas más flexibles que no limiten ni conduzcan por un solo camino al alumno, de tal manera que busque la construcción de sus propios aprendizajes durante las experimentaciones.

Las evaluaciones se realizan en momentos en que los alumnos culminan una cantidad coherente de contenido programático para el efecto, observándose el buen desarrollo de lo solicitado en tiempo y forma.

Los tiempos son limitados para el desarrollo correcto de la cantidad de contenido establecido en el cronograma de actividades, de modo que los alumnos pueden no disponer del tiempo suficiente para el buen desarrollo de las experiencias solicitadas a distancia.

REFERENCIAS

- [1] Agudelo, J. & García, G. (2010). Aprendizaje significativo a partir de prácticas de laboratorio de precisión. Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. Recuperado de http://www.lajpe.org/jan10/22_Gabriela_Garcia.pdf
- [2] Carreras, C., Yuste, M. & Sánchez, J. P. (2007). La importancia del trabajo experimental en física: un ejemplo para distintos niveles de enseñanza. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España. Recuperado de <http://www.revistacubanadefisica.org/RCFextradata/OldFiles/2007/vol24-No.1/RCF-2412007-80.pdf>
- [3] Martínez Miguélez, M. (2006). Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa. México, DF, México: Trillas.
- [4] Murrieta O., R. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en Educación Superior: una experiencia con el uso de Moodle. Investigación Cualitativa en Educación. Puebla, México. Recuperado de <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/727/714>