



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
MENCIÓN MATEMÁTICAS/FÍSICA/QUÍMICA



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

AUTOR: María Cristina Vega Bogado

DIRECTOR: Dr. Ramón Aníbal Iriarte Casco

Concepción, Paraguay

2017

ACTA DE APROBACIÓN

**TESIS PRESENTADA PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
FINALES PARA LA OBTENCION DEL TÍTULO DE MAGISTER
EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS: MENCIÓN FÍSICA**

AUTOR:

MARÍA CRISTINA VEGA BOGADO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. RAMÓN ANIBAL IRIARTE CASCO

TRIBUNAL DE EXPOSICIÓN Y DEFENSA DE LA TESIS

Dra. Blanca Margarita Ovelar de Duarte_____

Dr. Luca Carlo Cernuzzi_____

Dr. Marco Moschini_____

Resultado de la Evaluación: _____

Número

Letra

Mención

Lugar y Fecha de la Exposición y Defensa de la Tesis

Dedicatoria

A Dios, por guiarme y fortalecerme en cada proyecto, enseñándome a confiar en su infinita bondad.

A mis padres, Don Leonardo Vega Sandoval y Doña María Gloria Bogado de Vega, por el apoyo constante e incondicional en el transcurso de mi vida profesional.

A Gonzalo Elías González Ortíz, por su incansable aliento y sostén en todo el proceso de elaboración de este trabajo.

Agradecimientos

Este trabajo de Tesis no pudo haber sido posible sin la colaboración de muchísimas personas, ya sea en forma directa e indirecta, quienes han colaborado a que el esfuerzo valga la pena.

En primer lugar, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por permitirme cursar la Maestría en Didáctica de las Ciencias.

A los Directivos de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas (FaCET) de la Universidad Nacional de Concepción (UNC), quienes abrieron sus puertas a cada uno de los cursantes.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), en la persona del Prof. Lic. Nicolas Guefos K., MAE, Decano, así como de la Prof. Martha Chenu, MSc., Directora del Departamento de Educación a Distancia, quienes permitieron pueda realizar el estudio para esta Tesis, con los alumnos de dicha casa de estudios.

Al Dr. Ramón Aníbal Iriarte Casco, por la paciencia y el acompañamiento en este camino de elaboración del trabajo. Su apoyo constante permitió que se pueda realizar lo proyectado.

A mis compañeros de Maestría, con quienes mantuvimos lazos de amistad y ayuda mutua para el buen término de la misma.

Resumen

El desarrollo de experimentos en el estudio de la Física es una estrategia ampliamente reconocida por su capacidad de apoyar los procesos de comprensión de los fenómenos estudiados; sin embargo, la incorporación de plataformas virtuales como mediadores de la comunicación didáctica en el desarrollo de los experimentos configura un nuevo escenario que presenta diversos desafíos para la educación actual. En este contexto, el presente trabajo se ha propuesto comprender las maneras en que se configura el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental, cuando la misma es impartida en la modalidad semipresencial con el apoyo de una plataforma virtual de aprendizaje (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 durante el primer semestre del año 2017. El diseño adoptado para la investigación ha sido el fenomenológico, basado en estudios de casos e incorporando técnicas de observación, entrevistas y cuestionarios.

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; sin embargo, la buena predisposición de cada uno fue un factor importante para la culminación exitosa de las mismas.

Los hallazgos de este estudio se limitan a los casos de los estudiantes observados, porque no se cuenta con estudios previos similares, resultante un punto de partida para otros estudios de corte más cuantitativo sobre el tema investigado.

Abstract

The development of experiments in the study of physics is a strategy widely recognized for its ability to support the processes of comprehension of the phenomena studied; However, the incorporation of virtual platforms as mediators of didactic communication in the development of the experiments configures a new scenario that presents various challenges for current education. In this context, the present work has been proposed to understand the ways in which the teaching-learning process of Experimental Physics is configured, when it is taught in the blended mode with the support of a virtual learning platform (Moodle).

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

The experimentation in the distance modality can result in some complex measure for the student, due to having to carry out the proposed activities individually; nevertheless, the good predisposition of each one was an important factor for the successful completion of the same.

The findings of this study are limited to the cases of the students observed, because there are no similar previous studies, resulting in a starting point for other more quantitative studies on the subject under investigation.

INDICE

Lista de Figuras	i
Lista de Tablas	ii
Lista de Siglas	iii
Lista de Apéndices	iv
Lista de Anexos.....	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
I.1 Tema de la Investigación	6
I.2 Título de la Investigación	6
I.3 Planteamiento del Problema	6
I.3.1 Formulación de Preguntas de la Investigación	7
I.3.1.1 Pregunta principal	7
I.3.1.2 Preguntas Específicas	7
I.3.2 Objetivos de la Investigación.....	8
I.3.2.1 Objetivo General.....	8
I.3.2.2 Objetivos Específicos	8
I.3.3 Justificación	8
I.3.4 Hipótesis	10
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	11
II.1 Marco Conceptual	11
II.2 Marco Teórico	14
II.3 Marco Legal.....	14
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	49
III.1 Enfoque, diseño y alcance de la investigación.....	49
III.2 Población y Muestra.....	49
III.3 Procedimientos e instrumentos de recolección y análisis de datos	49
III.4 Matriz de definición de categorías de análisis	52
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	57
CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110

Lista de Figuras

Figura 1. Comentario del alumno A1 sobre la entrega de video de la Actividad 1.3, en el foro Consultas de la Unidad I	60
Figura 2. Mensaje privado de la docente al alumno A2 consultando sus dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje ya iniciado.....	61
Figura 3. Mensaje privado de la docente con el alumno A2 sobre la utilización del formato de Informe de Guía	62
Figura 4. Mensaje en foro Consulta del alumno A1 sobre la utilización de un simulador en lugar de realizar la experiencia con lo recomendado en la Guía	64
Figura 5. Mensaje privado en la plataforma, de parte del alumno A1 a la docente, sobre la utilización de un simulador en lugar de realizar la experiencia con lo recomendado en la Guía.....	65
Figura 6. Mensaje privado en la plataforma, de parte del alumno A2 a la docente, sobre entrega posterior de tareas	68
Figura 7. Montaje del circuito utilizado para la experiencia sobre Leyes de Kirchhoff. 71	
Figura 8. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Leyes de Kirchhoff... 71	
Figura 9. Mensaje del alumno A1 solicitando prórroga para la presentación de tareas . 72	
Figura 10. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Formación de imágenes con lentes delgadas	74
Figura 11. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Determinación de la Longitud de onda de un Rayo Láser	75
Figura 12. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Determinación de la Longitud de onda del Espectro de líneas de un Gas ionizado	77
Figura 13. Los alumnos A1 y A2 realizando la exposición de las experiencias en la evaluación final de la materia Física Experimental II	82
Figura 14. Mensajes entre alumnos y docente solicitando prórroga para entrega de tareas	89

Lista de Tablas

Tabla 1. Beneficios y Recursos para una estrategia de b-learning.....	20
Tabla 2. Categorización de Unidades de análisis.....	53
Tabla 3 Cronograma de actividades de Física Experimental II	83

Lista de Siglas

FaCEN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

UNA: Universidad Nacional de Asunción

Moodle: Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos)

Lista de Apéndices

Apéndice 1. Guía Didáctica	116
Apéndice 2. Materiales a utilizar	128
Apéndice 3. Orientaciones	129
Apéndice 4. Práctica 1.....	131
Apéndice 5. Práctica 2.....	137
Apéndice 6. Descripción de la actividad 1.2.....	142
Apéndice 7. Descripción de la actividad 1.3.....	143
Apéndice 8. Descripción de la actividad 1.4.....	144
Apéndice 9. Descripción de la actividad 1.5.....	145

Lista de Anexos

Anexo 1. Ley de Educación Superior	146
Anexo 2. Reglamento de la UNA	148
Anexo 3. Reglamento académico de FaCEN UNA	153
Anexo 4. Reglamento del Departamento de Educación a Distancia.....	157

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se refiere al proceso de enseñanza aprendizaje de la física experimental desarrollada en la modalidad semipresencial, con la ayuda de una plataforma virtual de aprendizaje, en este caso particular Moodle. Específicamente 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, que a su vez forma parte 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, al culminar la misma, 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.

Sin embargo, las estadísticas oficiales refieren que una buena proporción de los jóvenes paraguayos de 15 a 29 años estudia y trabaja a la vez (18%), otros sólo trabajan (47,12%) y otros ni estudian ni trabajan (14,7%)¹. Por otra parte, muchos de los jóvenes que no estudian no lo hacen debido a que las ofertas educativas se imparten en horarios en los que deben trabajar. Por tal motivo, y 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.

¹ Datos de la Población Juvenil en Paraguay. Encuesta Permanente de Hogares 2016. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos.

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 guía para 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 han desarrollado guías de laboratorio como materiales de apoyo didáctico, a los cuales acceden los estudiantes que la cursan a través del aula virtual, una vez que son matriculados por el docente tutor. La asignatura tiene como objetivo la realización de experiencias sobre algunos conceptos de la Física, donde la mayoría de estas experiencias se desarrollan a distancia, es decir, quedan totalmente a cargo de los estudiantes.

En el desarrollo de las clases planificadas para este estudio, los estudiantes desarrollaron diversos experimentos a distancia, en sus hogares. Algunos de estos experimentos fueron: la construcción de un Electroscopio con materiales sencillos y algunos hasta caseros, la determinación del valor de la aceleración de la gravedad por medio de un péndulo simple, y la aplicación de la experiencia de Young por medio de una doble rendija que ellos mismos confeccionaron con una hoja de papel. La realización de estos y otros experimentos a distancia pretende profundizar la comprensión de conceptos adquiridos por los estudiantes y desarrollar la capacidad de la solución de conflictos que se presentaron durante el desarrollo de dichas experiencias.

En este sentido, es importante notar que al desarrollarse los experimentos de Física fuera del laboratorio, los alumnos debieron solucionar los problemas que encontraron

durante la experimentación, sin la ayuda directa y en el momento, de un profesor capacitado para el efecto.

Actualmente es aún escasa la cantidad de alumnos que han cursado la materia, ya que es parte del último año de la carrera anteriormente mencionada. Para este estudio en particular, se ha considerado relevante examinar, desde diversas dimensiones, el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos estudiantes que han cursado 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 ha centrado 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 pretende ser un punto de partida para indagaciones futuras que puedan surgir a partir de las hipótesis generadas como resultado del mismo.

Otro punto que ha motivado la realización del presente trabajo ha sido 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.

En el contexto descrito, el trabajo se ha propuesto 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). Tal objetivo se concretó en los siguientes objetivos específicos: a) Explorar las características de las actividades didácticas desarrolladas en la plataforma virtual; b) 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; c) Describir las características de las guías didácticas preparadas por el docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la plataforma virtual; d) Especificar las características del proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la plataforma virtual; y e) Caracterizar el uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual.

En razón de los objetivos propuestos, se ha considerado apropiado adoptar un abordaje metodológico exclusivamente cualitativo, con diseño fenomenológico, utilizando técnicas acordes a este tipo de enfoque como la observación participante, el análisis documental y las entrevistas coloquiales o dialógicas con los estudiantes, para lo cual se llevaron a cabo diversas tomas de datos en el periodo de tiempo comprendido entre diciembre del año 2016 y setiembre del año 2017. Particularmente importantes, para la comprensión de los fenómenos bajo estudio, han sido las observaciones de los trabajos realizados por los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje, analizando las actitudes y estrategias relacionadas a la utilización de las herramientas disponibles en la plataforma, así como el cumplimiento de las actividades solicitadas según tiempo y forma.

A modo de explicitar de la mejor manera las partes del trabajo de investigación se presenta a continuación un resumen de los contenidos desarrollados:

- En el Capítulo I se detallan los motivos al plantear el problema de la investigación, específicamente en relación a factores que afectan al proceso de la enseñanza de la física experimental en la modalidad semipresencial y a través de una plataforma virtual de aprendizaje. Además de especificar los objetivos, así como la justificación de este trabajo.
- En el Capítulo II se desarrolla el marco referencial que contextualiza y sustenta el estudio y comprende un marco conceptual, un marco teórico y un marco legal, apartados que ayudan a profundizar sobre la modalidad semipresencial y la enseñanza de la física experimental teniendo en cuenta las bases conceptuales establecidas, investigaciones previas desarrolladas, las normativas vigentes y las reglamentaciones del Departamento de Educación a Distancia de la FaCEN UNA.
- En el Capítulo III se describe la metodología utilizada, las categorías de análisis y las técnicas aplicadas para la recolección de datos que aportaron las bases para sugerir algunos factores que podrían haber incidido en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- En el Capítulo IV se presentan los datos recolectados durante la investigación, mediante las observaciones de los procesos de los alumnos. Además, se exponen los resultados obtenidos en la aplicación de las herramientas didácticas utilizadas con los alumnos, enfocado en la realización de las experiencias prácticas desarrolladas en la modalidad semipresencial, teniendo en cuenta las actitudes de

los mismos ante las actividades propuestas, así como el cumplimiento de las mismas según indicaciones. Y por último se encuentra la discusión de los resultados, que propician las conclusiones a las cuales se llegó con este trabajo.

- En el Capítulo V como parte final se presentan las conclusiones del trabajo de investigación, así como las sugerencias para futuras investigaciones en la misma línea.

CAPITULO I. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

I.1 Tema de la Investigación

El uso de entornos virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental.

I.2 Título de la Investigación

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

I.3 Planteamiento del Problema

La materia Física Experimental II es de suma importancia para el desarrollo de capacidades relacionadas a la experimentación, a través de la cual se espera que el estudiante, con o sin la ayuda del docente, profundice su comprensión de los contenidos desarrollados en las clases teóricas, desarrolle habilidades para aplicar técnicas experimentales y adquiera actitudes profesionales hacia la ciencia.

De acuerdo a los lineamientos del programa de la Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías, la materia mencionada se implementa en la modalidad semipresencial. Esta condición plantea varios desafíos para el desarrollo de los experimentos fuera del laboratorio de la universidad, no solo por la falta de la infraestructura y el equipamiento requerido, sino también por la necesidad de diseñar actividades que requieran materiales económicos, de fácil acceso, y la provisión de instrucciones que puedan ser seguidas con facilidad por los estudiantes, sin el control y el apoyo directo del profesor.

En este sentido, el uso de una plataforma virtual de aprendizaje para mediar los intercambios entre docentes y estudiantes ha sido un soporte importante desde el inicio de la implementación de la modalidad semipresencial, pues brinda un espacio en el cual se pueden apoyar las actividades experimentales asignadas. No obstante, para ello ha sido preciso explorar nuevas estrategias y materiales de aprendizaje que se adecuen mejor a los medios tecnológicos incorporados y contribuyan de este modo al logro de los objetivos propuestos.

En este sentido, la búsqueda de formas alternativas para optimizar la conducción de los procesos de enseñanza-aprendizaje semipresenciales ha permitido identificar algunos problemas fundamentales. Los registros dan cuenta de que en el primer año de implementación de la materia en la modalidad semipresencial se han tenido dificultades en la adquisición de materiales necesarios para la experimentación, por lo cual se han

debido modificar algunas guías preparadas para el efecto. Por otra parte, en el segundo año, además de la dificultad de encontrar materiales, se han tenido algunos inconvenientes a la hora de presentar, en la plataforma, los informes finales de las prácticas. Es importante notar que, si bien las dificultades anteriores se pudieron subsanar durante el desarrollo de la materia, son factores clave a considerar en la planificación de experiencias futuras.

Para el periodo 2017 se consideraron otros dos factores relevantes para el desarrollo eficiente de la materia. En primer lugar, las actividades propuestas por el docente y la dinámica que se establece a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la plataforma; teniendo en cuenta que la física es experimental y los estudiantes deben adquirir las destrezas para la realización de prácticas solicitadas, volviéndose prácticamente autodidactas. En segundo lugar, el sistema de evaluación utilizado para valorar los resultados de aprendizaje en la plataforma debe ser válido y confiable, pero a la vez accesible para los estudiantes. En este sentido, uno de los posibles instrumentos a utilizar es el cuestionario online basándose en puntos específicos dentro del desarrollo de la experimentación.

I.3.1 Formulación de Preguntas de la Investigación

I.3.1.1 Pregunta principal

¿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)?

I.3.1.2 Preguntas Específicas

1. ¿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?
2. ¿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?
3. ¿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?

4. ¿Cómo se desarrolla el proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la modalidad semipresencial?
5. ¿Cómo se utilizan los tiempos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual?

I.3.2 Objetivos de la Investigación

I.3.2.1 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).

I.3.2.2 Objetivos Específicos

1. Explorar las características de las actividades didácticas desarrolladas en la modalidad semipresencial.
2. 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.
3. Describir las características de las guías didácticas preparadas por el docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial.
4. Especificar las características del proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la modalidad semipresencial.
5. Caracterizar el uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual.

I.3.3 Justificación

El Departamento de Educación a Distancia, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción, inició con una gran expectativa en el año 2015, la implementación de la asignatura Física Experimental II en la modalidad semipresencial, dentro de la carrera de Licenciatura en Educación en Ciencias Básicas y sus Tecnologías; no obstante, durante los dos primeros años de implementación se registraron algunas dificultades en el desarrollo de la misma. Entre las más importantes, cabe mencionar el hecho de que varias experiencias no pudieron llevarse a cabo por falta de materiales al alcance de los estudiantes, así como el corto tiempo establecido para el desarrollo de las mismas impidió llegar a los objetivos. Además, las estrategias de

evaluación implementadas aplicaban sólo un tipo de instrumento, específicamente el cuestionario online, lo cual reducía las posibilidades de valorar en su justa medida los logros educativos de los estudiantes.

Las dificultades mencionadas dejaron en evidencia la necesidad de reconocer con mayor profundidad las características de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física experimental cuando éstos se llevan a cabo en una modalidad semipresencial, mediados por una plataforma virtual de aprendizaje. Tal reconocimiento constituye una condición básica para identificar algunos factores que pueden ser esenciales para mejorar los resultados de aprendizaje y potenciar al mismo tiempo la oferta educativa del Departamento de Educación a Distancia de la FaCEN, de manera que una mayor cantidad de estudiantes puedan aprovechar las ventajas de la modalidad semipresencial, en la seguridad de recibir niveles similares de calidad a la ofrecida en la modalidad presencial.

En este contexto, la realización de la presente investigación constituye una primera aproximación al fenómeno de la enseñanza-aprendizaje de la Física experimental en la modalidad semipresencial, desde aspectos específicos como son las características de las actividades establecidas, las guías didácticas utilizadas, las herramientas tecnológicas utilizadas, los procesos de evaluación y el uso de los tiempos durante todo el proceso.

Se espera que los resultados obtenidos en este estudio beneficien en primer lugar a los estudiantes que cursan la modalidad semipresencial en la FaCEN, favoreciendo experiencias de aprendizaje más interactivas, enriquecedoras y provechosas que contribuyan a lograr mejores resultados educativos. De igual manera, los hallazgos constituirán una importante referencia para la práctica profesional de los tutores de Física experimental que utilicen la plataforma virtual para el desarrollo de sus clases, ya sea como apoyo pedagógico, o como herramienta de gestión administrativa docente.

Desde el punto de vista de los fundamentos teóricos, el estudio permitirá reflexionar sobre interrogantes que surgen al momento de implementar clases de Física experimental en una modalidad semipresencial apoyada por TIC, así como deliberar sobre las condiciones necesarias para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de disciplinas de naturaleza experimental, aprovechando las herramientas disponibles en una plataforma virtual. En esta intención, se brindarán líneas orientadoras, razonamientos e hipótesis que contribuyan a mejorar la calidad de los procesos educativos.

En términos de la práctica docente, al estudiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y de enseñanza del docente, se podrá igualmente identificar algunas

estrategias didácticas, de evaluación, materiales de aprendizaje y condiciones de interacción que pueden favorecer los procesos educativos en este tipo de contextos, pudiendo aportar datos cualitativos que ayuden a futuros tutores de la modalidad.

Finalmente, se espera que el estudio sienta las bases para futuras investigaciones sobre la utilización de una plataforma virtual como herramienta que apoye los procesos de aprendizaje de estudiantes de otras carreras virtuales en la modalidad semipresencial.

I.3.4 Hipótesis

Tratándose de una investigación cualitativa, y de manera coherente con la orientación fenomenológica, las hipótesis no se establecieron antes de ingresar en el ambiente y comenzar la recolección de los datos. Durante el proceso, se fueron construyendo hipótesis de trabajo que se afinaron paulatinamente. De hecho, las sugerencias de hipótesis para futuros trabajos de investigación en la misma línea constituyen uno de los resultados de este estudio.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

II.1 Marco Conceptual

Los siguientes conceptos fueron relevantes para la realización de este trabajo:

a) Modalidad semipresencial

Se han implementado otras estrategias metodológicas del proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, la física experimental. Entre estas estrategias se encuentra la modalidad semipresencial (también llamada mixta o b-learning), cuyo método de enseñanza aprendizaje se basa en el desarrollo de contenidos a través de clases presenciales y no presenciales, combinando la docencia presencial y la enseñanza online, donde éstas últimas se realizan a través de una plataforma virtual.

Esta modalidad presenta varias características, entre ellas podemos mencionar que el estudiante puede tomar control de algunos factores relevantes en su proceso de aprendizaje, como ser el tiempo, lugar y forma de trabajo para la adquisición de las capacidades establecidas por el tutor. Así también, no se mantiene ese contacto directo entre docente y estudiante, al ir avanzando en la materia en estudio, ya que el estudiante realiza su proceso de aprendizaje en el momento que dispone, pudiendo realizar sus consultas al tutor, quien responde en la brevedad posible, pero no siempre en ese mismo momento.

Esta modalidad permite que el estudiante maneje sus tiempos, lo que es muy favorable, pero así también, obliga al mismo a ser capaz de resolver situaciones de conflicto que se le pueda presentar en el desarrollo de la materia o curso.

Las tareas realizadas por el estudiante son presentadas en el aula virtual y son corregidas por el tutor en un tiempo prudencial para luego realizar una retroalimentación, si así fuese necesaria.

b) Plataforma virtual

Se define a una plataforma virtual, como el soporte tecnológico por medio del cual se pueden desarrollar cursos o carreras utilizando la Web.

Una de las plataformas virtuales conocidas es Moodle, cuyas siglas significan *Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos), creado por Martin Dougiamas. Esta plataforma permite, entre otras cosas, el autoaprendizaje y el aprendizaje cooperativo, la posibilidad de contar con videos, imágenes y apuntes en forma online, además de herramientas que ayudan a

realizar trabajos individuales como grupales, y hasta realizar pruebas en forma de cuestionarios.

Facilita notablemente el proceso de desarrollo de un curso o materia en su aula virtual, ya que cuenta con muchas herramientas accesibles a la comprensión de parte del estudiante, de lo que pretende el docente tutor.

c) Física experimental

La física experimental se relaciona con el conjunto de disciplinas del área de la física que se basan en el estudio de fenómenos a través de la experimentación mediante prácticas de laboratorio. Dichas prácticas son realizadas, en la mayoría de los casos, en forma presencial, en un laboratorio equipado para el efecto, con la guía de un docente capacitado para el efecto.

En las carreras científicas es parte del currículo la implementación de prácticas de laboratorio, como complemento importante de la teoría desarrollada con los docentes capacitados.

La experimentación se relaciona a conceptos de física o leyes que son comprobados una vez realizada la práctica, buscando la comprensión más profunda de los mismos, así como la adquisición de capacidades relacionadas a la implementación de técnicas de laboratorio, para llegar a un resultado esperado.

Dependiendo de la carrera elegida, se puede contar con varias materias que realizan experiencias de física para apoyar la teoría desarrollada. Por ejemplo, se pueden realizar experiencias que permitan determinar el valor de la aceleración de la gravedad, comprobar la dependencia entre magnitudes de un cierto fenómeno, determinar la densidad de un cuerpo sólido o de un líquido, realizados sin tanta dificultad; pero así también se pueden realizar experiencias que requieran de materiales más sofisticados y tecnológicos que permitan la medición o determinación de ciertas magnitudes relacionadas a conceptos más complejos de la física.

d) Guías didácticas de prácticas

Nos referimos específicamente a los materiales de lectura, provistos por el docente, a través de la plataforma virtual, que orientan al alumno a la realización de las experiencias de laboratorio, así también, especifican las actividades que debe llevar adelante como tarea en cada Unidad.

Estos materiales se organizan en base al tipo de práctica a desarrollar. En ellos se detallan los pasos a seguir para llevar a cabo la práctica; contienen los objetivos, los

materiales a utilizar y el proceso a seguir. Éstas son las guías de laboratorio específicamente.

Las otras guías contienen el tipo de actividad a realizar por parte del alumno, para poder presentar los resultados de lo experimentado.

e) Evaluaciones de materias experimentales. Técnicas e instrumentos utilizados.

En el desarrollo de una materia dada es importante la evaluación de la misma mediante técnicas e instrumentos acordes al tipo de modalidad implementada.

Si la materia desarrollada es de carácter experimental, el tipo de evaluación debe ir en concordancia con los métodos en que se desarrolló la misma, y basados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Al término de una experiencia se deben presentar los resultados obtenidos y realizar las conclusiones respecto a los mismos.

Es importante tener en cuenta que en una materia experimental las evaluaciones no deberían fundamentarse solamente en el producto final, sino toma en cuenta el proceso continuo de desarrollo de las experiencias, verificando el cumplimiento de los objetivos propuestos y el aprendizaje significativo de los alumnos.

Las técnicas e instrumentos de evaluación se registrarán según la modalidad de enseñanza. Por ejemplo, en una materia totalmente presencial, la evaluación podría desarrollarse en la modalidad expositiva, como también en pruebas escritas individuales o grupales. En cambio, si la materia utiliza algún medio virtual de enseñanza, puede aprovecharse las herramientas tecnológicas y realizar la evaluación por medio de este medio.

La evaluación debe buscar el aprendizaje efectivo de los alumnos, no sólo la memorización de situaciones o conceptos sin comprenderlos del todo. Más aún en una materia experimental es relevante que el docente haga un seguimiento procesual constante del aprendizaje de sus estudiantes y evaluarlos objetivamente.

f) Tiempos en el proceso de enseñanza de una materia experimental

El periodo de tiempo que conlleva realizar satisfactoriamente una clase experimental y, más aún una materia, puede volverse incierto para el docente. Esto se puede deber a que una experiencia de laboratorio presenta variantes al ir desarrollándose en diferentes ocasiones. Es así, que una experiencia determinada puede arrojar resultados específicos, pero al volver a realizar una segunda o tercera vez, pueden variar los resultados.

Organizar los tiempos en el desarrollo de materias experimentales debe ser muy minucioso de tal manera a cumplir, por lo menos, con la mayor cantidad de objetivos propuestos.

II.2 Marco Teórico

a) Modalidad de educación a distancia

Con el objetivo de hacer llegar la educación a todo aquel que la necesita, aparecieron las prácticas de educación a distancia. Estas prácticas han exigido siempre la existencia de un elemento mediador entre el docente y el discente. Generalmente, este mediador ha sido una tecnología que ha ido variando en cada momento. Si históricamente nos referíamos al correo convencional, que establecía una relación epistolar entre el profesor y el estudiante, con el tiempo hemos ido introduciendo nuevas tecnologías que, por su coste y accesibilidad, nos permiten evolucionar en esta relación a distancia. (SANGRÁ, 2002)

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)

La educación a distancia ha surgido como una metodología de enseñanza en el desarrollo educacional de recursos humanos, en cuya naturaleza no está competir con el sistema convencional o con otras metodologías sino más bien complementarlas. Es una respuesta a la necesidad de lograr la formación, capacitación y actualización permanentes en calidad y cantidad de los recursos humanos, sin desligarlos de su propio ambiente ni del proceso de producción, favoreciendo así la integración del estudio-trabajo. Esta metodología permite involucrar en los procesos de enseñanza-aprendizaje al personal que, por razones geográficas, económicas, familiares, laborales o de otra índole, no ha podido beneficiarse de programas educativos convencionales. (MÜLLER, 2000)

Es imperativo formar profesionales exitosos en tiempos de cambios. Les corresponde a las instituciones educativas atender y proveer a la población nuevos escenarios educativos mediante el uso de las tecnologías de información y de comunicación; así como desarrollar nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje. Ante estos nuevos escenarios, la educación a distancia es una alternativa valiosa para atender y enfrentar las necesidades de la población a través de sus diferentes modalidades (APONTE PACHOT, 2016, p.69)

Ana María Aponte continúa enfatizando que, el uso masivo de los medios publicitarios atrae la atención de la población, utilizando la mercadotecnia con el propósito de posicionarse en el campo competitivo para alcanzar sus objetivos y así proyectarse como innovadores tecnológicos en la modalidad a distancia. La mercadotecnia en los medios masivos de comunicación es utilizada por instituciones educativas para proyectarse como innovadores tecnológicos a través de una oferta curricular. Se anticipa el análisis, el planeamiento, la implementación y el control de programas cuidadosamente diseñados que satisfagan las metas propuestas por los participantes de la modalidad de educación a distancia. Como alternativa de estudio, esta modalidad amplía las oportunidades educativas mediante el aprendizaje activo, auténtico, flexible, y un proceso centrado en el estudiante que da lugar a la interacción y a la colaboración de manera interactiva. Además, esta modalidad resulta interesante, real y aplicable para la vida, buscando así la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades cognoscitivas y empleando la comunicación para dirigir el aprendizaje (APONTE PACHOT, 2016, p.70).

García Aretio, L., uno de los teóricos que ha tomado la educación a distancia como su objeto de estudio, la describe como: En la enseñanza a distancia el aprendizaje se basa en el estudio independiente por parte del alumno, de materiales específicamente elaborados para ello. La fuente de conocimientos representada por el docente no ha de ubicarse en el mismo lugar físico que el elemento receptor, representado por el discente (GARCÍA, 1999, p.42).

Los estudiantes en esta modalidad de educación tienen que realizar actividades antes desconocidas, por ejemplo: [...] recuperación rápida de datos, administración de datos, escoger entre un sinnúmero de fuentes centrales, seleccionar entre múltiples formas de representación, explorar, navegar y seguir un recorrido guiado de hipertextos o colaborar con otros estudiantes en una comunidad de construcción de conocimiento, aprender usando modelos y simulaciones, conocer a otros estudiantes en línea para participar en clases y seminarios virtuales y conversar con ellos en un café virtual[...] (PETERS, 2002, p.8).

De acuerdo con MARTÍ (2010, p.25), el nuevo esquema de la educación consiste en aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. Es decir, el conocimiento tenderá a crear individuos autónomos, que sepan convivir en libertad.

En la promoción de diversas ofertas educativas que utilizan la modalidad de educación a distancia, se señala como una de sus características el que se promueve la autonomía

del alumno en su aprendizaje. En la base de la definición de autonomía, como aquella facultad que le permite al estudiante tomar decisiones que le conduzcan a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta y a un contexto o condiciones específicas de aprendizaje, se halla la posibilidad del estudiante de aprender a aprender, que resulta de ser cada vez más consciente de su proceso de cognición, es decir, de la metacognición. La metacognición es un proceso que se refiere al conocimiento o conciencia que tiene la persona de sus propios procesos mentales (sobre qué aprende) y al control del dominio cognitivo (sobre su forma de aprender). Ambos se orientan al servicio de una mejora del estudio personal que les conduzca a resultados satisfactorios de aprendizaje (MANRIQUE V., 2004, p.2 y 3).

En los últimos años la educación a distancia tecnológica ha pasado en muy poco tiempo de ser considerada una modalidad educativa de “segunda fila” a ser muy valorada por todos los sistemas y niveles educativos. Esta alta apreciación actual ha originado tanto la aparición de foros especializados sobre la educación a distancia y sus implicaciones, como la extensión de ciertas discusiones sobre el tema en otros ámbitos educativos que tradicionalmente han impartido docencia en la educación presencial. Entre muchas de las cuestiones que se han presentado especialistas de la temática sobresale la discusión sobre si la educación a distancia tecnológica se considera una verdadera revolución hasta el punto de poder calificarse como un nuevo paradigma educativo, o, por el contrario, se trata únicamente de una manera de desprestigiar este tipo de educación que no supone un cambio fundamental (BARBERÁ, BADIA y MOMINÓ, 2001).

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se hizo posible un intenso intercambio de ideas, experiencias y conocimientos entre millones de seres humanos. La educación de la población mundial es una compleja y costosísima tarea para las instituciones de este sector. La educación a distancia constituye una alternativa para enfrentar este enorme problema (ALFONSO S., 2003).

La educación no presencial puede requerir la presencia física del docente sólo en algunas instancias durante el dictado del curso, o ser un complemento a la actividad presencial regular. Toda la actividad no presencial está condicionada a la calidad del contenido elaborado por el experto docente, a las herramientas de interacción de que dispongan docente y alumno, así como el seguimiento personalizado y cercano en el tiempo que se haga de la actividad y requerimientos del alumno. Estas características requieren que un buen curso con elementos de Educación a distancia sea prolijamente

diagramado y presentado, a partir del conocimiento de técnicas pedagógicas, de enseñanza-aprendizaje, de evaluación, y de diseño informático. Normalmente estos requerimientos llevan al trabajo de equipos multidisciplinarios. La a-sincronía del curso para el alumno debe tener, como contrapartida, la disponibilidad cotidiana de acceso al docente, el que tendrá una mayor carga docente que en los cursos presenciales (DE GIUSTI, FEIERHERD y DEPETRIS, 2005).

Si hasta hace relativamente poco la educación a distancia era observada como una educación de carácter compensatorio, a la cual estaban “*condenadas*” aquellas personas que no tenían la posibilidad de asistir a situaciones de educación presencial, la emergencia del uso social de las tecnologías de la información y la comunicación (Castells, 1997), conjuntamente a la conceptualización de la educación como un proceso que se extiende a lo largo de la vida (Delors, 1997), han hecho que la educación a distancia pueda considerarse en estos momentos, y en algunos casos, como una alternativa real a la educación presencial. (SANGRÁ, 2002)

El uso intensivo de las tecnologías en las experiencias de educación a distancia ha permitido una percepción más moderna de este tipo de educación. Y lo que sí es cierto es que la educación a distancia ha conseguido, gracias a la impagable ayuda de las TIC actuales, superar uno de los obstáculos que, históricamente, habían impedido que se manifestara con fuerza como un sistema educativo válido y eficiente. Estamos hablando de la posibilidad de interacción entre los propios estudiantes. (SANGRÁ, 2002)

Los autores mencionados en los párrafos anteriores, nos muestran el amplio mundo de la educación a distancia, metodología que posibilita que varias personas accedan a una educación de calidad. Para este trabajo de investigación es relevante este tipo de metodología, ya que la materia Física Experimental se desarrolla en forma semipresencial.

Es importante tener en cuenta todo lo mencionado para ayudar al proceso de enseñanza de la Física, guiada por las herramientas tecnológicas.

b) Modalidad b-learning (blended learning) en la Educación Superior

Los tradicionales paradigmas de enseñanza y aprendizaje están siendo modificados por la integración de TICs en el currículo. En plena era de la Sociedad del Conocimiento, la distribución del poder depende ahora de quien maneja más y mejor información. Por lo tanto, la Educación Superior, y muy especialmente, las universidades, han entendido

este nuevo escenario de profundos cambios y comenzando a ajustar sus proyectos curriculares a estudiantes con diversas necesidades y variados estilos y ritmos de aprendizaje. (VERA, 2008)

Es así como se han emprendido modestos y/o grandes proyectos tecnológicos, con la subsecuente necesidad de modificar la actitud y visión de los docentes hacia nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje, en donde la interacción y el trabajo colaborativo pasan a ser factores críticos de éxito en proyectos educativos soportados a través de plataformas de Internet. Hoy prácticamente todas las universidades cuentan con campus virtual y herramientas de apoyo basadas en Internet. Esto ha posibilitado el surgimiento de una interesante oferta educativa en la modalidad a distancia o e-learning y últimamente incipientes apuestas en la modalidad combinada o b-learning (presencial/virtual). (VERA, 2008)

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. Es precisamente el componente tecnológico, a través de un campus virtual, el que aporta la novedad a esta modalidad. Se trata de un modelo híbrido, a través del cual los tutores pueden hacer uso de sus metodologías de aula para una sesión presencial y al mismo tiempo potenciar el desarrollo de las temáticas a través de una plataforma virtual. Este modelo no especifica que debe ir primero, pero en todo caso, se combina el rol tradicional de la clase presencial con el nuevo rol del tutor de educación a distancia, quien asume un rol esencialmente de mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Blended Learning y Aprendizaje

Según diversos autores, como Kemp y Smellie, 1989, Tomei y Kress en 2003, el aprendizaje combinado (bimodal o mixto) tiene sus fundamentos en las teorías del aprendizaje y su aplicación al uso de medios tecnológicos, por lo que podríamos identificar ciertas teorías:

- Conductismo: atención a ejercicios de tipo mecánico con retroalimentación inmediata (por ejemplo, tutoriales).
- Constructivismo: atención a la construcción de los conocimientos basado en el esfuerzo individual (por ejemplo, exploración en bibliotecas virtuales, estudio de casos).

- Cognitivismo: atención a las estrategias de aprender a aprender y capacidad indagativa de los estudiantes (por ejemplo, exploración).
- Humanismo: atención a diferencias individuales y al trabajo colaborativo (por ejemplo, estilos y ritmos de aprendizaje).

Aunque se enfatiza la centralidad del estudiante, esta modalidad de aprendizaje combinado no descansa en un único modelo de aprendizaje, sino que más bien supone un enfoque ecléctico orientado a la reflexión crítica como componente esencial.

Modelos de Blended Learning y elementos subyacentes

Menciona Vera, (2008), los modelos más difundidos de esta modalidad:

- Modelo STAD (Student Teams Achievement Divisions): a través de este modelo se utiliza un agrupamiento heterogéneo. Cada miembro del equipo tiene la responsabilidad de apoyar a sus compañeros, con explicaciones, debates y/o ejercicios. Sin embargo, las evaluaciones son individuales. El objetivo es mejorar el desempeño del grupo.
- Modelo Jigsaw: este modelo permite la conformación de grupos heterogéneos de cinco a seis miembros. Cada miembro debe estudiar una parte del material de trabajo. Por lo general, en este modelo se utiliza un guía experto (el tutor).
- Modelo GI (Group Investigation): este modelo permite la conformación de grupos heterogéneos de cinco a seis miembros. Para su trabajo se selecciona un tema de estudio. Luego el equipo plantea la estrategia de aprendizaje que utilizará. La función del tutor es supervisar y apoyar el trabajo. En general, este modelo involucra investigación, interacción, interpretación y motivación intrínseca.

Dentro de los elementos subyacentes que se pueden distinguir en el aprendizaje colaborativo, presentes en la modalidad b-learning, se encuentran los siguientes: (Vera, 2008)

- Responsabilidad individual: todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro de grupo.
- Interdependencia positiva: los miembros del grupo deben depender los unos de los otros para lograr la meta común.
- Habilidades de colaboración: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.

- Interacción promotora: los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje.
- Proceso de grupo: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad (autoevaluación y coevaluación).

Beneficios y recursos requeridos

En la siguiente tabla se resumen los principales beneficios y recursos requeridos para una estrategia exitosa de b-learning.

Tabla 1.

Beneficios y Recursos para una estrategia de b-learning

Beneficios	Recursos requeridos
<p>Desde el punto de vista comercial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aranceles más bajos - Honorarios docentes más bajos - Marketing atractivo - Captación rápida de clientes <p>Desde el punto de vista académico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Democratización del currículo - Socialización de los contenidos - Reflexión crítica - Asimilación de contenidos de manera ecléctica - Constatación de aprendizajes por diversos medios - Mayor interacción tutor/estudiante - Mejores resultados académicos en los estudiantes <p>Desde la perspectiva cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Co-responsabilidad del estudiante - Utilización de un enfoque heurístico de búsqueda de soluciones - Centralidad del estudiante - Mayor involucramiento del estudiante en su aprendizaje 	<p>Componente presencial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral - Seminarios y talleres - Organización en equipos colaborativos - Textos de audios y guías <p>Componente virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espacio en la Web - Utilización de herramientas de comunicación sincrónica/asincrónica - Bibliotecas virtuales - Bitácoras personales alojadas en plataforma basal <p>Componente metodológico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo - Aprendizaje basado en problemas - Búsqueda de materiales en la red - Tutorías en línea - Autoevaluación y/o coevaluación - Retroalimentación del tutor

<p>Desde el punto de vista práctico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor disponibilidad de tiempo - Organización personal del tiempo y de los trabajos - Establecimiento de metas personales 	
--	--

Fuente: Prof. Fernando Vera, MA. La modalidad B-learning en la Educación Superior.

La incorporación del aprendizaje combinado o blended learning es una interesante estrategia pues apunta a integrar las mejores prácticas pedagógicas con la última tecnología disponible para entornos virtuales de aprendizaje. (VERA, 2008)

c) Plataforma Moodle

La plataforma Moodle es un sistema de gestión de la enseñanza que permite a los profesores crear cursos on-line a través de internet, pudiéndose utilizar para diseñar y gestionar asignaturas. El sistema se sustenta en la teoría constructivista en pedagogía, por lo que se afirma que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas. Así el profesor puede crear un ambiente centrado en el estudiante que lo ayuda a construir ese conocimiento en base a sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que consideran que los estudiantes deben conocer. La herramienta, adaptada a las características de una asignatura, se convierte en un instrumento idóneo para la planificación y seguimiento de actividades acordes con la metodología docente. (COSANO R., s.f)

Moodle es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. La palabra Moodle originalmente es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Fue creado por Martin Dougiamas, quien trabajó en la Universidad Curtin. Una de las principales características de Moodle sobre otros sistemas es que está hecho en base a la pedagogía social constructivista, donde la comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

Moodle se ejecuta sin modificaciones bajo Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware y otros sistemas operativos. Está diseñado de manera modular y permite una

gran flexibilidad para agregar (y quitar) funcionalidades en muchos niveles. La actualización es muy fácil desde una versión anterior a la siguiente. Dispone de un sistema interno para actualizar y reparar las bases de datos cada cierto tiempo. Por otro lado, se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Asimismo, el acceso puede ser controlado por el profesor, quien puede establecer una clave de entrada sólo para los alumnos matriculados oficialmente, o bien para permitir que otros usuarios accedan como invitados. (COSANO R., s.f)

Una de las fortalezas de Moodle es que es Software Libre. Esto significa que su creador inicial, al momento de publicarlo en Internet, decidió utilizar la Licencia Pública GNU (GPL) y por lo tanto puede ser utilizado sin pagar “licencias”. La institución que lo instale está autorizada a copiar, usar y modificar Moodle. En consecuencia, la plataforma Moodle conforma un sistema permanentemente activo, seguro y en constante evolución.

A continuación, se enumeran las principales ventajas de Moodle para el cliente, como la plataforma para gestión de cursos:

- Para profesionales IT y sistemas
- Sistema en constante evolución y actualización
- No hay que preocuparse por "licencias"
- Posibilidad de personalizar la plataforma
- Creación de diversos perfiles de usuarios (administrador, tutor, alumno)
- Importación y exportación de datos en formato SCORM
- Interfaz liviana, seguimiento de las normas W3C (XHTML y CSS2)
- Para educadores y capacitadores
- Sistema escalable en cuanto a la cantidad de alumnos
- Creación de cursos virtuales y entornos de aprendizaje virtuales
- Complemento digital para cursos presenciales (blended)
- Posibilidad de diversos métodos de evaluación y calificación
- Accesibilidad y compatibilidad desde cualquier navegador web, independiente del sistema operativo utilizado

La plataforma Moodle es la utilizada por varios centros educativos para la realización de tutorías virtuales, llevados a cabo a través de un aula preparada para el efecto, en la cual se encuentran los materiales de lectura necesarios para la comprensión de los conceptos relacionados a la materia a estudiar.

Mediante la plataforma, comenta Cosano R., Francisco, se pueden planificar y desarrollar las siguientes actividades:

- Tareas: permite que el profesor asigne un trabajo a los alumnos que deberán en algún medio digital (en cualquier formato) y remitirlo, subiéndolo al servidor. Las tareas típicas incluyen ensayos, proyectos, informes, etc. Este módulo incluye herramientas para la calificación.

Hay tres tipos diferentes de tareas:

1. Actividad fuera de línea: es útil cuando la tarea es realizada fuera de la plataforma. Los estudiantes pueden ver una descripción de la tarea, pero no pueden subir archivos.
 2. Subir un archivo único: permite a los estudiantes subir un archivo de cualquier tipo. Éste podría ser un documento realizado con un procesador de textos, o una imagen, un sitio web o algo que les ha pedido que remitan. Los profesores pueden calificar online las tareas remitidas de este modo.
 3. Tarea de texto en línea: permite al alumno editar texto mediante las herramientas de edición habituales. Los profesores pueden calificar e incluir comentarios.
- Chat: permite que los participantes mantengan una conversación en tiempo real a través de internet. Ésta es una manera útil de tener un mayor conocimiento de los otros y del tema en debate. El módulo del chat contiene varias utilidades para administrar y revisar las conversaciones anteriores.
 - Foros: en los foros es en donde se dan la mayor parte de los debates. Los foros pueden estructurarse de diferentes maneras, y pueden incluir la evaluación de cada mensaje por los compañeros. Los mensajes también se pueden ver de varias maneras, incluir archivos adjuntos e imágenes incrustadas. Al suscribirse a un foro los participantes recibirán copias de cada mensaje en su buzón de correo electrónico. El profesor puede forzar la suscripción a todos los integrantes del curso si así lo desea. Los foros tienen dos categorías:
 1. Foro general: se encuentra en la sección inicial del curso, que es aquella que, por defecto, siempre aparece al principio.
 2. Foros de aprendizaje: son foros de alguna sección específica del curso, creados por el profesor.
 - Glosarios: esta actividad permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones, como un diccionario. Las entradas pueden buscarse de diferentes

maneras. El glosario también permite a los profesores exportar las entradas de un glosario a otro (el principal) dentro del mismo curso. Finalmente, es posible crear automáticamente enlaces a estas entradas en todo el curso.

- Cuestionarios: este módulo permite al profesor diseñar y plantear cuestionarios consistentes, entre otras opciones, de opción múltiple, falso/verdadero y respuestas cortas. Estas preguntas se mantienen organizadas por categorías en una base de datos y pueden ser reutilizadas en el mismo curso o en otros cursos. Los cuestionarios pueden permitir múltiples intentos. Cada intento es registrado y calificado, el profesor puede decidir mostrar algún mensaje o las respuestas correctas al finalizar el examen. Este módulo tiene capacidad de calificación, por lo que puede utilizarse para la realización de exámenes reales de las asignaturas.
- Consultas: es una actividad muy sencilla, consistente en que el profesor hace una pregunta y especifica una serie de respuestas entre las cuales deben elegir los alumnos. Puede ser muy útil para realizar encuestas rápidas para estimular la reflexión sobre un asunto, para permitir que el grupo decida sobre cualquier tema o para recabar el consentimiento para realizar una investigación.
- SCORM: un paquete SCORM es un bloque de material web. Estos paquetes pueden incluir páginas web, gráficos, programas Javascript, presentaciones Flash y cualquier otra cosa que funcione en un navegador web.
- Lecciones: una lección proporciona contenidos de forma interesante y flexible. Consiste en una serie de páginas. Cada una de ellas normalmente termina con una pregunta y un número de respuestas posibles. Dependiendo de cuál la elección del estudiante, progresará a la próxima página o volverá a una página anterior. La navegación a través de la lección puede ser simple o compleja, dependiendo en gran medida de la estructura del material que se está presentando.
- Encuestas: proporciona un conjunto de instrumentos verificados que se han mostrado útiles para evaluar y estimular el aprendizaje en contextos de aprendizaje en línea. Los profesores pueden usarlas para recopilar datos de sus alumnos que les ayuden a aprender tanto sobre su clase como sobre su propia enseñanza.
- Wikis: posibilita la creación de documentos en un lenguaje simple de marcas utilizando un navegador web. “Wiki wiki” significa en hawaiano “super-rápido” y es precisamente la rapidez para crear y actualizar páginas uno de los aspectos definitorios de la tecnología wiki. Generalmente, no se hacen revisiones previas antes

de aceptar las modificaciones, y la mayoría de los wikis están abiertos al público general o al menos a todas las personas que tienen acceso al servidor wiki. Permite a los participantes trabajar juntos en páginas web para añadir, expandir o modificar su contenido.

- Talleres: es una actividad para el trabajo en grupo con un vasto número de opciones. Permite a los participantes diversas formas de evaluar los proyectos de los demás, así como proyectos-prototipo. También coordina la recopilación y distribución de esas evaluaciones de varias formas.
- Libros: un libro es un material sencillo de estudio compuesto por múltiples páginas. Se puede utilizar para añadir páginas web con estructura de libro dentro de nuestro curso Moodle. Una aplicación práctica puede consistir en la elaboración de la programación docente de la asignatura. Los sitios web previamente creados se pueden importar directamente en el módulo del libro. Los libros se pueden imprimir de forma completa o por capítulos.
- Cita: este módulo ayuda a programar reuniones una a una con todos los estudiantes. Se puede especificar los periodos durante los cuales se estará disponible para ver a los estudiantes y la duración de cada reunión. Los estudiantes a continuación se apuntan ellos mismos en las franjas de tiempo prefijadas. El módulo permite asimismo registrar la asistencia.
- Correo electrónico: este módulo brinda un método de comunicación simple entre usuarios, tanto tutores como alumnos, mediante el envío de mensajes de correo electrónico. Consta de una pestaña de Bandeja de Entrada, una pestaña de Bandeja de Salida y una pestaña de Componer. El remitente puede seleccionar el remitente desde una lista de usuarios del curso. Podemos seleccionar más de una dirección. Los mensajes son internos del curso; así, son enviados únicamente entre los usuarios del curso y en el curso. Una notificación de nuevo mensaje puede ser enviado a los usuarios a su dirección de correo. Cuando se añade la herramienta de correo a un curso, el tutor puede configurar el tiempo de expiración para mensajes antiguos.
- Diario: este módulo fomenta una importante actividad reflexiva. El profesor incita a los estudiantes a reflexionar sobre un tema en particular y el estudiante puede editar y pulir su respuesta conforme pasa el tiempo. Este diario es privado, sólo puede ser visto por el profesor, quien puede ofrecer respuestas y calificaciones en cada ocasión.

Utilización de Moodle en la docencia universitaria. Ventajas y Desventajas

En una propuesta de un curso virtual para la redacción científica con la plataforma Moodle, Antúnez, Soler, Rodríguez, Ramírez, Mercado y Flores (2012), concluyen que el curso virtual favorece el trabajo en grupos y la adquisición de habilidades para redactar artículos científicos. Por otro lado, Peña y Téllez (2010) se enfocan en el aprendizaje del inglés con la utilización de la plataforma Moodle, destacando que el docente puede convertir este medio de enseñanza en un espacio interactivo para el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes. Así mismo, Gómez, Gallego, Ibarra y Rodríguez (2010) afirman que utilizar una página Web como Moodle, facilita y orienta a los estudiantes en la posibilidad de obtener retroalimentación y proalimentación constante por parte del docente, bajo la perspectiva comunitaria de construcción del conocimiento.

Por otro lado, Murrieta Ortega (2016), en su estudio, en una escuela formadora de docentes, sobre los logros y dificultades de un maestro de Educación Superior en el uso de la plataforma Moodle, menciona 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 delo grupo de estudiantes. En cuanto a los logros de la utilización de la plataforma Moodle, describe que representó una posibilidad de fortalecer su dominio, permitiendo el aprendizaje interactivo mediante la utilización del foro.

Otro logro que menciona Murrieta, es que se mejoró la calidad de los documentos recepcionales y lo que realmente legitima el valor del texto elaborado es aspirar a la publicación, destacándose la afirmación de un alumno: *“me agrada redactar y me gustaría dedicarme a la investigación”* (diario de campo). Por otro lado, sobre las dificultades que se presentaron es que le exigía como docente más tiempo de lo habitual, desde el diseño de las actividades, hasta la revisión de tareas y participación en foros. Pero comenta el entrevistado *“es grato observar que el tiempo invertido se ve reflejado en un mejor documento académico”* (diario de campo).

En la investigación realizada sobre el uso de la plataforma Moodle como apoyo a la docencia presencial universitaria, Mirabal, Gómez Z. y González G. (2014), enfatizan que los docentes entienden que hay competencias no tecnológicas que les ayudaron en su experiencia con Moodle para afrontar dificultades o eventualidades. También se puede observar que concibieron la plataforma más como un repositorio de archivos que como

un espacio de interacción con los estudiantes. Esto se evidencia ya que el trabajo más intenso se notó en las primeras semanas, en la que los docentes crearon actividades y recursos del curso.

En general, en esta investigación, se observó un aprovechamiento moderado de las funcionalidades que tiene la plataforma, de las cuales los docentes apenas utilizaron tres: abrir foros, crear quizzes y asignar tareas. En cuanto a los recursos, utilizaron cuatro: crear libros, ligas o etiquetas y subir archivos.

Sánchez S., Sánchez A. y Ramos P. (2012), destacan que la gran mayoría de las universidades españolas ha integrado a Moodle como sistema de gestión del aprendizaje (LMS por las siglas en inglés de *learning management system*) porque, en comparación con otras aplicaciones web resulta ser más eficaz y viable para su uso didáctico, en su artículo sobre los usos pedagógicos de Moodle en la docencia universitaria desde la perspectiva de los estudiantes. Así también mencionan que según los conocimientos que poseen los estudiantes sobre Moodle, más del 70% posee un nivel medio (48,3%) y/o avanzado (24,7%). No obstante, llama la atención que más del 25% de los estudiantes de segundo curso de grado se inclina por un nivel inicial o sin conocimientos, ya que debe contar con cierta experiencia en el uso de Moodle por su uso extensivo en el primer curso.

Continuando con el estudio anterior ya mencionado, se preguntó a los estudiantes acerca de los principales motivos por los que accedía a Moodle; entre las respuestas más frecuentes están la consulta de información (notas, apuntes, trabajos, horarios, correo-e, planificaciones, notas de exámenes, etc.), la descarga y subida de documentos, el seguimiento de actividades y eventos, la comunicación con el profesor, y la participación en foros, entre otros. En cuanto a las ventajas destacadas por lo estudiantes resaltan el seguimiento de las clases; el acceso y disponibilidad del material; la comunicación con el profesor, lo que facilita el trabajo del alumno en relación con los envíos; la organización de las materias, que favorece la comunicación y el debate entre compañeros, etc.

En cuanto a las desventajas o aspectos susceptibles de mejora de Moodle y/o derivados de su uso, los estudiantes señalan la falta de formación del profesorado, los problemas técnicos, las confusiones entre universidad virtual-presencial, la formación del estudiante, el poco uso de algunos profesores, la necesidad de acceso a internet, las actualizaciones, etc. Los estudiantes entienden que el principal uso que se hace de Moodle en las materias que han cursado, es solo para transmitir información y/o contenido.

Por último, Sánchez S., Sánchez A. y Ramos P. (2012), concluyen que el estudio realizado cuanto sigue:

- Los conocimientos y competencias digitales son de gran utilidad para conocer bien cómo funciona Moodle, ya que actúan como elemento de predisposición. Esto debe ser cubierto por procesos formativos que ayuden a los estudiantes a conocer cómo utilizar esta aplicación.
- Uno de los problemas identificado respecto al uso que los profesores hacen de Moodle es su competencia relacionada con su escasa formación.
- Los usos didácticos actuales no solo desaprovechan el potencial de este LMS, sino que, además, lo convierten en una herramienta muy limitada para el desarrollo de competencias y la creación de nuevos saberes y formas de interacción social en el marco del aprendizaje universitario. No obstante, su uso ha permitido introducir mejoras en los tiempos y modos de interacción, a la vez que ha facilitado los procesos de evaluación formativa.
- Se debe concretar y ajustar de forma adecuada la información inicial sobre Moodle: su rol y función en la materia, y los usos que se le van a dar.
- La valoración global sobre Moodle es muy positiva por tratarse de una herramienta que permite trabajar desde un enfoque constructivista muy extendido en los contextos universitarios.

Al utilizar la plataforma educativa Moodle como entorno virtual de aprendizaje y con un programa de formación continua bien estructurado para el personal docente tanto en aspectos metodológicos como tecnológicos, es posible incorporar gradualmente cualquiera de las aproximaciones de b-learning en la educación superior y enriquecer la práctica docente, enfatiza Cano C. (2014) en su propuesta de mejora en el aprendizaje con plataforma Moodle.

Con respecto a los aspectos técnicos, continúa Cano C., la implantación del modelo b-learning es factible, por tratarse de una plataforma gratuita y de fácil uso como lo es Moodle, sin embargo, el mayor esfuerzo lo representa la dimensión humana del proceso educativo, es decir, la formación continua de los docentes, ya que son los que tienen que cambiar la función, para aplicar metodologías innovadoras y eficientes que proporcionen a los estudiantes, herramientas para integrar conocimientos nuevos con los ya adquiridos, además de incentivar el interés por la ciencia y la investigación.

La plataforma virtual Moodle es una herramienta que complementa la docencia presencial, debido a que permite el uso de gráficos, páginas web, transmisión de videos, etc., para reforzar las clases presenciales, pero a pesar de sus múltiples potencialidades, en muchos casos ha sido utilizada como un mero repositorio sin tener en cuenta sus posibilidades y potencialidades interactivas. En cuanto a la evaluación, se comprueba como la plataforma sirve de base para establecer criterios de calificación de trabajos, siendo menos frecuente que se realicen exámenes o autoevaluaciones a través de la misma. Por último, el grado de interacción se fortalece favoreciéndose la tutoría y la comunicación, lo que nos lleva a deducir que se trata de un medio preferente para fomentar las interacciones entre los colectivos que intervienen en el proceso educativo. (MENA et al, 2013)

La investigación de este trabajo se fundamenta en la utilización de herramientas de la plataforma Moodle, por ende, las características y funciones de la misma son de total relevancia para la implementación de las actividades sobre las experiencias de la Física.

No es opcional la utilización de esta plataforma, sino que es obligatoria para cursar la materia en sí. Por lo tanto, la adquisición de conocimientos sobre la plataforma condiciona el aprendizaje significativo y el buen desempeño en las actividades propuestas para cada experiencia.

d) La física experimental. La tecnología en la enseñanza de la física

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)

La física experimental se consolidó a lo largo del siglo XVIII como una disciplina que incorporaba los hallazgos y espectaculares logros del primer periodo de la Revolución Científica en el ámbito de las ciencias físicas. Era así mismo un instrumento empleado por los modernos en contra de las, según ellos, anticuadas teorías basadas en el aristotelismo, o lo que venía a ser lo mismo, en contra del espíritu de sistema y del estudio de la naturaleza guiado por la disputa verbal. El adjetivo “experimental” que acompañaban a su estilo de hacer física significaba una defensa de la superioridad de su método, basado en la observación y la comprobación de hipótesis, sobre las improductivas prácticas argumentativas de los antiguos. (GUIJARRO M., 2001)

Así, la física experimental se articuló como un estilo de investigar los procesos naturales caracterizado por la adopción de diferentes estrategias, entre las que destacan: la búsqueda de nuevas propiedades y sus relaciones; la realización de mediciones asociadas con propiedades físicas (destinadas a la obtención de leyes simples); el mejoramiento de las técnicas de laboratorio y del utillaje empleado y el rechazo de las matemáticas (o al menos, de la geometría) como vía de comprensión de la naturaleza. Se aplicaban preferentemente en aquellos campos que contaban con una escasa tradición, como era el caso del calor, la electricidad, el magnetismo y las propiedades del aire. De esta forma se continuaban poniendo en práctica las aspiraciones y métodos empleados en el siglo anterior por Robert Boyle. (GUIJARRO M., 2001)

La física dominante en los centros de educación superior estaba articulada desde el siglo XIII en torno al corpus aristotélico. Se impartía en la Facultad de Artes, que era considerada una facultad menor para las otras facultades superiores, es decir, para la de Medicina, Leyes o Cánones. La física agrupaba todos los estudios referentes a la naturaleza, desde el mundo sublunar al supralunar, pasando por la clasificación de los animales, plantas y minerales y terminando con el examen del hombre. Por tanto, nos encontramos con una disciplina muy distinta de lo que actualmente entendemos por física. Por otra parte, muy difícilmente admitía la experimentación, y mucho menos el uso de las matemáticas. Solamente en la segunda mitad del siglo XVII comenzaron a introducirse demostraciones experimentales en algunos colegios de jesuitas (especialmente en los franceses) y universidades alemanas. A pesar de estos cambios, el paso realmente fundamental para la incorporación de la física experimental en las universidades se produce en el año 1.700. En concreto, es en la universidad de Oxford donde se acoge por primera vez un curso de física experimental. (GUIJARRO M., 2001)

En toda carrera que aplique conocimientos científicos es de mucha importancia el estudio de la física a través de experiencias de laboratorio, en las cuales se utilizan los conocimientos adquiridos en la teoría, ayudando a su mejor comprensión. En la mayoría de los casos, la física experimental se realiza en laboratorios equipados con materiales propios de kits de experimentación. Las prácticas son desarrolladas en la modalidad presencial y con el acompañamiento del profesor que cuida cada detalle a la hora de realizar las mismas.

En cambio, últimamente se ha utilizado la metodología de la educación a distancia en la experimentación de la física, que va creciendo cada vez más ayudando a que más

personas accedan a la educación superior. Para explicar mejor sobre la experimentación a distancia, definiremos las características de una enseñanza – aprendizaje a distancia.

Un laboratorio es una excelente herramienta pedagógica y en muchos aspectos, un ámbito esencial para la enseñanza de las ciencias. El laboratorio le brinda al estudiante la posibilidad de aprender a partir de sus propias experiencias. También puede y debe ser usado para estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento. Brinda a los alumnos la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos, así aprender de ellos. (GIL, 1997)

Bernardino Lopes, menciona en su trabajo titulado “Desarrollar conceptos de Física a través del trabajo experimental: Evaluación de auxiliares didácticos”, que el aprendizaje conceptual a través del trabajo experimental es un problema abierto tanto para la investigación didáctica como para la práctica docente. Estudios sobre la naturaleza del aprendizaje de física indican que no sólo es posible, sino también deseable promover el desarrollo conceptual a través del trabajo experimental, estando éste integrado en el currículo.

Así también aclara, Bernardino Lopes, que el aprendizaje conceptual a través del trabajo experimental es un asunto relevante desde el punto de vista de la investigación y de la práctica educativa.

En las prácticas de laboratorio tradicionales los alumnos desempeñan habitualmente un rol netamente acrítico e intelectualmente pasivo, trabajan sobre la base de una guía fuertemente estructurada; es decir se enumeran cierto conjunto de rutinas que los alumnos deben seguir paso a paso, no se les da la posibilidad de plantear una alternativa de solución al problema planteado. En general no se realiza un previo análisis del problema físico, ni se favorece la discusión entre pares sobre las distintas ideas y concepciones ni sobre el diseño experimental. (DIMA, 2007)

C. Carreras, M. Yuste y J. P. Sánchez, mencionan, en el trabajo investigativo realizado sobre “La importancia del trabajo experimental en Física”, que 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.

Siguiendo con trabajos e investigaciones realizadas, destacamos lo que menciona Carlos Alfonso, en su trabajo “Prácticas de laboratorio de Física General en Internet”, que a pesar de las críticas realizadas en distintas épocas a los diversos enfoques empleados en el desarrollo de las prácticas de laboratorio: los estructurados, propios de la enseñanza por transmisión, o de los encarados por investigación, nadie ha negado la importancia del desarrollo de los mismos en las clases de Física. Continúa diciendo que, las prácticas de laboratorio de Física pueden ayudar al alumno, además de desarrollar destrezas básicas y herramientas de la Física experimental y del tratamiento de datos, a manejar conceptos básicos, a entender el papel de la observación directa en Física y distinguir entre las inferencias que se realizan a partir de la teoría y las que se realizan a partir de la práctica, a destacar el proceso: observación del fenómeno – obtención de un dato experimental – análisis de los resultados – conclusiones.

En este mismo trabajo se destaca que las prácticas de laboratorio pueden desarrollarse de manera que el alumno esté en contacto físico y pueda manipular los elementos, dispositivos e instrumental requeridos para el experimento (laboratorio real) o utilizando simulaciones interactivas programadas con el empleo de las PC (laboratorio virtual).

En los últimos años, han surgido o se han vuelto accesibles una gran variedad de tecnologías que están cambiando rápidamente el modo en que se enseña la física, tanto en el ámbito de las escuelas medias como en el ámbito universitario. En particular, la introducción de las computadoras, software de simulación, sistemas de adquisición de datos, video, internet, etc., están abriendo espléndidas oportunidades de enriquecer el modo en que se enseña tanto la física como otras ciencias afines. Sin embargo, estas nuevas tecnologías por sí solas no mejoraran en forma automática el modo de educar a nuestros estudiantes ni prepararlos mejor para enfrentar los desafíos del mundo real. (GIL, 1997)

El dilema de la educación actual es preparar a los estudiantes a desarrollar habilidades y actitudes lo más básicas y amplias posibles, de modo tal de que tengan la capacidad de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes. En este sentido la enseñanza de las ciencias básicas, como la física, pueden hacer un aporte valioso a la formación educativa, siempre y cuando se enfatizen sus aspectos metodológicos. Así, por ejemplo, cuando discutimos y estudiamos el péndulo en el laboratorio, está claro que lo esencial no son necesariamente las leyes del mismo. Es poco probable que alguien termine trabajando con un péndulo en su vida profesional y evidentemente existe abundante información sobre este tema en la

literatura que puede ser consultada en cualquier momento. Sin embargo, la metodología que usamos para estudiar el comportamiento de un péndulo, poner a prueba nuestras hipótesis, ensayar explicaciones, analizar críticamente resultados obtenidos y la búsqueda de información para lograr una mayor comprensión del problema, es común a muchas áreas del quehacer de muchas profesiones actuales y seguramente del futuro. Por lo tanto, un objetivo deseable de enfatizar en un curso de física es el desarrollar en los estudiantes la habilidad de enfrentarse a problemas nuevos con apertura y rigurosidad. (GIL, 1997)

Los nuevos esquemas pedagógicos y didácticos con los cuales se cuenta actualmente para abordar la teoría y la experimentación en el aprendizaje y enseñanza de la Física, han traído consigo una serie de expectativas insospechadas para el campo educativo. Es así, como sustentados en el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación se logró mostrar, la potencialidad que ellas pueden brindar en el campo de la enseñanza de la Física, pero a su vez, que los avances tecnológicos no conllevan necesariamente a una mejora en el aprendizaje y que dichos medios adolecen de una dimensión humana, que se hace imprescindible para una enseñanza eficaz. (FONSECA et al, 2006)

Kofman, Hugo, menciona en su trabajo sobre “Integración de las funciones constructivas y comunicativas de las NTICs en la enseñanza de la Física universitaria y la capacitación docente”, algunas hipótesis sobre las nuevas tecnologías en la enseñanza, citados a continuación:

- Las nuevas tecnologías pueden facilitarnos la puesta en práctica de los conceptos más avanzados de la pedagogía, superando el concepto que con las mismas se enseña lo mismo que antes, pero de una manera más eficiente.
- Para aprovechar la enorme potencialidad de las nuevas tecnologías es necesario realizar un profundo reencuadre pedagógico de las actividades de enseñanza, lo cual abarca objetivos generales, contenidos específicos y metodologías.
- Aunque se pueden enunciar algunas pautas comunes, el tipo de reencuadre pedagógico depende fuertemente de la disciplina que se enseñe.
- Sin considerar las limitaciones económicas y técnicas que pudieran existir, las dificultades mayores se encuentran en los propios docentes, ya que la mayoría tiende a reproducir los métodos de enseñanza con los que aprendió.

En términos generales, se podría considerar que, para abordar el desarrollo de una nueva actividad de enseñanza y aprendizaje con nuevas tecnologías, se requiere integrar tres campos del saber: el disciplinar, el tecnológico y el pedagógico.

En la aplicación de las NTICs es importante tener presente el concepto de herramientas cognitivas. Éstas son símbolos y artefactos que juegan el rol de soporte o vehículo del pensamiento. De esta manera se produce una suerte de asociación entre la mente y esos elementos, potenciándose la capacidad del individuo para abordar tareas complejas. Hay que tener en cuenta que esto influye en la propia forma con que se piensa, de modo que herramientas cognitivas distintas condicionan estilos y niveles de pensamientos diferentes. La computadora y la web son herramientas cognitivas muy potentes, que utilizadas con buenos criterios pedagógicos pueden producir profundos cambios en las formas de pensamiento y favorecer un avance extraordinario en la educación. (KOFMAN, 2003)

El desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia se ha apoyado en dos pilares fundamentales: la observación y la experimentación. Sin embargo, es necesario un paradigma teórico previo que oriente la investigación científica, facilite el análisis de los datos y, a su vez, sea puesta a prueba. Así, las teorías que tratan de explicar los fenómenos observados son contrastadas con experimentos que asientan o dan al traste con los planteamientos propuestos (ESQUERRA, ITURRIOZ y DÍAZ, 2011).

Habitualmente, las sesiones de trabajo experimental están perfectamente planteadas y contrastadas, consiguiendo encaminar al alumno a la adquisición de unos contenidos muy concretos y no dejando opción a la improvisación. Esta variante escolar del trabajo experimental es fácil planificar, controlar y evaluar por parte del profesor. Sin embargo, este tipo de prácticas de laboratorio, están demasiado alejadas de la realidad que viven los estudiantes y se presentan de un modo excesivamente *dirigista*. Generalmente, el alumnado muestra escaso interés por enfoques tan remotos a su entorno que, desde luego, les impide actuar por ellos mismos (ESQUERRA, ITURRIOZ y DÍAZ, 2011).

Es conocido que dentro de la enseñanza existen áreas de conocimiento en las cuales se presentan situaciones problemáticas que únicamente se llegan a comprender mediante la realización extensiva de actividades prácticas de experimentación en el laboratorio (MASANET, ZAVALLA y FERNÁNDEZ, 2009).

En aquellos casos en que el desarrollo de las prácticas experimentales tiene lugar en forma presencial, se presenta la desventaja de que el alumno debe trasladarse al lugar

donde se encuentra el laboratorio. Adicionalmente, los laboratorios generalmente no cuentan con los recursos físicos y humanos suficientes para atender a la totalidad de los alumnos de un curso, lo cual limita la cantidad y calidad de la experimentación. Finalmente, otra desventaja de este tipo de laboratorio es que el uso intensivo del mismo requiere una gran inversión económica en mantenimiento preventivo y mayormente correctivo, lo cual suele ser imposible de realizar (MASANET, ZAVALLA y FERNÁNDEZ, 2009).

Estas desventajas enumeradas, propias de los laboratorios presenciales, hizo que se buscaran alternativas que trataran de solucionar estas deficiencias, y estas se han dado gracias al desarrollo que las tecnologías basadas en internet han tenido en los últimos años, posibilitando la sustitución de un laboratorio clásico por sesiones de experimentación virtual y/o remota. Así surgieron los laboratorios basados en la web, los cuales permiten al alumno *observar* el comportamiento de un fenómeno, sin necesidad de asistir al laboratorio (MASANET, ZAVALLA y FERNÁNDEZ, 2009).

La física experimental como tal ha dejado de ser meramente presencial, llevando a nuestras casas la realización de prácticas – posibles de realizar con ciertos materiales – que ayudan al aprendizaje de conceptos que puedan parecer abstractos en primer momento.

Como la realización de las prácticas se realiza en forma casera, no es posible aún experimentar con conceptos profundos de la física.

El aprendizaje sobre un experimento específico se consigue en el desarrollo del mismo, por parte del experimentador, que debe esforzarse un poco más que otro que realice lo mismo, pero en forma presencial, acompañado directamente por el profesor de laboratorio.

Las dudas que puedan surgir durante el desarrollo de la práctica las deberá analizar detenidamente el alumno para consultar, a través de la plataforma, con el tutor, quien le responderá en la brevedad (pero no en ese mismo momento, como lo suele hacer el profesor de laboratorio en una clase presencial).

Estos detalles limitan qué tipo de experiencias se puedan realizar a distancia, es decir, sobre qué temas desarrollar las mismas, que puedan ser factibles para un alumno en el lugar que se encuentre.

La experimentación en la Física permite el desarrollo de capacidades en los estudiantes, estimulando su creatividad, así como el poder resolver problemas durante el

proceso establecido. Es esto mismo que pretende la implementación de la materia Física Experimental en una carrera universitaria, ahondar en los conocimientos de los estudiantes y profundizar a través de ensayos y error.

La física y la plataforma Moodle

La plataforma Moodle es una gran herramienta que permite realizar la experimentación de la física con diferentes métodos. Con relación a trabajos realizados referentes a la experimentación en física utilizando entornos virtuales, podemos mencionar algunos de ellos a continuación:

1. *La física y Moodle, una simbiosis perfecta*. En este trabajo, realizado por docentes de una universidad en España, se menciona que Moodle ha sido utilizado en la asignatura Fundamentos físicos, con un total de 250 alumnos, cursantes de diferentes especialidades de la ingeniería. La experimentación se relacionó con videos sobre diferentes prácticas, realizadas por los docentes y levantadas en la plataforma Moodle para su posterior análisis por parte de los estudiantes. Al finalizar este trabajo se llegó a la conclusión que facilitó el proceso de enseñanza aprendizaje, además de motivar a los estudiantes a la construcción de sus propios conocimientos.
2. *Laboratorio de física, con soporte interactivo Moodle*. Este libro es una herramienta destinada a completar las enseñanzas de la Física General de primeros cursos de Grados en Ciencias e Ingeniería mediante prácticas de laboratorio. Consta de dos partes, una con formato tradicional de libro, en la que se recoge la descripción de diferentes prácticas de Mecánica, Electromagnetismo y Termodinámica, acompañada de los complementos teóricos necesarios. Y una segunda parte, en formato electrónico, a la que se accede on-line a través de una plataforma de tele-enseñanza Moodle, que contiene el desarrollo detallado de las prácticas, con datos experimentales reales, además de elementos multimedia y cuestionarios de evaluación.
3. *Uso de la plataforma Moodle: experiencia en el curso de física de Ingeniería Informática*. En este trabajo se describen las experiencias en la impartición de la asignatura Física apoyada en un curso sobre Moodle para la carrera de Ingeniería Informática de la CUJAE, en La Habana, durante los años 2009 y 2010. Específicamente el curso sobre Moodle de esta asignatura comprendió los contenidos de electromagnetismo, óptica y física moderna. Fue diseñado en formato de temas y

en primer lugar funcionó como una guía para el estudiante. Aparecieron en él la planificación del semestre, las orientaciones para las clases prácticas y la colección de problemas. Aunque al principio hubo oposiciones de alumnos y profesores a trabajar sobre el curso Moodle, fue menor que en años anteriores.

4. *El uso de la plataforma Moodle con recursos info-tecnológicos interactivos en la docencia en Física. Una experiencia en el curso de Física Moderna II.* En este trabajo se presenta el resultado de una experiencia en el empleo de la plataforma Moodle, cuyo objetivo fue el incrementar el aprovechamiento en el aprendizaje de los estudiantes, en un curso universitario de Física, empleando recursos info-tecnológicos interactivos. La evaluación del estudiante se realizó tomando en consideración: su desempeño en los seminarios, su participación en la elaboración del Wiki y en las actividades presenciales. Además, formó parte de la evaluación final, su participación en las clases prácticas y la competencia alcanzada en la resolución de ejercicios y problemas.
5. *Desarrollo de un entorno de autoaprendizaje utilizando Moodle y animaciones flash: Física para alumnos de nuevo ingreso en la UPM.* El proyecto “Física interactiva” es una propuesta de renovación metodológica que se desarrolló para complementar la Física que necesitan los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto integra materiales didácticos interactivos en una plataforma de tele-enseñanza que utiliza Moodle. Una parte importante de los contenidos interactivos están desarrollados en el formato Flash.

e) Guías didácticas de prácticas de Física

Las prácticas de Física están relacionadas a teorías específicas posibles de demostrar a través de la experimentación, permitiendo que la comprensión sea eficaz. De este modo se llevan a cabo las prácticas siguiendo las directivas de una guía didáctica de laboratorio.

El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico. (OSORIO, 2004)

Podemos entender como guías didácticas aquellos instrumentos (materiales de lectura) en el cual se especifican los detalles de la experiencia de práctica a desarrollar. En estas

guías se explican los objetivos, materiales a utilizar y procedimientos a seguir en la realización de la práctica dada, con el fin de obtener resultados coherentes y describir conclusiones.

Las guías de laboratorio, en Física, están basadas mayormente en la teoría conductista, ya que contienen prácticamente todo lo que el estudiante necesita conocer sobre el marco teórico de la experiencia a realizar, así como el paso a paso para llevarla a cabo sin mayores contratiempos, y guiados por un laboratorista encargado. No obstante, en algunos casos, estas guías no contienen toda la información que se necesita para la experiencia, dejando algunos detalles para la investigación por parte del estudiante, buscando la construcción de su aprendizaje a través del ensayo y error.

Cuando las experiencias se realizan en forma presencial, en un laboratorio equipado para el efecto, y con la ayuda de un profesor encargado, el desarrollo de las mismas se vuelve menos complicadas y la comprensión de la guía de laboratorio se torna fácil. El profesor conduce al estudiante a encontrar con menos dificultad los resultados esperados, así también ayuda en la redacción del informe final. Sin embargo, el escenario cambia completamente cuando la experiencia debe ser realizada en forma totalmente a distancia, por parte del estudiante, sin la ayuda directa del profesor, y sin los equipos adecuados de un laboratorio.

Para una práctica de física desarrollada en forma a distancia, la guía de laboratorio debe contener las indicaciones justas y necesarias para que el estudiante pueda encontrar el resultado esperado y realizar el informe final con la mayor coherencia posible. Si bien la guía tenderá a un proceso de enseñanza aprendizaje conductista, no debería de limitar al estudiante en la búsqueda de otros caminos que conduzcan al cumplimiento de los objetivos propuestos.

En el diseño de una guía didáctica para una experiencia a distancia, deben considerarse los siguientes aspectos resaltantes: objetivos especificados, materiales necesarios con sus detalles importantes, procedimiento bien claro y conciso, posibles resultados a obtener para que el estudiante pueda guiarse sin mayores dificultades. Pero esto no significa que el estudiante no pueda utilizar otros materiales que considere de fácil acceso a los mismos y que posibiliten la experimentación, así como variar el proceso durante la práctica al observar dificultades que no permitan llegar a los objetivos.

Una vez culminada la experiencia de práctica se procede a la redacción del informe de la misma, siguiendo las indicaciones de la guía de laboratorio. 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, permitiendo evaluar en él la estrategia del docente.

f) Evaluaciones de materias experimentales

Muchas veces, la palabra *evaluación* desencadena en quien será evaluado una serie de mecanismos, muchos de ellos inconscientes, que identifican dicha evaluación con un obstáculo molesto que debe ser salvado de la mejor manera posible. La evaluación es así una traba, una limitación, un elemento calificadorio (o descalificadorio) que quien evalúa aplica sobre el evaluado para determinar en qué medida éste alcanzó un determinado nivel. (COLOMBO et al, s.f)

La concepción actual de evaluación se entiende como un proceso sistemático, continuo, integral e integrado al proceso enseñanza aprendizaje, destinado a determinar hasta qué punto se alcanzaron los objetivos prefijados.

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental, asimismo, en cuanto al desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento de los estudiantes y al desarrollo de cierta concepción de ciencia derivada del tipo y finalidad de las actividades prácticas propuestas. (LÓPEZ RUA y TAMATO ALZATE, 2012)

El proceso de enseñanza aprendizaje de materias experimentales tiene como fin la adquisición eficaz y profunda de conceptos, leyes y teorías por parte de los estudiantes, que de este modo refuerzan lo aprendido al llevar al laboratorio el desarrollo de prácticas. La comprensión de los temas desarrollados a través de la experimentación se evidencia cuando los estudiantes son capaces de redactar un informe de la practica especificando los posibles errores cometidos según los resultados obtenidos, con las conclusiones coherentes según los objetivos trazados.

En este tipo de proceso de enseñanza aprendizaje es importante organizar la evaluación del mismo, con estrategias acorde al proceso, que permitan verificar el grado de comprensión del estudiante de lo que ha experimentado.

Específicamente en prácticas de física, se busca que el estudiante afiance lo aprendido en las clases teóricas, especialmente con conceptos posibles de demostrar a través de experimentos desarrollados en un laboratorio equipado. Es así que el acompañamiento de clases experimentales, a las clases teóricas, posibilita reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para evaluar una clase experimental de física, desarrollada en un laboratorio, en la mayoría de los casos, se tiende a la redacción de un informe de la práctica, ya sea grupal o individual, donde se detallan los materiales utilizados, así como el procedimiento seguido y el análisis de los resultados obtenidos con las conclusiones de acuerdo a los objetivos propuestos. Es el encargado de laboratorio, o profesor encargado de desarrollar la experiencia con el estudiante, quien evalúa el informe entregado siguiendo unos indicadores propuestos para el efecto. De este modo, una clase experimental presencial, queda sujeta a una evaluación de un informe de la misma.

Las prácticas de laboratorio deben favorecer el análisis de resultados por parte de los estudiantes; abolir la estructura tipo receta de las guías posibilita la elaboración y puesta en común de un informe final, en el que se especifique claramente el problema planteado, las hipótesis emitidas, las variables que se tuvieron en cuenta, el diseño experimental realizado, los resultados obtenidos y las conclusiones y, finalmente producir una evaluación coherente con todo el proceso de resolución de problemas con criterios referidos al trabajo científico y el aprendizaje profundo de las ciencias. (LÓPEZ RUA y TAMATO ALZATE, 2012)

Los procedimientos presentados en ciertas guías de tipo cerrado, donde a los estudiantes se les explica de una manera sumamente detallada lo que deben hacer y la respuesta que deben obtener, la actividad final es importante para indagar qué entendió el estudiante y cuáles son sus aportes a la práctica de laboratorio realizada. Sin embargo, la evaluación no debería limitarse solamente a este aspecto, sino que debería de realizarse durante toda la práctica. (LÓPEZ RUA y TAMATO ALZATE, 2012)

Pero no siempre las clases de laboratorio se desarrollan en forma presencial. Actualmente la tecnología ha sido aprovechada efectivamente para poder realizar clases de experiencias laboratoriales a través de programas preparados para el efecto, con simulaciones que evidencian mucho mejor los resultados que se desean obtener en una práctica dada. Los trabajos de laboratorio, con soporte tecnológico, son de gran ayuda a la hora de poder realizar alguna simulación de una situación específica que no puede

realizarse en condiciones reales, y aparte que permiten que el estudiante pueda trabajar desde su comodidad sin necesidad de ir hasta un laboratorio, que muchas veces no se encuentra preparado para el efecto.

En el laboratorio tradicional, los recursos en personas y espacios son restringidos, debido a su masificación y a problemas presupuestarios; se requiere la presencia física del estudiante y la supervisión del profesor. Una solución a estos problemas la encontramos en la aplicación de los avances tecnológicos a la docencia e investigación universitaria y, en concreto, el uso de laboratorios virtuales y remotos. Este tipo de laboratorios acerca y facilita la realización de experiencias a un mayor número de alumnos, aunque alumno y laboratorio no coincidan en el espacio. Permite simular fenómenos y modelos físicos, conceptos abstractos, mundos hipotéticos, controlar la escala de tiempo, etc. (ROSADO y HERREROS, 2005)

Al realizar algún experimento de laboratorio con ayuda de alguna plataforma virtual, por ejemplo, las evaluaciones podrían no centrarse en el informe final de la práctica, sino que se podrían utilizar las herramientas de la plataforma para que los estudiantes interactúen y puedan elaborar conclusiones y porque no objetivos, de lo realizado. Es importante que los estudiantes construyan su propio conocimiento, con ayuda del docente, para que el aprendizaje sea realmente significativo.

El aprendizaje significativo se da cuando el aprendiz incorpora la nueva información a su estructura cognitiva, es decir, cuando las ideas y relaciones tienen significado a la luz de la red organizada y jerárquica de conceptos que ya posee; de esta manera se pueden utilizar con mayor eficacia sus conocimientos los cuales, a su vez, facilitan la adquisición de nuevos aprendizajes.

En este trabajo se pretende verificar las mejores técnicas e instrumentos de evaluación de una materia experimental, centrados en la búsqueda de adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes. Los datos recopilados de estas informaciones permitirán ahondar en este punto, a veces conflictivo.

g) Tiempos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física experimental

Muchos fenómenos se asocian a trayectorias que ocultan la variable tiempo, por ejemplo, las trayectorias de los planetas generalmente se dibujan como elipses; estos dibujos contienen de manera implícita el tiempo. Al usar animaciones para mostrar la trayectoria y el cómo se mueve un planeta en torno al sol es necesario generar gráficas

apropiadas que evidencien explícitamente el tiempo. Por ejemplo, el velocímetro de un coche nos informa la rapidez con la que se mueve el coche, pero se encuentra oculto el principio de funcionamiento que necesita medir el tiempo. (MORALES et al, 2011)

El tiempo cumple diferentes roles en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, y más específicamente en las experiencias realizadas en clases de laboratorio de física. En primer lugar, con relación al tiempo de preparación de la experiencia por parte del docente, verificar qué prácticas son factibles de llevar a cabo, analizar los objetivos propuestos, así como qué materiales utilizar y el procedimiento a seguir. Luego se considera el tiempo en sí de la experimentación con presencia de los estudiantes y, por último, el tiempo que conlleva la realización de un informe final de lo realizado o de un análisis posterior del trabajo.

Medir el tiempo necesario del proceso de enseñanza aprendizaje en prácticas de laboratorio de física resulta un tanto incierto, ya que una experiencia puede presentar dificultades durante la clase en sí que en otra oportunidad no se presentaba. Al realizar las prácticas se busca el logro de ciertos objetivos, que en algunos casos pueden evidenciarse en un corto tiempo y en otros casos prolongarse más de lo esperado. Así también, el análisis de lo que va ocurriendo en el proceso de la experimentación puede tomar un tiempo prudencial no previsto.

Al finalizar una experiencia en el laboratorio se procede al análisis de los resultados obtenidos para poder presentarlos por medio de un informe o de una actividad solicitada por el docente. Este análisis requiere de un tiempo estimado que permita que el estudiante aplique sus conocimientos e incluso que pueda adquirir otros que ayuden en dicho proceso. De este modo también se debe considerar un periodo de tiempo de realización de conclusiones a las cuales se llega una vez analizado todos los resultados.

La buena utilización del tiempo, en una práctica de laboratorio, lleva a un aprendizaje significativo de los conceptos y teorías que el docente pretende en sus estudiantes, con la experimentación. Para que esto ocurra queda a cargo del docente ir verificando, gracias a su experiencia, una metodología acorde a sus objetivos.

Ahora bien, si la práctica no se realiza en forma presencial, como el caso de las simulaciones o el trabajo a través de una plataforma virtual, la medición del tiempo quedará determinado, además de lo que lleva realizar la experiencia y el análisis posterior, por la capacidad del estudiante en la utilización de los recursos tecnológicos. Cabe resaltar que, en este tipo de trabajos, el estudiante queda prácticamente solo para poder finalizar,

sin la ayuda directa del docente, de modo que es recomendable interactuar con sus compañeros para que el tiempo no sea un impedimento en su culminación.

No existe mucha bibliografía que nos permita encontrar o establecer criterios apropiados con relación a la administración del tiempo durante una experimentación, así como con la entrega de actividades solicitadas para verificar los resultados. En este trabajo se considera significativo verificar la forma de orientar el uso del tiempo al aplicar una materia experimental.

II.3 Marco Legal

Los siguientes documentos son relevantes para el desarrollo de esta investigación.

1. Ley 4995 de Educación Superior.

El objeto de esta Ley, mencionada en su artículo 1º, es regular la educación superior como parte del sistema educativo nacional, definir los tipos de instituciones que lo integran, establecer sus normativas y los mecanismos que aseguren la calidad y la pertinencia de los servicios que prestan las instituciones que los conforman, incluyendo la investigación.

Así también establece, en su artículo 2º, que la educación superior es la que se desarrolla en el tercer nivel del sistema educativo nacional, con posterioridad a la educación media. Tiene por objeto la formación personal, académica y profesional de los estudiantes, así como la producción de conocimientos, el desarrollo del saber y del pensamiento en las diversas disciplinas y la extensión de la cultura y los servicios a la sociedad. La educación superior es un bien público, y, por ende, es un factor fundamental para el desarrollo del país, en democracia y con equidad.

Respecto a las Universidades, la Ley establece, en el artículo 22º que son universidades las instituciones de educación superior que abarcan una multiplicidad de áreas específicas del saber en el cumplimiento de su misión de investigación, enseñanza, formación y capacitación profesional, extensión y servicio a la comunidad.

Los fines de las universidades, según el artículo 23º, son:

- a. El desarrollo de la personalidad humana inspirada en los valores de la ética, de la democracia y la libertad.
- b. La enseñanza y la formación profesional.
- c. Las investigaciones en las diferentes áreas del saber humano.
- d. La formación de una racionalidad reflexiva y crítica y de la imaginación creadora.

- e. El servicio a la colectividad en los ámbitos de su competencia.
- f. El fomento y la difusión de la cultura universal y en particular de la nacional.
- g. La extensión universitaria.
- h. El estudio de la problemática nacional.

Para el cumplimiento de los mencionado anteriormente, las universidades deberán, según el artículo 24º,

- a. Brindar educación a nivel superior, estimulando el espíritu creativo y crítico de los profesores y estudiantes mediante la investigación científica y tecnológica, el pensamiento lógico y teórico, y el cultivo de las artes y las letras.
- b. Formar a los profesionales, técnicos e investigadores necesarios para el país, munidos de valores trascendentes para contribuir al bienestar del pueblo.
- c. Poseer y producir bienes y prestar los servicios relacionados con sus fines.
- d. Divulgar trabajos de carácter científico, tecnológico, educativo y artístico.
- e. Formar los recursos humanos necesarios para la docencia y la investigación, propender al perfeccionamiento y actualización de los graduados.

2. Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

En este documento se especifican las reglamentaciones relacionadas con los docentes y estudiantes de cada casa de estudio que forma parte de la UNA. Las mismas deben ser tomadas en cuenta para la implementación de un correcto proceso de enseñanza aprendizaje en las diferentes facultades.

Por ejemplo, en el *Capítulo I*, en su *artículo 3º* menciona como fines que persigue, la de Brindar educación a nivel superior, estimulando el espíritu creativo y crítico de los profesores y estudiantes mediante la investigación científica y tecnológica y el cultivo de las artes, las letras y la educación física. Así también la de Formar los profesionales, técnicos e investigadores, necesarios para el país, que conozcan los valores trascendentes a fin de contribuir al bienestar del pueblo, entre otros varios aspectos.

En el capítulo IV, en el artículo 77 especifica que los estudiantes tienen como deber, por ejemplo, Recibir una sólida formación profesional acorde a las exigencias del medio y la realidad.

3. Reglamento académico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) de la UNA.

La materia de Física Experimental II se desarrolla en una de las carreras de la FaCEN, y como tal se debe conocer las reglamentaciones concernientes a esta casa de estudio, específicamente las que se relacionen a las disposiciones académicas.

Mencionamos, así, el artículo 11, referente a las asignaturas, que especifica: las asignaturas en las que sean contempladas, dentro de su cronograma de actividades, la realización de trabajos prácticos o de laboratorios, y/o salidas de campo, taller, visitas, entrevistas, seminarios y otros, deberán ser detalladas en todos sus aspectos necesarios para poder llevarlas a cabo.

Así también, es importante lo que menciona el artículo 12, referente a las evaluaciones de proceso, detallando que son consideradas evaluaciones de proceso, las empleadas como elementos de juicio para verificar el progreso del estudiante, como: a) la participación en clases de manera significativa; b) los ejercicios y trabajos prácticos asignados como parte o método para el desarrollo de la asignatura, sin que éstas sean sustitutos del profesor. Los trabajos prácticos pueden ser de campo o de laboratorio, y los resultados deben presentarse en un informe por escrito; c) las investigaciones bibliográficas pueden tener como resultado un trabajo monográfico o de control de lectura; d) las evaluaciones parciales, pueden abarcar diversos procedimientos evaluativos, evaluaciones escritas, trabajos prácticos presentados por escrito o en exposiciones orales, clases magistrales, y otros.

En el artículo 13 destaca que, conforme a la naturaleza de las asignaturas y áreas curriculares, se utilizarán varios procedimientos evaluativos para recoger informaciones del desempeño del estudiante, éstas podrían ser: observación y registro, evaluaciones escritas, evaluaciones prácticas, evaluaciones orales.

Enfatizando las características de las evaluaciones, se destaca en el artículo 23 lo siguiente: las evaluaciones de las actitudes tendrán carácter formativo durante el periodo establecido por el docente y, serán utilizadas para realizar las orientaciones oportunas de las dificultades destacadas en el estudiante.

Respecto a las evaluaciones parciales teórico-prácticas, en el artículo 24 se establece una cantidad mínima de 2 (dos) evaluaciones parciales por período académico, conforme a lo establecido en el Calendario académico. Y en su artículo 25, especifica que los temas de las evaluaciones parciales deberán versar en los contenidos programáticos

desarrollados al momento de la misma y de acuerdo con la calendarización consignada en el cronograma de actividades entregado al Departamento respectivo.

Con relación a las evaluaciones finales, en el artículo 31 se establecen 2 (dos) Evaluaciones Finales por período académico, conforme a lo fijado en el Calendario Académico. Y en el artículo 32, indica que las evaluaciones finales, y los demás medios de evaluación, tratarán, de comprobar el grado de competencia alcanzado individualmente por cada participante con relación a los estándares fijados por el profesor para cada asignatura.

4. Reglamento de Educación a Distancia de la FaCEN UNA.

Teniendo en cuenta que la carrera de Licenciatura en Educación en Ciencias Básicas y sus Tecnologías, se desarrolla en el Departamento de Educación a Distancia de la FaCEN, es importante considerar las disposiciones académicas de este departamento para el desarrollo de la Física Experimental II en la modalidad semipresencial.

En este reglamento, se regula el funcionamiento de las Licenciaturas, aprobadas por el Consejo Directivo y homologadas por el Consejo Superior Universitario, que serán implementadas en la modalidad semipresencial de Educación a Distancia dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción.

Dentro de este reglamento se definen ciertos términos que serán utilizados en todo el documento y algunos de ellos son relevantes para esta investigación, citados a continuación:

- a. Educación a Distancia: es un proceso de enseñanza-aprendizaje que no requiere la presencia física del estudiante en aulas, siempre que se empleen los materiales y recursos tecnológicos especialmente desarrollados para obviar dicha asistencia.
- b. Modalidad Semipresencial de Educación a Distancia: combinación de actividades presenciales (reuniones con tutores, exámenes parciales y finales, etc.) y no presenciales (actividades a través de la plataforma virtual).
- c. Tutor de la asignatura: profesional que se desempeña esencialmente como orientador y asesor de los estudiantes hacia el logro de sus metas de aprendizaje en una determinada asignatura.
- d. Entorno virtual de aprendizaje o plataforma virtual: espacio con accesos restringidos, diseñado para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje de manera no presencial por parte del docente para sus estudiantes.

- e. Aula virtual: espacio virtual asignado a cada asignatura, en el cual se presentará al estudiante todos los aspectos referidos a la asignatura: guía didáctica, materiales de estudio, enlaces, evaluaciones, tareas, entre otros.

En el artículo 3º del reglamento se enfatiza sobre los requisitos de admisión a alguna licenciatura del departamento. Para el ingreso a alguna de las carreras impartidas en la modalidad Semipresencial de Educación a Distancia, se requiere haber egresado de la Educación Media con el título de Bachiller o equivalente, y cumplir con todas las condiciones de admisión conforme al Reglamento de Admisión de la Facultad.

Respecto a los estudiantes, en el artículo 4º menciona, que los estudiantes ingresantes a las carreras a distancia deberán cursar, con carácter obligatorio, un taller de inducción sobre la modalidad de Educación a Distancia y seguimiento de cursos en línea, en fecha que estará debidamente indicada en el calendario académico.

Estos estudiantes deben poseer ciertas características, que se detallan en el artículo 5º:

- a. El estudiante a distancia debe ser capaz de gestionar su autoaprendizaje, para lo cual es necesario que administre su propio tiempo; tome decisiones sobre el proceso a seguir, según su ritmo e interés; sepa integrar los múltiples medios en que se presentan los contenidos; busque información e interactúe mediante la tecnología, para incrementar y mejorar los conocimientos; desarrolle un juicio crítico; sea más activo en sus preguntas y solicitud de ayuda.
- b. El estudiante debe poseer destrezas en el uso de las tecnologías, es importante que sepa utilizarlas y aprovecharlas, dado que el proceso de enseñanza-aprendizaje se apoya en el uso de las mismas.

Según el artículo 8º, el equipo docente estará conformado por profesores especialistas que tendrán la responsabilidad de administrar la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas, coordinar su desarrollo y elaborar los materiales y los instrumentos de evaluación.

El Departamento de Educación a Distancia, prestará asistencia permanente al equipo docente, según el artículo 17º, en los siguientes aspectos:

- a. Diseño instruccional de cursos en línea.
- b. Soporte técnico para la gestión de cursos en línea.
- c. Apoyo al diseño de Materiales Didácticos.

Los planes de estudios de las carreras, menciona el artículo 18°, que se ofrecen en la modalidad a distancia, se estructuran a partir de los planes de estudios de las carreras presenciales, en correspondencia con las particularidades de esta modalidad.

Un aspecto muy importante es la metodología, que se detalla en el artículo 19°, especificando que la impartición de los cursos se realizará mediante la plataforma virtual Moodle, utilizando las herramientas que ofrece la misma (foros, cuestionarios, tareas, etc.). El acceso podrá realizarse en el enlace www.virtual.facen.una.py, con una cuenta de acceso que será suministrada por el Departamento de Educación a Distancia.

Cada asignatura corresponderá a un “Aula Virtual” en la plataforma, menciona el artículo 20°.

Cada semana estarán habilitadas en la plataforma recursos didácticos correspondientes a cada una de las asignaturas, así como las actividades (tareas), en cada caso, enfatiza el artículo 21°.

Las clases serán desarrolladas mediante tutorías virtuales y presenciales, se define en el artículo 22°, siendo obligación del tutor virtual responder todas las consultas en un tiempo que no exceda las 48 horas. En caso de recibir una consulta el fin de semana, ésta será respondida el día lunes a más tardar.

De acuerdo a la naturaleza de la asignatura se realizarán clases presenciales, las que serán indicadas al inicio de cada semestre en las guías didácticas. Estos encuentros presenciales serán planificados para los fines de semana, se menciona en el artículo 23°.

Con relación al método de evaluación de las asignaturas, el reglamento menciona en el artículo 24°, que de acuerdo a las características de los aprendizajes a lograr en cada asignatura y con los propósitos de la evaluación, se utilizarán diferentes estrategias, instrumentos, tipos y formas de participación, acordes con la modalidad semipresencial de Educación a Distancia, que propicien en el estudiante la libertad, la creatividad, la autonomía, y los valores éticos en la construcción de sus aprendizajes. Son válidas y aplicables las estrategias de evaluación que contemplen su realización a través del entorno virtual de aprendizaje de la Institución, haciendo uso, entre otros posibles medios: foros de discusión, sesiones de chat, tareas en línea, lecciones interactivas, talleres interactivos, cuestionarios interactivos, diarios y wikis; y éstas podrán ser consideradas como evaluaciones de proceso según lo establece el reglamento académico de la Facultad.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

III.1 Enfoque, diseño y alcance de la investigación

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.

III.2 Población y Muestra

Como la materia es del último año de la carrera de Licenciatura en Educación de Ciencias Básicas y sus Tecnologías, aún es escaso el número de alumnos que la han cursado, haciendo un total de 3 alumnas, entre los años 2015 y 2016. 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.

III.3 Procedimientos e instrumentos de recolección y análisis de datos

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.

Las etapas en que se ha llevado a cabo el estudio se describen a continuación:

- a) Etapa previa. Clarificación de los presupuestos: en esta etapa se ha revisado la literatura existente sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental y el uso de plataformas virtuales para apoyar el aprendizaje de esta disciplina. La intención de esta revisión ha sido no solo conocer los resultados de experiencias anteriores en la misma línea de investigación, sino tomar conciencia de los presupuestos a los que tales resultados pueden conducir como punto de partida para el estudio llevado adelante. Entre tales presupuestos se cuentan valores, actitudes, creencias, intereses, conjeturas e hipótesis que surgen a partir de la lectura de las experiencias previas y se han registrado en el marco referencial de esta investigación.
- b) Etapa Descriptiva: esta etapa se desarrolló en tres pasos, como se describe a continuación:
 - i. Primer paso. Elección de las técnicas o procedimientos a ser utilizados en el estudio: para recolectar los datos se seleccionaron técnicas, como la observación participante en las actividades de enseñanza-aprendizaje, el análisis documental y la entrevista coloquial o dialógica con los estudiantes.
 - ii. Segundo Paso. Utilización de las técnicas seleccionadas: se llevó a cabo la observación participante de las actividades de enseñanza-aprendizaje, el análisis de documentos y las entrevistas coloquiales a los alumnos siguiendo los principios de la reducción fenomenológica.
 - iii. Tercer Paso. Elaboración de la descripción protocolar: los fenómenos observados en el desarrollo de la experiencia fueron registrados en un diario de procesos en el que se han asentado los eventos de la manera más completa posible, describiéndolos en su contexto natural, con todos los detalles o matices de lo observado.
- c) Etapa Estructural: en esta etapa se procedió al estudio de las descripciones contenidas en los protocolos, siguiendo los pasos que se describen a continuación:
 - i. Primer paso. Revisión de la descripción registrada en los protocolos: en este paso se revisó exhaustivamente el contenido de los protocolos (diario de procesos, audio, videos, informes de alumnos, etc.), de modo a lograr una

- visión de conjunto que permita generar una idea integrada de lo que está contenido en los protocolos.
- ii. Segundo paso. Delimitación de las unidades temáticas: en este paso se analizaron los datos registrados en los protocolos, con el propósito de reconocer áreas significativas o unidades temáticas que sean coherentes con los objetivos específicos establecidos para el estudio.
 - iii. Tercer paso. Determinación del tema central que domina cada unidad temática: en este paso se determinó el tema central de cada unidad temática establecida para el estudio, en la forma de una frase breve y concisa. De modo a lograr una interpretación más correcta de lo manifestado o realizado por los estudiantes, en algunos casos ha sido necesario recurrir a los mismos de manera que aclaren el significado que tienen para ellos algunos componentes de los protocolos.
 - iv. Cuarto paso. Expresión del tema central en lenguaje científico: en este paso, se han expresado los temas centrales de las unidades temáticas en un lenguaje técnico o científico apropiado.
 - v. Quinto paso. Integración de todos los temas centrales en una estructura particular descriptiva: en este paso se ha buscado descubrir en cada protocolo disponible la estructura o estructuras básicas de relaciones del fenómeno investigado, es decir, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física Experimental en la modalidad semipresencial a través de una plataforma virtual de aprendizaje.
 - vi. Sexto paso. Integración de todas las estructuras particulares en una estructura general: la finalidad de este paso ha sido integrar en una sola descripción, lo más exhaustiva posible, la riqueza de contenidos de las estructuras identificadas en los diferentes protocolos.
 - vii. Séptimo paso. Entrevista final con los sujetos estudiados: en este paso, se han realizado entrevistas de cierre con los estudiantes de manera a corroborar las interpretaciones realizadas de los fenómenos observados en el estudio.
- d) Etapa de Discusión de los Resultados: en esta etapa se ha buscado relacionar los resultados obtenidos en esta investigación con las conclusiones de otros investigadores que han realizado estudios en la misma línea, con el objeto de compararlas, contraponerlas y entender mejor las posibles diferencias a las que se hubiere arribado al concluir el trabajo. Para ello, se ha tenido en cuenta el abordaje

fenomenológico planteado en el presente estudio, en él se trata de comprender los significados de los fenómenos experimentados en contraste con las medidas típicas de los abordajes cuantitativos.

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.

A la hora de elegir las experiencias a ser desarrolladas se analizaron las siguientes condiciones: a) el programa de la materia Física Experimental II coincide con el de la misma materia que se dicta en forma presencial; b) las prácticas sugeridas eran en algunos casos complejas, ya que requerían ser realizadas a distancia (como exige el formato semipresencial de la carrera); c) la incertidumbre sobre la posibilidad, de parte de los estudiantes, de disponer de los materiales necesarios para realizarlas.

Como producto de este análisis, se determinó que varias de las experiencias propuestas no podían realizarse en la modalidad a distancia y fueron desarrolladas en dos clases presenciales, con materiales del laboratorio de Física de la FaCEN.

En cuanto a la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se han tenido en cuenta las evaluaciones formativas (pruebas formativas), a distancia (exámenes parciales a través de cuestionarios online) y por último las evaluaciones presenciales (exámenes finales) tomadas a los alumnos, como parte de los instrumentos utilizados.

III.4 Matriz de definición de categorías de análisis

En una investigación cualitativa se considera improcedente definir las variables operacionalmente, tal y como se realiza en el caso de investigaciones de corte cuantitativo, ya que las mismas, descontextualizadas, no tendrían mucho significado. Por lo tanto, el estudio de las variables no se realiza aisladamente, es decir, primero definiéndolas y luego encontrándolas.

No obstante, las preguntas de investigación y los objetivos específicos planteados en este trabajo permiten establecer las siguientes categorías de análisis:

- a) Características de las actividades didácticas en la plataforma virtual
- b) Modos de utilización de herramientas en la plataforma virtual

- c) Características de las guías didácticas preparadas por la docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la plataforma virtual
- d) Características del proceso de evaluación de la materia Física Experimental II en la plataforma virtual
- e) Características del uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semi-presencial utilizando una plataforma virtual

En el siguiente Cuadro se presentan los objetivos definidos para la investigación, relacionados con las categorías y subcategorías de análisis, sus correspondientes indicadores y las técnicas que han sido utilizadas para recoger datos para cada caso.

Tabla 2.*Categorización de Unidades de análisis*

Objetivo	Categoría	Sub-categorías	Fuentes	Técnicas de recolección de datos
Explorar las características de las actividades didácticas desarrolladas en la modalidad semipresencial.	Características de las actividades didácticas	<ul style="list-style-type: none">– Estructura general– Modo de trabajo (individual/grupal)– Rol del docente– Rol del alumno– Tipo de interacción entre alumnos– Tipo de interacción entre alumno y docente	Estudiantes	Observación participante Entrevista coloquial o dialógica
Examinar las formas en que los estudiantes utilizan las herramientas de mensajería interna, foros de discusión, administración de archivos y asignación de	Modo de utilización de herramientas de Moodle	<ul style="list-style-type: none">– Uso de mensajería interna– Uso de foros de discusión– Uso de herramienta para subir archivos	Estudiantes	Observación participante Entrevista coloquial o dialógica

Objetivo	Categoría	Sub-categorías	Fuentes	Técnicas de recolección de datos
tareas para desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje.		<ul style="list-style-type: none"> – Uso de Tareas – Uso de Wikis – Uso de Cuestionarios 		
Detallar las características de las guías didácticas preparadas por el docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial.	Características de las Guías Didácticas	<ul style="list-style-type: none"> – Organización – Rol del docente – Rol del alumno – Modelo pedagógico – Lenguaje – Contenido visual 	Guías utilizadas por los estudiantes	Análisis Documental
Especificar las características del proceso de evaluación de la materia Física	Características de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> – Funciones de la evaluación – Momentos de la evaluación – Tipos de Instrumentos de evaluación 	Planificación docente Muestras de Instrumentos utilizados	Análisis Documental

Objetivo	Categoría	Sub-categorías	Fuentes	Técnicas de recolección de datos
Experimental II en la modalidad semipresencial.		– Técnicas de evaluación		
Describir el uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semipresencial utilizando la plataforma virtual.	Tiempo de enseñanza-aprendizaje	– Tiempo dedicado a la lectura de contenidos – Tiempo dedicado a los experimentos – Tiempo total de aprendizaje	Estudiantes	Observación participante Entrevista coloquial o dialógica

Fuente: En conjunto con el Dr. Ramón Iriarte C.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Antes de especificar los resultados obtenidos en esta investigación debemos mencionar los datos extraídos de la misma. Recordemos que el enfoque fue cualitativo y el diseño adoptado fue el fenomenológico, por lo que la recolección de datos bien detallados ayuda a la comprensión de los resultados finales.

La investigación se orientó en el estudio de casos de dos alumnos que cursaron la materia Física Experimental II. A estos alumnos los trataremos como alumno A1 y alumno A2, respectivamente.

Se menciona a continuación algunas características de los alumnos A1 y A2:

El alumno A1 es de la zona Metropolitana, y trabaja como Docente del Nivel Medio en colegios de la misma zona. En principio estudió Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la UNA, pero no pudo culminar sus estudios y accedió a la carrera de Licenciatura en Educación en Ciencias Básicas y sus Tecnologías. Su responsabilidad y honestidad lo caracterizan ya que se lo conceptualiza como buen estudiante por parte de profesores de materias previas a Física Experimental II. Este alumno realizó correctamente la mayoría de las tareas solicitadas en el semestre, siguiendo las indicaciones.

El alumno A2 también es de la zona Metropolitana y se desempeña como Docente en algunos colegios de la mencionada zona. En principio estudió en la Facultad de Ciencias Químicas, pero no pudo culminar la carrera, por ende, accedió a la Licenciatura en Educación en Ciencias Básicas y sus Tecnologías. Este alumno se caracterizó por su falta de cumplimiento de tareas al inicio del curso, pero al transcurrir los meses fue poniéndose al día con lo solicitado, aunque no cumplía en fecha la entrega de algunas tareas. Los profesores de materias previas mencionaron que fue un alumno con poca participación en sus clases.

Se contaron con 6 unidades en total en la materia Física Experimental II, y en cada unidad se prepararon una cantidad de experiencias a realizar, según los objetivos trazados en cada una de ellas y según la disponibilidad de tiempo para las mismas.

Para explicitar mejor las clases desarrolladas en esta materia se debe acotar que la misma cuenta con clases de prácticas de laboratorio, unas cuantas realizadas por los alumnos a distancia sin ayuda directa de la docente y, otras cuantas realizadas en forma presencial con la ayuda de la docente.

Las prácticas preparadas para desarrollarse a distancia, fueron realizadas exclusivamente en los hogares de los alumnos A1 y A2, con materiales en lo posible más

sencillos que tengan al alcance, sin complejidades. Cada experiencia contó con un tiempo considerado prudencial para su análisis, adquisición de materiales, elaboración y realización de alguna actividad solicitada como parte del proceso de cada unidad. Se prepararon 9 prácticas para realizarlas a distancia.

Las otras prácticas se desarrollaron en clase presencial debido a la complejidad de las mismas, así como la utilización de materiales exclusivos de laboratorio. Las mismas se realizaron en dos oportunidades, específicamente los días sábados, en fechas 18 de marzo y 20 de mayo, en el horario de 07:30 a 10:30, en el Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA.

Las fechas fueron establecidas al inicio del semestre y los alumnos debían participar obligatoriamente, como parte del proceso de enseñanza aprendizaje de la materia, requisito establecido por el Departamento de Educación a Distancia.

Se prepararon y realizaron 4 prácticas en las dos clases presenciales mencionadas.

En los siguientes apartados se especifican los datos obtenidos según las categorías de la Matriz de definición de categorías de análisis.

a) Características de las actividades didácticas

Las actividades didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje consistieron en las experiencias prácticas descritas en las Guías de laboratorio, y como producto final de cada una de ellas, fueron solicitadas entrega de tareas en la plataforma, una vez culminada y analizada cada experiencia.

Para comprender mejor lo realizado en las experiencias de laboratorio, se reproduce en párrafos posteriores, lo registrado en los diarios de proceso según éstas se hayan realizado en forma presencial o semipresencial, detallando el modo de trabajo, así como los roles del docente y de los alumnos, además de los tipos de productos finales solicitados (Actividades).

Los productos finales establecidos fueron descritos por medio de unos materiales denominados “Descripción de la actividad”, los cuales se especifican en el apartado siguiente.

Entre las Actividades solicitadas, los productos finales de cada experiencia, se menciona:

- Informe de Guía de laboratorio; cuya redacción se realizó explicando los resultados obtenidos de las experiencias realizadas, siguiendo el formato de Guía de Laboratorio

facilitado a los alumnos en cada Unidad. El modo de trabajo de esta Actividad fue individual.

- Realización de videos; para lo cual los alumnos filmaron una experiencia práctica desarrollada, detallando los pasos seguidos y comentando las conclusiones obtenidas de la misma. Este trabajo se realizó en forma individual.
- Participación en Foros y Wikis; como Actividad interactiva, luego de realizar la experiencia dada, donde los alumnos trabajaron en conjunto al compartir sus resultados en el desarrollo de la práctica.

A continuación, se detallan los procesos de las actividades didácticas, ordenado según éstas fueron realizadas a distancia o en forma presencial.

a.1 Prácticas de laboratorio realizadas a distancia

La modalidad de trabajo de estas experiencias de laboratorio, fue exclusivamente individual, para lo cual los alumnos A1 y A2 tuvieron que realizar cada práctica en sus hogares, con los materiales y procesos indicados en la Guía de laboratorio de cada Unidad.

En todas las experiencias de esta modalidad el rol del docente fue de guía a distancia, es decir, consultando el proceso realizado a cada alumno, si tuvieron inconvenientes y si pudieron realizarlas efectivamente. En cambio, el rol del alumno fue de protagonista del desarrollo de las experiencias, ya que debió realizarlas sin la ayuda directa ni la supervisión del docente.

Los productos finales establecidos para cada experiencia se irán detallando y especificando en los siguientes párrafos.

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Práctica 1. Construcción de un Electroscopio.

Para esta experiencia se solicitó construir un Electroscopio casero, con materiales sencillos, filmando el proceso completo como método de trabajo, explicando cómo se verifica la detección de cargas en ciertos cuerpos y cómo se realiza la electrización de los mismos, para dar una conclusión final de toda la experiencia.

Los materiales recomendados para la construcción fueron: una botella de vidrio, un alambre metálico, papel aluminio y barras de plástico, así como de vidrio y por último bolsa de plástico.

Las Actividades de producto final solicitadas para esta primera experiencia a distancia, fueron, en primer lugar, enviar al aula virtual la grabación de la experiencia realizada, nombrada como Actividad 1.2, y luego realizar el Informe de Guía de laboratorio correspondiente, teniendo en cuenta lo indicado en la misma, nombrada como Actividad 1.3. Ambas actividades fueron individuales.

Durante el periodo de tiempo de realización de la experiencia y de la filmación no hubieron consultas ni manifestación de algún tipo de inconveniente por parte de los alumnos A1 y A2.

El alumno A1 manifestó, a través del foro Consultas de esta Unidad, que tuvo que reducir el tamaño del vídeo realizado debido a la configuración de la herramienta Tarea de la plataforma, aclarando que la resolución no sería buena.

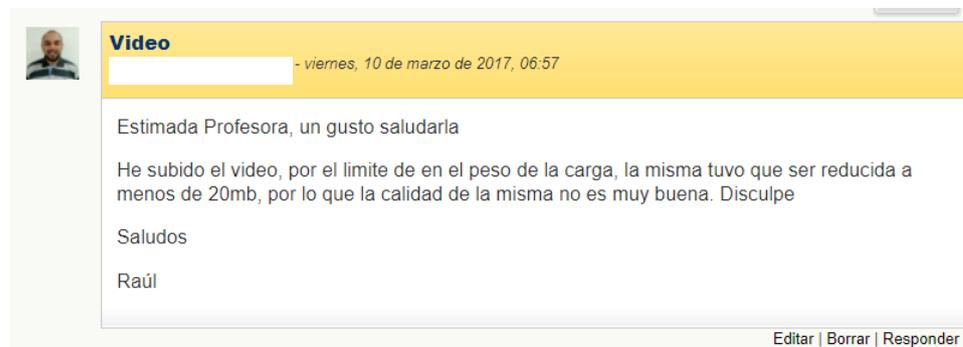


Figura 1. Comentario del alumno A1 sobre la entrega de video de la Actividad 1.2, en el foro Consultas de la Unidad I

Con relación a la Actividad 1.3, de entrega de Informe de Guía, el alumno A1 no manifestó problemas para su redacción y lo presentó en periodo de tiempo establecido sin consultas de dudas. Luego de la entrega la docente le solicitó que, en próximas entregas de Informes similares, pueda realizarlos en el formato provisto por la misma. Esto se debió a poder unificar los Informes que presentaron los alumnos.

En las dos Actividades indicadas, 1.2 y 1.3, el alumno A1 obtuvo un porcentaje de 100%.

El alumno A2 no realizó ninguna de las dos actividades solicitadas, y en comunicación vía mensajería privada en la plataforma, la docente consultó los inconvenientes posibles pero el alumno no respondió.



Figura 4. Mensaje privado de la docente al alumno A2 consultando sus dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje ya iniciado

Durante la primera clase presencial, comentó verbalmente a la docente, que por motivos laborales y personales no pudo completar dichas actividades. Por lo tanto, se llegó a un acuerdo que podría entregar en la brevedad, dándole la oportunidad de realizarlas, pero aun así no llevó a efecto.

Unidad II: Experimentos de Magnetismo

Práctica 1. Campo magnético terrestre.

En esta oportunidad los estudiantes debieron crear, con isopor e imán, una especie de globo terráqueo. Sobre este globo se debía derramar limaduras de hierro para poder visualizar la concentración de éstos en los polos del globo, verificando así los polos magnéticos de la Tierra. Además, se solicitó verificar la concentración de las limaduras de hierro en los polos de un imán rectangular, procediendo a colocar una hoja blanca sobre el imán, y sobre esta hoja las limaduras de hierro.

Una de las Actividades solicitadas como producto final, una vez culminada la experiencia práctica, fue redactar el Informe de Guía de laboratorio, nombrada como Actividad 2.1, para entregarla en el aula virtual, según indicaciones provistas con anterioridad. En el informe debieron colocar las fotografías de la experiencia realizada como aval de la misma. Además de realizar un cuestionario online sobre algunas preguntas respecto a la experiencia en sí, nombrada como Actividad 2.2. Las dos actividades fueron de carácter totalmente individual.

El alumno A1 realizó la Actividad 2.1 sin consultas de alguna inquietud ni inconveniente, y la entregó luego de solicitar prórroga (explicitado en el apartado de utilización de tiempos), obteniendo un puntaje total del 100%. En la Actividad 2.2 obtuvo

un puntaje de 100%, y tampoco manifestó ninguna inquietud sobre el proceso en sí, pero sí volvió a solicitar prórroga para esta actividad (explicitado también en el apartado de utilización de tiempos), lo cual se concedió sin inconvenientes por parte de la docente.

El alumno A2 realizó la Actividad 2.1 sin manifestar inconvenientes durante el proceso, y la entregó en tiempo de prórroga. El Informe que presentó no se encontraba completo, ya que no expresaba concretamente los resultados de lo experimentado, por lo que obtuvo un puntaje de 50%. Además, el Informe lo realizó en otro formato no especificado por la docente, quien le solicitó que para futuros trabajos de Informes lo realice en el formato establecido.

lunes, 3 de abril de 2017

14:32: Buenas tardes
Recibí conforme tus informes, sólo que no están en el formato que había solicitado. Pero los corregiré igualmente, y te pido que los próximos informes lo realices en el formato solicitado. En el foro de Novedades había ya colocado como adjunto el Modelo de informe a tener en cuenta.

Saludos cordiales,

martes, 4 de abril de 2017

13:37: Buenas tardes profesora, lo realice conforme al informe de anterior de Experimental I, pero los cambiaré sin problemas. Además el de las reglas de Kirchoff ya no los pude enviar porque no los terminé a tiempo. Si usted me permite quisiera enviarles a su correo si es que se puede, no importa si no me suma los puntajes totales.
Gracias

14:30: Buenas tardes
Estos informes que ya presentaste no hace falta que modifiques, pero sí te pido que los demás, de ahora en adelante, lo puedas hacer en el formato que envié así unificamos para los que tengo. Enviame al correo esa tarea sin problemas, y sólo la entrega a tiempo perderás en puntos, pero por favor enviame apenas puedas.
Saludos cordiales,

14:33: Gracias Prof., yo fui un poquito caradura y le envíe mi informe ya en el formato que encontré que nos envió, la de las leyes de Kirchoff.
Le envíe en su correo, no importa si vale poquito igual para saber si esta bien . Gracias

Figura 7. Mensaje privado de la docente con el alumno A2 sobre la utilización del formato de Informe de Guía

Respecto a la Actividad 2.2, el alumno A2 no completó el cuestionario, y no manifestó sus inconvenientes para realizarlo, incluso cuando ya se había prolongado el tiempo para culminar.

Unidad III: Experimentos de Oscilaciones

Práctica 1. Péndulo simple

Para este experimento se solicitó elaborar un péndulo simple, con un hilo y unas masas de diferentes valores. Los materiales recomendados fueron sencillos, con la posibilidad de modificarlos si los alumnos así lo creían conveniente.

Entre los objetivos de esta experiencia se enfatiza poder encontrar una relación del periodo del péndulo con respecto a la longitud del hilo, y así también verificar la dependencia del periodo con de la masa suspendida. En ambas situaciones se requirió graficar las relaciones entre el periodo y la longitud, por un lado, así como entre el periodo y la masa por otro, una vez culminada la experimentación, en forma individual.

Para verificar la relación de dependencia entre las magnitudes citadas arriba, la Guía de laboratorio recomendó, en primer lugar, mantener constante la masa suspendida por el hilo del péndulo e ir variando la longitud del mismo, para poder medir los tiempos de oscilación con cada medida de longitud y utilizar unas ecuaciones que permitieron relacionar el periodo con la longitud. En segundo lugar, se procedió a variar las masas suspendidas, sin variar la longitud del péndulo, así, de esta manera, se midieron nuevamente tiempos de oscilación con cada masa utilizada, para aplicar en las ecuaciones adecuadas y poder relacionar el periodo del péndulo con la masa.

Las actividades solicitadas, como producto final, fueron la de redactar el Informe de Guía de la experiencia, colocando las fotografías de lo desarrollo, así como las gráficas que verificaron las dependencias entre magnitudes ya mencionadas, nombrada Actividad 3.1; y además completar un Glosario relacionado a conceptos sobre el péndulo simple, definiéndolos correctamente, en la plataforma, nombrada Actividad 3.2.

La Actividad 3.1 fue de manera individual, en cambio, la Actividad 3.2 se realizó en forma grupal, interactuando los alumnos y la docente.

El alumno A1 realizó conforme indicadores la Actividad 3.1, sin consultas de algún inconveniente o dificultad relacionado al proceso de experimentación, obteniendo un puntaje de 79%, debido a errores en las gráficas presentadas. En la Actividad 3.2 obtuvo un total de 100% de puntaje, realizando la misma sin problemas ni consultas de dudas.

El alumno A2 no realizó la Actividad 3.1, aun cuando se prolongó la fecha de entrega para posibilitarle el cumplimiento de la misma, así también, no comunicó problemas para poder efectivizar su entrega o realización de la propia experiencia. La Actividad 3.2 pudo realizarla sin problemas obteniendo un porcentaje de 67%, debido a que en el Glosario no cumplió con todos los indicadores propuestos.

Práctica 2. Péndulo físico

En la práctica sobre el *Péndulo físico*, se buscó verificar la dependencia del periodo de este péndulo con el radio de giro distanciados a los ejes de oscilación, así como la relación entre el periodo con masas adheridas al cuerpo del péndulo.

Recordemos que un péndulo físico constituye un cuerpo rígido de una forma geométrica específica, y en esta experiencia fue propuesto utilizar una barra de madera con orificios distanciados equidistantes, adquiridos por los alumnos según sus posibilidades. Por cada orificio se debió pasar un soporte que actúe como eje de giro, de tal manera que pueda oscilar.

Para varias oscilaciones realizadas, se tomó el tiempo, para relacionar con ecuaciones que permitan verificar la dependencia entre las magnitudes periodo y radio de giro, así como entre periodo y masas adheridas, además de confeccionar gráficos solicitados en la Guía de laboratorio.

En verdad esta experiencia tiene varias complicaciones al ir montando la misma, ya que es dificultoso muchas veces conseguir la barra con orificios e ir adheriendo las masas. La experiencia debió ser realizada en un tiempo prudencial y por ello se modificaron los periodos de tiempos previstos, justamente tras una consulta, en el foro correspondiente, de parte del alumno A1, solicitando usar un simulador en lugar de confeccionar él mismo.

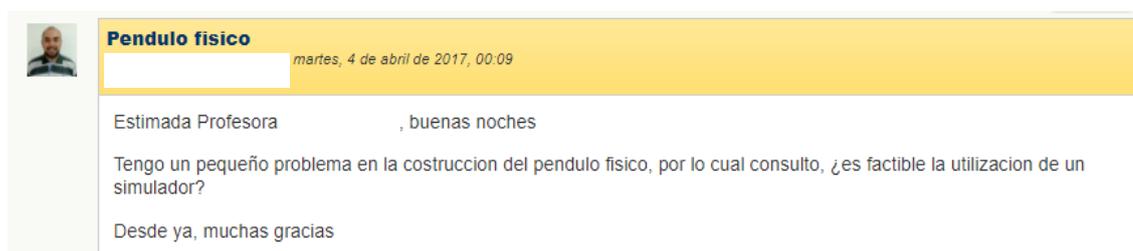


Figura 10. Mensaje en foro Consulta del alumno A1 sobre la utilización de un simulador en lugar de realizar la experiencia con lo recomendado en la Guía

En el momento en que se realizó la consulta el docente no respondió por lo que el alumno A1 se comunicó vía mensajería privada en la plataforma, siendo respondida su duda.



Figura 13. Mensaje privado en la plataforma, de parte del alumno A1 a la docente, sobre la utilización de un simulador en lugar de realizar la experiencia con lo recomendado en la Guía

La Actividades de producto final solicitadas en esta experiencia fueron, en primer lugar, la entrega del Informe de Guía, denominada Actividad 3.3 Parte 1, así como la entrega de los gráficos correspondientes a la misma, denominada Actividad 3.3 Parte 2. Ambas actividades se realizaron en forma individual.

El alumno A1 realizó y entregó la Actividad 3.3 Parte 1 según indicaciones, pero con algunas deficiencias por lo que obtuvo un porcentaje de 79%. Así también, realizó y entregó la Actividad 3.3 Parte 2, pero se evidenciaron algunos errores en las gráficas realizadas, por lo que obtuvo un porcentaje de 50%.

En cambio, el alumno A2 no realizó ninguna de las actividades solicitadas, como tampoco manifestó que no podría realizarlas o que necesitaba más tiempo. Incluso con la prórroga de tiempo no presentó ninguna de ellas.

Práctica 3. Estudio del Movimiento armónico amortiguado

Por último, esta experiencia consistió en hacer oscilar un resorte colocándole varias masas, para tomar el tiempo de oscilación y poder determinar la dependencia de las

diferentes posiciones finales del resorte, al oscilar, con el tiempo medido, es decir, la dependencia de la amplitud con el tiempo de oscilación.

Esta experiencia en particular lleva varios detalles para su realización, así como varios materiales y es complejo realizarlo en forma individual, por lo cual se procedió a grabar la experiencia realizada por la docente, y facilitar este video en el aula virtual, para que los alumnos puedan observar y realizar el análisis del mismo. Además, se proveyó de datos numéricos de la experiencia y de ecuaciones necesarias, para que los alumnos puedan realizar cálculos y gráficos según indicaciones de la Guía de laboratorio.

De esta manera, se pudieron determinar la constante elástica del resorte utilizado, así como la dependencia de la amplitud con el tiempo transcurrido, que nos indicarían que las posiciones finales del resorte van disminuyendo debido a la fricción existente en el medio (en nuestro caso el aire).

Entre las gráficas solicitadas estuvieron, en primer lugar, el del peso en función de la elongación del resorte, para obtener una recta cuya pendiente representa la constante elástica del resorte; así, en segundo lugar, se encontró con la gráfica de las elongaciones del resorte en función al tiempo, para verificar que se obtenga una curva exponencial, como se espera en un movimiento de este tipo.

Todo lo solicitado debieron realizar en forma individual cada alumno.

La actividad solicitada como producto final fue la redacción del Informe de la Guía sobre la experiencia observada en el video, con las gráficas y resultados, presentado en el aula virtual, denominada Actividad 3.4. La misma fue de carácter individual.

Durante todo el periodo de tiempo de desarrollo de la experiencia, ninguno de los alumnos manifestó inconvenientes o dificultades para llevarla a cabo.

El alumno A1 realizó la Actividad 3.4, sólo que con algunos errores en las gráficas solicitadas por lo que obtuvo un puntaje de 65%.

Sin embargo, el alumno A2 no realizó la actividad propuesta, ni se comunicó solicitando poder presentar en otra fecha.

Unidad IV: Experimentos de ondas

Práctica 1. Máquina de ondas

Esta experiencia fue una de las más sencillas de realizar, ya que consistió en armar una “máquina” de ondas con una cinta pega doble y unos palitos de madera (los de helado), de modo a obtener una combinación de estos palitos distanciados en forma equidistantes y realizar pequeños golpes en los extremos de esta máquina para observar la propagación

de las ondas. Cada alumno debió confeccionar su máquina para luego realizar lo solicitado por la docente.

La actividad de producto final fue la de redactar un resumen de lo realizado en la experiencia, a través de un foro, donde comentaron lo desarrollado, compartiendo con el compañero las dificultades encontradas y las destrezas adquiridas. Esta actividad se denominó Actividad 4.2 y fue de carácter interactivo con los alumnos y la docente.

Ambos alumnos, A1 y A2, realizaron el resumen de la experiencia correctamente según indicaciones de la Guía de laboratorio, con algunos detalles a mejorar, obteniendo un puntaje de 80% y 70%, respectivamente.

Unidad V: Experimentos de Óptica geométrica

Práctica 1. Ley de Snell

En esta experiencia se buscó verificar la ley que relaciona los índices de refracción de medios y los ángulos de incidencia y refracción. Para ello se recomendó utilizar materiales de fácil acceso, como un recipiente de vidrio, sustancias líquidas y rayo láser pequeño (puntero).

El proceso consistió en hacer incidir un haz de luz del puntero láser de un medio a otro diferente, para observar la desviación del haz de luz y medir esas desviaciones con un medidor de ángulos. Al aplicar las ecuaciones de Ley de Snell se determinaron los índices de refracción de diferentes sustancias. Esta experiencia la realizaron en forma individual.

La actividad de producto final solicitada fue la redacción del Informe de Guía de laboratorio sobre la experiencia, llamada Actividad 5.1.

En el transcurso de la experimentación, así como de la redacción del Informe, no hubo manifestaciones de inconvenientes por parte de los alumnos.

El alumno A1 realizó correctamente lo solicitado en la Actividad 5.1, por lo que obtuvo un puntaje de 100% en la actividad.

En esta oportunidad el alumno A2 no realizó lo propuesto, ni se manifestó solicitando alguna prórroga. Pero se comunicó luego de que se hayan realizado esta experiencia y la siguiente, solicitando entregar por vía correo electrónico a la docente, quien le permitió pueda enviar las tareas, pero aun así no las remitió.

miércoles, 17 de mayo de 2017

17:03: Buenas tardes [redacted], le pido disculpas por no poder presentar las dos prácticas de óptica, y le quiero pedir si puedo presentar a su mail, aunque el puntaje no sea el total, si es posible. Atentamente y gracias.

19:58: Que tal [redacted]

Envíame sin problemas.. Te recuerdo que hay un informe que te pedí que rehagas.. Verifica por favor eso.. de una de las primeras unidades..

Saludos!

Este sábado es la clase presencial

22:44: Gracias Profe....haré lo antes posible y se lo envío. Que tenga buenas noches.

Figura 16. Mensaje privado en la plataforma, de parte del alumno A2 a la docente, sobre entrega posterior de tareas

Práctica 2. Refracción en prisma óptico

Esta experiencia práctica consistió en construir un prisma triangular utilizando pedazos de vidrio de cierta longitud y silicona para pegar, para luego hacer incidir un haz de luz láser y observar la desviación del mismo.

Esta construcción la debieron realizar en forma individual, pero en la realidad ninguno de los alumnos construyó el prisma. El alumno A1 manifestó que utilizó un recipiente de vidrio con el que contaba a mano y le facilitó la realización de la experiencia. La docente no objetó el trabajo realizado ya que de igual manera se trataron de cumplir con los objetivos e indicadores.

La actividad de producto final fue la de redactar el Informe de la Guía de laboratorio, entregada en el aula virtual, denominada Actividad 5.2, y siendo de carácter individual.

El alumno A1 realizó la Actividad 5.2, entregando el informe de la experiencia, pero utilizó un recipiente de vidrio, como ya lo había mencionado, por lo que su puntaje fue de 70%.

El alumno A2 no realizó la Actividad 5.2 y sólo manifestó que lo iba a entregar, con la Actividad 5.1, pero no cumplió lo expresado en sus mensajes, indicados en la figura 6.

Unidad VI: Experimentos de Óptica física

Práctica 1. Doble rendija de Young.

En esta experiencia se aplicó el principio de interferencia de un haz de luz a través de una ranura pequeña. Para ello se utilizaron materiales sencillos como una hoja de papel, un cúter para realizar una ranura pequeña a la hoja, un puntero láser, y una pantalla donde se observaron los puntos de interferencia.

La experiencia fue sencilla y con las ecuaciones indicadas en la Guía de laboratorio se pudo determinar la longitud de onda de la luz del láser, el objetivo de la misma.

La actividad solicitada fue la presentación del Informe de la experiencia a través de la Guía de laboratorio, entregada en el aula virtual, nombrada como Actividad 6.1, siendo la misma de carácter individual.

En el desarrollo de la experimentación, así como de la redacción del Informe, ningún alumno se comunicó manifestando algún tipo de inconvenientes.

El alumno A1 realizó correctamente la experiencia y la Actividad 6.1, entregándola sin problemas y obteniendo un puntaje de 100%. Pero el alumno A2 no realizó lo solicitado, ni manifestó sus inconvenientes para cumplir con lo establecido.

a.2 Prácticas de laboratorio realizadas en forma presencial

Estas experiencias prácticas se realizaron en dos clases presenciales, en el Laboratorio de Física de la FaCEN de la UNA.

Primera clase presencial: sábado 18 de marzo de 2017

Las experiencias previstas a realizar ese día fueron las siguientes: Leyes de Kirchhof, de la Unidad I y Determinación de la relación entre la carga y la masa del electrón, de la Unidad II. En esta oportunidad sólo se pudo realizar la práctica sobre las leyes de Kirchhof ya que uno de los materiales de laboratorio necesarios para la otra práctica se encontraba dañado.

La realización de la práctica mencionada estuvo a cargo de los alumnos A1 y A2, previa explicación sobre el trabajo a realizar por parte de la docente, comenzando con conceptos sobre las leyes utilizadas para la determinación de los voltajes y corrientes eléctricas en los circuitos eléctricos.

Seguidamente, la docente presentó el circuito montado para la experiencia, explicando a los alumnos los materiales a utilizar. Entre los materiales se contó con cuatro resistencias fijas encapsuladas, indicando en sus cajitas el potencial de cada una; así también se utilizó un protoboard, material de laboratorio para montar circuitos eléctricos; fuente de tensión continua, que proporcionó la tensión al circuito; multímetros, dispositivos de medición eléctrica; cables de conexión, para conectar los multímetros a la fuente y a las resistencias y poder medir magnitudes eléctricas.

Durante la explicación de los materiales a utilizar, la docente pregunta a los alumnos si conocen algunos de ellos, en los que ambos alumnos mencionan que ya habían visto

dichos materiales en clases de laboratorio en las carreras que no pudieron culminar. Por lo que la realización de la experiencia fue sin inconvenientes ni muchos contratiempos.

En esta experiencia se realizaron mediciones previas de intensidades de corrientes y voltajes que podrían pasar por cada resistencia, de modo a no dañarlas en el momento de la experimentación.

Los alumnos A1 y A2 verificaron los valores de cada resistencia y fueron calculando los valores de voltajes y corrientes eléctricas correctos para utilizarlos. En ese momento se les consultó si recordaban las ecuaciones que debían utilizar y manifestaron que sí, siguiendo con los cálculos correspondientes. Luego de realizar los cálculos, se establecieron dos valores de voltajes, los cuales permitirían medir luego, con un multímetro, voltajes y corrientes en cada resistencia del circuito.

Debido a que sólo se disponía en ese momento de una fuente de corriente continua, no se trabajó con más fuentes en el circuito y se limitó el trabajo experimental. Sin embargo, debido a los conocimientos previos de los alumnos se pudo realizar sin inconvenientes todas las mediciones.

La finalidad de esta experiencia fue la de comprobar las leyes de Kirchhoff aplicando las ecuaciones conocidas y corroborando que los valores medidos de voltajes y corrientes en las resistencias, coincidan con los valores obtenidos en cálculos según las leyes.

Los alumnos A1 y A2 procedieron a la medición de las corrientes y voltajes en cada resistencia, sin dificultades ni consultas a la docente, ya que, como habían manifestado, conocían los materiales utilizados y tenían nociones previas referentes a la experiencia. Estos valores medidos se fueron obteniendo al ir aplicando los valores de voltajes al circuito, a través de la fuente de tensión.

La docente controló todo el proceso de experimentación verificando que no se cometan errores que puedan dañar los instrumentos eléctricos.

Los alumnos registraron los valores medidos en cada resistencia para luego comparar con los valores teóricos calculados, de modo a comprobar qué errores podrían encontrarse en esta experiencia, así como la eficiencia de la misma para la visualización de la aplicación de las leyes de Kirchhoff.

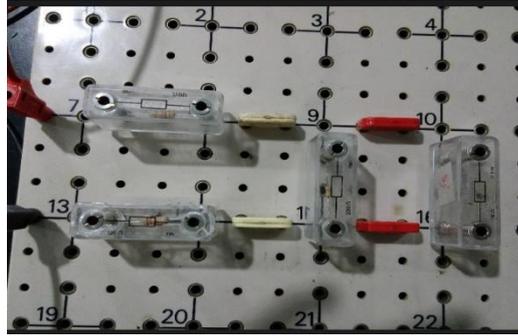


Figura 19. Montaje del circuito utilizado para la experiencia sobre Leyes de Kirchhoff



Figura 22. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Leyes de Kirchhoff

La actividad de producto final solicitada fue la redacción del Informe de Guía de laboratorio de la experiencia realizada, nombrada Actividad 1.4, de carácter individual.

El alumno A1 realizó correctamente lo solicitado en la Actividad 1.4, obteniendo un puntaje de 92%, presentando el Informe en un plazo posterior, debido a una solicitud de mismo para poder cumplir con la entrega, ya que manifestó que no estaba pudiendo terminar.



Figura 25. Mensaje del alumno A1 solicitando prórroga para la presentación de tareas

En cambio, el alumno A2 no realizó la Actividad 1.4, manifestando su intención de entregar en tiempo posterior, lo cual se le concedió, pero aun así no presentó el Informe.

Además de la práctica de las leyes de Kirchhoff se realizó una práctica más, para poder adelantar experiencias a realizar en la segunda clase presencial. Ésta fue sobre conceptos de Óptica, específicamente sobre la Formación de imágenes con lentes delgadas, correspondiente a la Unidad V.

Previamente se rememoró algunos conceptos sobre la formación de imágenes con lentes delgadas, así como se explicó en qué consistía la experiencia y cómo se debía realizar el montaje de la misma. Los alumnos A1 y A2 manifestaron que no recordaban con tantos detalles las condiciones de formación de imágenes según el tipo de lente, por lo que se dedicó un tiempo prudencial a la parte teórica, expuesta por la docente.

Específicamente el objetivo de esta práctica fue determinar la distancia focal de una lente delgada a través de la formación de imágenes con la misma, aplicando la conocida ley de Gauss, la cual relaciona las distancias entre la lente y el objeto, así como entre la lente y la imagen obtenida.

Los alumnos A1 y A2 empezaron a realizar el montaje de la experiencia, siendo asistidos por la docente y por un Encargado del Laboratorio de Física, quien se encontraba trabajando en ese momento. Utilizaron un banco óptico, que sirve como base para colocar y alinear la lente (con su porta lente), el objeto (con su porta objeto), una pantalla para obtener la imagen y por supuesto una fuente de luz que ilumine el objeto y pueda formarse la imagen.

Durante el montaje costó un poco alinear los dispositivos para poder obtener imágenes nítidas, por lo que el Encargado de Laboratorio ayudó en el proceso. Tanto el alumno A1 como el alumno A2 participaron activamente en este proceso. Por ejemplo, el alumno A2 fue colocando en varias posiciones la lámpara de luz, mientras el alumno A1 trataba de alinear la lente a esta fuente de luz y así conseguir imágenes coherentes según la teoría, mientras el Encargado de Laboratorio ayudaba con la pantalla.

Una vez realizado el montaje se procedió a medir distancias desde la lente hasta el objeto, que fue utilizado para el efecto una diapositiva, y además distancias entre la lente y la imagen que se obtenía cada vez que se modificaba de posición el objeto.

Todos los valores medidos se utilizaron para determinar la distancia focal de la lente y luego poder determinar el promedio entre estos valores, obteniendo un valor de distancia focal cercano al valor tabulado de la lente.

El alumno A1 realizó los cálculos y fue corroborado luego con los cálculos del alumno A2, mientras la docente y el Encargado desmontaban la práctica.

El alumno A1 manifestó no recordar la ecuación para el cálculo de tamaño de imagen, la cual fue facilitado por la docente.

La actividad de producto final solicitada para esta experiencia también fue la redacción del Informe de Guía de laboratorio, con los detalles de los resultados obtenidos, a ser entregado por medio de la plataforma virtual, nombrada como Actividad 5.3.

Aunque los alumnos trabajaron en conjunto durante la experimentación, la Actividad 5.3 fue exclusivamente individual.

Ambos alumnos, A1 y A2, realizaron la actividad solicitada, con la aclaración que el alumno A2 entregó con días de retraso dicha actividad, y por vía correo electrónico a pedido del mismo. Los puntajes que obtuvieron los alumnos fueron de 100% y 45%, respectivamente. El bajo puntaje del Informe del alumno A2 se debió a faltas de explicación de algunos ítems solicitados en la Guía de laboratorio especificados en los indicadores.



Figura 28. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Formación de imágenes con lentes delgadas

Segunda clase presencial: sábado 20 de mayo de 2017.

En esta clase se desarrollaron las prácticas sobre Óptica, una de ellas fue la Determinación de la Longitud de onda de un Rayo Láser por medio de una red de difracción y la otra fue la Determinación de Longitudes de onda de los Espectros de líneas de Gases ionizados. Ambas experiencias necesitaron de materiales costosos y formaron parte de la Unidad VI.

En esta oportunidad debió realizarse la experiencia sobre Instrumentos ópticos, de la Unidad V, pero por algunos inconvenientes en las lentes disponibles y, la falta de tiempo, no se pudo llevar a cabo. Sin embargo, se solicitó a los alumnos que realicen un trabajo monográfico, en conjunto, sobre este tema, a través de la herramienta de tarea Wiki.

El trabajo por medio de la Wiki, se realizó sin inconvenientes, propiciando la participación de ambos alumnos en la redacción de lo establecido, con lo que obtuvieron un porcentaje del 90%.

En la experiencia de Determinación de la Longitud de onda de un Rayo Láser, se contó con los siguientes materiales: un rayo láser, una regla milimetrada, una red de difracción y una pantalla (utilizando la pizarra para ello).

La docente introdujo a la experiencia por medio de conceptos de Interferencia y Difracción, además de explicar cómo se utiliza la red de difracción y de qué está hecha.

Los alumnos A1 y A2 comentaron que no conocían aun la red de difracción, que no la habían visto anteriormente, pero que sí conocían lo que era un láser. Así también manifestaron que no habían realizado anteriormente una experiencia similar.

Se dedicó un tiempo, previo a la experimentación, para calcular la distancia entre líneas de la red de difracción. Ambos alumnos realizaron el cálculo y al compararlos registraron ese dato que se utilizaría ya en la parte procesual.

Se observó la luz blanca (de un fluorescente) con la red de difracción, para que los alumnos puedan verificar la diferencia entre el espectro que se visualizó y lo que luego verían con el rayo láser.

En la parte procedimental se realizó el montaje colocando el rayo láser a una cierta distancia de la pantalla, y entre éstas se colocó la red de difracción (que permitió la difracción e interferencia del haz de luz del láser). Los alumnos fueron los encargados de realizar el montaje y fueron manifestando que no se alineaba la red de difracción con el rayo láser, por lo que fueron buscando bases para colocar y poder conseguir que, al encender el rayo láser, el haz incida perfectamente en la red de difracción. Luego de varios intentos lograron alinear ambos materiales.

Cuando se encendió el láser, el haz de luz incidió en la red de difracción, y éste fue desviado gracias a la red, obteniendo una serie de patrones de interferencia sobre la pantalla (en nuestro caso la pizarra), con la cual se realizaron mediciones de la separación entre el máximo central y el primer máximo visualizado. Además de realizar mediciones entre las distancias del láser y la pantalla.



Figura 31. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Determinación de la Longitud de onda de un Rayo Láser

Con los valores medidos se aplicó una ecuación para poder calcular la longitud de onda de la luz emitida por el láser, en este caso de color rojo.

Al tener todos los valores medidos y cálculos realizados se procedió a determinar el promedio de las longitudes de onda obtenidas para representar en el apartado de resultados de la Guía de laboratorio.

Al ir realizando los cálculos, los alumnos comentaron que la experiencia les ayudó a visualizar la interferencia de haces de luz, que es un poco complejo de comprender.

El producto final de esta experiencia fue la Actividad 6.2, que consistió en la redacción del Informe de Guía de laboratorio, a través de la plataforma virtual.

Los alumnos A1 y A2, realizaron esta actividad sin inconvenientes, ni consultas de algún problema durante su redacción, obteniendo un puntaje del 90%, para cada alumno.

Otra de las prácticas realizadas fue la visualización del espectro de gases ionizados a través de un goniómetro, con los cuales se pudo determinar la longitud de onda de los colores de los espectros observados de cada gas.

La docente comenzó con conceptos sobre qué es y cómo se utiliza un goniómetro, así como sobre la función de una lámpara espectral, con la cual se visualizan espectros de líneas de los gases que contienen las mismas.

Los materiales utilizados fueron un goniómetro, dispositivo para medir ángulos de desvíos de haces de luz, una red de difracción, una lámpara espectral con su porta lámpara y fuente de alimentación.

Se enfocó en que la lámpara necesitaba de un alto voltaje para encenderse, por lo que se pidió mucho cuidado a la hora de empezar la experimentación.

Ninguno de los materiales mencionados era conocido por los alumnos, por lo que realizaron preguntas sobre el funcionamiento de cada uno y su utilización. El alumno A1 fue quien se encargó de comprender el manejo del goniómetro, de conocer la manera de medir ángulos y de cómo leerlos. Así que dedicamos un tiempo considerable a la comprensión del uso de este instrumento. El alumno A2 se encargó de ayudar en la colocación de los instrumentos para el montaje de la experiencia y además participó en la lectura de ángulos del goniómetro para verificar lo que visualizaba el alumno A1.

Específicamente se realizó el montaje colocando una lámpara espectral frente al goniómetro (dispositivo con el que se pudo medir el ángulo de desviación del haz de luz según los colores del espectro del gas utilizado), y entre estos elementos se colocó la red

de difracción, la cual ayudó a generar máximos y mínimos de interferencias del espectro de gas ionizado que contenía la lámpara.

Primeramente, el montaje se realizó en una de las salas del Laboratorio, pero no se observaban los espectros de los gases porque había mucha luz que afectaba ese proceso. Luego se tuvo que desmontar y volver a montar la práctica en otra sala del Laboratorio donde había menos luz que perjudique la visualización de los espectros.

Una vez que se encendió la lámpara, se observó un color específico de acuerdo al gas que contenía; por ejemplo, la lámpara de gas neón se caracterizó por el color rojo, en cambio la lámpara de gas de mercurio por el color celeste.

Al pasar cada haz de luz de los diferentes gases a través de la red de difracción se observó, por medio del goniómetro, la interferencia con el espectro de líneas característico de cada gas. Con ayuda del goniómetro se procedió a medir el ángulo de desvío de cada color del espectro de cada gas, y aplicando una ecuación específica se pudo calcular longitudes de onda de cada color observado.

Los alumnos intercambiaban las lámparas a utilizar hasta que visualizaban el espectro, porque al inicio no se podía observar prácticamente nada. En este aspecto cada alumno realizó con mucha paciencia la colocación de las lámparas, así como la observación a través del goniómetro para luego medir los ángulos.

Esta experiencia tomó mucho tiempo debido a su característica compleja de realizarla y debido a que no podían dejar encendida la lámpara mucho tiempo para no dañarla.



Figura 34. Los alumnos A1 y A2 realizando la experiencia sobre Determinación de la Longitud de onda del Espectro de líneas de un Gas ionizado

Los valores que se obtuvieron de ángulos se registraron en una tabla en la Guía de laboratorio, así como los colores observados en cada espectro de líneas.

Con estos datos se pudo realizar el informe correspondiente a la práctica, ya que fue solicitada como producto final el Informe de Guía de laboratorio, nombrada como Actividad 6.3, para poder entregar en el aula virtual, según indicaciones previstas.

Los alumnos A1 y A2 realizaron sin inconvenientes la actividad y entregaron según lo establecido, de modo que sus puntajes obtenidos fueron de 95% y 80%, respectivamente.

b) Modo de utilización de herramientas de Moodle

Las más utilizadas fueron las siguientes:

- Tareas, utilizado para la entrega de los Informes de laboratorio solicitadas en algunas de las experiencias prácticas. Los alumnos debieron entregar en un tiempo establecido un archivo en formato WORD de la Guía de experiencia realizada, de modo que se puedan verificar el cumplimiento de los criterios establecidos, así como de los objetivos propuestos en dicha experiencia.
- Foros, específicamente para la interacción entre los alumnos, así como entre éstos y la docente. Se contó con foros de información de parte de la docente, en los cuales los alumnos recibieron algunas orientaciones sobre los procesos de aprendizaje, ya sea sobre la habilitación de Unidades de contenidos, así como recordatorios sobre las actividades a realizar, sobre las pruebas, entre otros. Además, se utilizaron los foros para trabajos grupales, en este caso duales, sobre ciertas experiencias de prácticas, así como también relacionados a resúmenes de situaciones específicas que competen a las prácticas de laboratorio.
- Cuestionarios, utilizados durante las pruebas formativas y sumativas específicamente. Esta herramienta sirvió para que los alumnos realicen dos pruebas formativas, donde se incluyeron temas de las Unidades desarrolladas, una antes del primer examen parcial y otra antes del segundo examen parcial. Así también, se utilizó en las pruebas parciales, dos sumativas, como parte del proceso de evaluación de la materia.
- Wiki, que se utilizó para el desarrollo de un trabajo dual sobre una de las experiencias de práctica, específicamente sobre Instrumentos ópticos. En el trabajo debieron especificar las características de los instrumentos ópticos, así como su

utilización en la actualidad. La Wiki permitió que los alumnos vayan realizando la monografía según su disponibilidad de tiempo.

c) Características de las Guías Didácticas

Se detallan a continuación las características de las guías que se utilizaron en el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia, especificando según lo establecido en la Matriz de categorización.

Organización: En cada unidad se contaron con varias Guías de prácticas de Laboratorio, que ayudaron a la realización de las experiencias de Física experimental. Estas guías se numeran según las unidades programáticas.

Unidad I: Electroscopio y Leyes de Kirchhoff.

Unidad II: Campos magnéticos y Relación carga-masa del electrón con bobinas de Helmholtz.

Unidad III: Péndulo simple, Péndulo físico y Estudio del Movimiento armónico amortiguado.

Unidad IV: Máquina de ondas.

Unidad V: Ley de Snell, Reflexión y Refracción de un haz de luz con un prisma óptico, Lentes delgadas: formación de imágenes e Instrumentos ópticos.

Unidad VI: Experimento de la doble rendija de Young, Medida de la longitud de onda con una red de difracción y Medida de la longitud de onda del espectro de gases ionizados.

Además, se contaron con materiales que describían las actividades a llevarse a cabo para el logro de los objetivos propuestos, denominados Descripción de las actividades. Se detallan a continuación las Descripciones por Unidad.

Unidad I: dos Descripciones de actividad para la práctica de Electroscopio y además dos Descripciones para la práctica de Leyes de Kirchhoff.

Unidad II: dos Descripciones de actividad para la práctica de Campos magnéticos y una sola para la práctica de Relación carga-masa del electrón con bobinas de Helmholtz.

Unidad III: dos Descripciones de actividad para la práctica de Péndulo simple, una para la práctica de Péndulo físico y dos para la práctica de Estudio del Movimiento armónico amortiguado.

Unidad IV: una Descripción de actividad para la práctica de Máquina de ondas.

Unidad V: una Descripción de actividad para la práctica de Ley de Snell, una para la práctica de Reflexión y Refracción de un haz de luz con un prisma óptico, una para la

práctica de Lentes delgadas: formación de imágenes y una para la práctica de Instrumentos ópticos.

Unidad VI: una Descripción de actividad para la práctica Experimento de la doble rendija de Young, una para la práctica de Medida de la longitud de onda con una red de difracción y una para la práctica Medida de la longitud de onda del espectro de gases ionizados.

Contenido visual: Las Guías de laboratorio contienen la descripción de la práctica que se desea realizar como experiencia y se confeccionaron teniendo en cuenta una muestra previa de Guía de laboratorio de la materia Física Experimental I, dictada por el profesor Juan Gabriel Román, materia pre requisito para cursar Física Experimental II.

En dichas guías se detallan los pasos que debe seguir el estudiante para el desarrollo de las experiencias prácticas de todos los contenidos de la materia. La estructura de las guías se ha dividido en las siguientes partes: 1) Objetivos de la práctica, 2) Introducción teórica, 3) Materiales a ser utilizados, Descripción del procedimiento a tener en cuenta, y Análisis de los resultados obtenidos y 4) Conclusión de la experiencia realizada.

Las Descripciones de actividad contienen la información necesaria para la realización de la actividad en sí, específicamente sobre los indicadores a tomar en cuenta para su posterior evaluación, así como el tiempo previsto para la culminación de lo solicitado.

Modelo pedagógico: Todas las Guías de Laboratorio siguen la línea conductista y constructivista, ya que se establecen los pasos a seguir para la realización de una experiencia, no obstante, se permite que el alumno pueda modificar lo que considere relevante para el buen desarrollo de la práctica. Por ejemplo, no es imposición utilizar sólo los materiales que se mencionan en la guía, sino que el alumno verifica cuáles le son accesibles; así también es libre de realizar la misma práctica con otros procesos y comentar lo obtenido en los resultados, pero asegurándose de guiarse por los objetivos propuestos.

En cambio, con las Descripciones de actividad se sigue la línea exclusivamente conductista, ya que el alumno debió realizar específicamente lo solicitado en cada uno de estos materiales, teniendo en cuenta los indicadores establecidos y presentando la actividad según la herramienta de la plataforma designada.

Rol del docente: Encargado de la elaboración de las Guías de Laboratorio y las Descripciones de actividad, así como de aclarar las dudas que surgieron de los alumnos en relación a estos materiales.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje surgieron dudas por parte de los alumnos y las mismas fueron aclaradas por la docente de modo a que se puedan realizar sin tantos inconvenientes las experiencias previstas y las actividades organizadas.

Rol del alumno: Dedicarse a la lectura profunda de las guías didácticas y realizar lo solicitado en las experiencias, así como en las actividades, propiciando su aprendizaje con la ayuda de la docente a través de cuestionamientos mediante las herramientas de la plataforma.

Lenguaje: Redactado en lenguaje científico, teniendo en cuenta las especificaciones de un informe científico para las Guías de Laboratorio; y para las Descripciones manteniendo un lenguaje técnico acorde al nivel de conocimiento de las herramientas didácticas por parte de los alumnos.

d) Características de la evaluación

Para el mejor entendimiento de los procesos de las evaluaciones llevadas a cabo, se mencionan sus características en los siguientes apartados.

Funciones de la evaluación: Los procesos de evaluación se fundamentan en la adquisición de capacidades relacionadas a las actividades de las experiencias de laboratorio. Estas evaluaciones se dividen en formativas y sumativas.

La función de las evaluaciones formativas, a través de pruebas de cuestionarios online en la plataforma, es de la orientar a los alumnos la metodología a adoptar en las evaluaciones sumativas, específicamente en las pruebas de exámenes parciales.

La función de las evaluaciones sumativas, a través de la plataforma, así como en forma presencial, es específicamente la de puntuar los productos finales de las actividades, tanto de procesos como de exámenes parciales y finales, para que los alumnos puedan promoverse a la materia correlativa a la actual.

Momentos de la evaluación: Se realizan las evaluaciones en todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Por un lado, durante las actividades de experiencias prácticas, una vez entregado el producto final solicitado, teniendo en cuenta indicadores establecidos. Por otro lado, durante los exámenes parciales y finales, por medio de cuestionarios online y exposiciones ante la docente.

Los exámenes parciales ya están establecidos, por el Departamento de Educación a Distancia, que se realicen por medio de cuestionarios online. Éstos fueron realizados sin ningún inconveniente por los dos alumnos, en tiempo y forma establecidos para el efecto.

Como es una materia de una carrera de grado de la FaCEN de la UNA, cuenta con evaluaciones finales, para obtener la nota final de la materia. Estas evaluaciones se realizaron en forma presencial, método dispuesto por el Departamento de Educación a Distancia, en día y hora establecidos por resolución, en el Laboratorio de Física de la FaCEN de la UNA.

Técnicas de evaluación: Como la materia es en la modalidad semipresencial, se realizaron evaluaciones a distancia, a través de la solicitud de productos de cada experiencia realizada, además de realizar interrogatorios a los alumnos en todo el proceso.

Los productos solicitados tuvieron un tiempo específico de realización para verificar la adquisición de los conceptos necesarios para el aprendizaje efectivo de los contenidos de la materia.

En cuanto a las evaluaciones presenciales (examen final), se utilizó la técnica del Interrogatorio, así como la Observación y la Resolución de problemas.



Figura 37. Los alumnos A1 y A2 realizando la exposición de las experiencias en la evaluación final de la materia Física Experimental II

Tipos de Instrumentos de evaluación: En cuanto a los productos solicitados en las experiencias desarrolladas se contaron con pruebas formativas y sumativas, monografías, informes de práctica, resumen de lo experimentado, así como el debate de lo acontecido, aprovechando las herramientas de la plataforma Moodle.

Para las evaluaciones formativas, así como para las sumativas se utilizaron cuestionarios online, los cuales consistieron en ítems de falso o verdadero, así como de selección múltiple, con algunas preguntas a responder por el alumno, sobre las experiencias realizadas con anterioridad a la prueba en sí.

Los cuestionarios de pruebas formativas consistieron en interrogantes sobre conceptos y situaciones específicas de las experiencias realizadas, tanto las presenciales como las

semipresenciales. Estos cuestionarios se dispusieron con la finalidad de indicar a los alumnos la forma en que se evaluaría los exámenes parciales. Pero lastimosamente ninguna de las pruebas formativas habilitadas fue realizada por los alumnos.

En cuanto a los cuestionarios de pruebas sumativas, se refirieron específicamente a los exámenes parciales, en total dos. Estos cuestionarios debían de realizar obligatoriamente para obtener un puntaje que los ayude en la sumatoria final de puntos y puedan obtener derecho a examen final.

Así como las pruebas formativas, los cuestionarios de exámenes parciales se basaron en ítems sobre lo aprendido en las diferentes experiencias de prácticas. Cada ítem se relacionó con una experiencia dada de una de las unidades del contenido programático.

Otras de las evaluaciones son los exámenes finales, en los cuales se utilizó la exposición oral. Se procedió al sorteo de dos prácticas por alumno, una realizada en forma presencial y otra realizada en forma semipresencial. Se les dio un tiempo prudencial para que puedan ordenar sus ideas y completar todo lo relacionado a ambas prácticas en forma escrita, para que quede como comprobante de la evaluación realizada. Seguidamente se procedió a la exposición por parte de ambos alumnos, realizándoles algunas preguntas referentes a las experiencias expuestas.

Ambos alumnos manifestaron conocimientos sobre las experiencias expuestas, notándose su dedicación y participación en el desarrollo de las mismas. Así también, respondieron con seguridad y correctamente las interrogantes hechas por la docente. Por lo que se puede asegurar que la evaluación fue exitosa.

e) Tiempo de enseñanza-aprendizaje

Los tiempos establecidos para el proceso de enseñanza aprendizaje se detallan a continuación en el cronograma de actividades utilizado en la materia.

Tabla 3

Cronograma de actividades de Física Experimental II

Fecha	Unidades y Actividades
28 de febrero	Inicio del curso Lectura de: <ul style="list-style-type: none"> - Guía Didáctica - “La Física experimental” - Materiales para las prácticas a distancia

1 de marzo	Inicio de Unidad I: Experimentos de Electricidad
Del 1 al 3 de marzo	AF: Actividad 1.1: <i>Lección</i>
Del 4 al 5 de marzo	Lectura de Guía de práctica N° 1
Del 6 al 7 de marzo	Lectura de Guía de práctica N° 2
Del 8 al 12 de marzo	AA: Actividad 1.2: <i>Realizar un video explicativo del funcionamiento de un electroscopio.</i>
Del 8 al 12 de marzo	AA: Actividad 1.3: <i>Redactar el informe de la práctica 1.</i>
Del 18 al 28 de marzo	AA: Actividad 1.4: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 18 al 28 de marzo	AI: Actividad 1.5: <i>Foro “Instrumentos de medición eléctrica”</i>
18 de marzo	Inicio de Unidad II: Experimentos de Magnetismo
Del 18 al 20 de marzo	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 18 al 20 de marzo	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 23 al 27 de marzo	AA: Actividad 2.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 23 al 27 de marzo	AA: Actividad 2.2: <i>Cuestionario sobre la práctica 1.</i>
Del 18 al 29 de marzo	AA: Actividad 2.3: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
18 de marzo	Clase presencial obligatoria

<i>29 de marzo</i>	<i>Ira. Prueba formativa</i>
30 de marzo	Inicio de Unidad III: Experimentos de Oscilaciones
Del 30 de marzo al 1 de abril	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 30 de marzo al 1 de abril	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 30 de marzo al 1 de abril	Lectura de Guía de práctica N° 3.
Del 2 al 5 de abril	AA: Actividad 3.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 2 al 5 de abril	AA: Actividad 3.2: <i>Glosario “Péndulo simple”</i>
Del 2 al 6 de abril	AA: Actividad 3.3: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente con Elaboración de gráficas.</i>
Del 2 al 6 de abril	AA: Actividad 3.4: <i>Realizar la práctica 3 y redactar el informe correspondiente.</i>
<i>10 de abril</i>	<i>1er. Examen parcial</i>
24 de abril	Inicio de Unidad IV: Experimentos de Ondas mecánicas
Del 24 al 26 de abril	AF: Actividad 4.1: <i>Lección sobre Ondas</i>
Del 27 al 29 de abril	Lectura de Guía de práctica.
Del 30 de abril al 4 de mayo	AI: Actividad 4.2: <i>Foro “Resumen de la práctica”</i>
5 de mayo	Inicio de Unidad V: Experimentos de Óptica geométrica
<i>6 de mayo</i>	<i>Tutoría presencial no obligatoria De 08:00 a 10:00 horas</i>
Del 5 al 6 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 5 al 6 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 7 al 11 de mayo	AA: Actividad 5.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>

Del 7 al 11 de mayo	AA: Actividad 5.2: Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.
Del 12 al 13 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 3.
Del 12 al 13 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 4.
Del 20 al 25 de mayo	AA: Actividad 5.3: Realizar la práctica 3 y redactar el informe correspondiente.
Del 20 al 25 de mayo	AA: Actividad 5.4: Realizar la práctica 4 y redactar el informe correspondiente.
Del 26 al 31 de mayo	AI: Actividad 5.5: Realizar un trabajo grupal en la WIKI.
14 de mayo	Inicio de Unidad VI: Experimentos de Óptica física
Del 15 al 17 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 15 al 17 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 15 al 17 de mayo	Lectura de Guía de práctica N° 3.
Del 18 al 22 de mayo	AA: Actividad 6.1: Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.
Del 18 al 22 de mayo	AA: Actividad 6.2: Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.
20 de mayo	Clase presencial obligatoria
Del 20 al 31 de mayo	AA: Actividad 6.3: Realizar la práctica 3 y redactar el informe correspondiente.
30 de mayo	2da. Prueba formativa
5 de junio	2do. Examen parcial
18 de junio	1er. Examen final
8 de julio	2do. Examen final

Fuente: Elaboración propia.

Tiempo dedicado a la lectura de contenidos: Según el cronograma de la Tabla 3 se puede notar que este tiempo fue de un máximo de tres días, incluso varios materiales debieron leerse en el mismo periodo de días. Esto se debió al poco tiempo disponible para realizar el proceso completo de aprendizaje, buscando dedicar más días a la realización de las experiencias prácticas con sus actividades solicitadas.

Los materiales de lectura que se especificaron en la Tabla 3 se refieren a las Guías de Laboratorios solamente, en ellos no incluyen las Descripciones de actividades, es decir, que las Descripciones tuvieron que leerse en el mismo tiempo en que realizaron las experiencias y los productos finales establecidos según indicadores.

En ningún momento los alumnos, A1 y A2, se comunicaron solicitando alguna extensión del tiempo para la lectura de las Guías, así como tampoco manifestaron inquietudes sobre las mismas en este periodo específico de tiempo.

Tiempo dedicado a los experimentos: Observando la Tabla 3, los tiempos dedicados a las Actividades se refieren a la realización de los experimentos, así también a la lectura de las Descripciones de actividad, además del tiempo para confeccionar los productos finales que entregaron utilizando las herramientas de la plataforma.

En la mayoría de las Actividades se dispuso de un periodo de seis a once días para realizar todo lo explicitado en el párrafo anterior, con tres días hábiles posteriores para culminarlas, pero aun así se evidenció que en algunos casos fue insuficiente el tiempo para el buen desarrollo de todo lo solicitado. En este periodo de tiempo se debieron realizar varias actividades a la par, por lo que se evidenció el inconveniente con la culminación de las mismas.

Durante el proceso de esta sección se observó que algunas de estas Actividades no se culminaron en el tiempo establecido, detallando por Unidad las situaciones presentadas.

Unidad I

En la experimentación de la construcción de un Electroscopio, se habilitaron un máximo de ocho días para su desarrollo y además los alumnos debieron concretar dos actividades, 1.2 y 1.3, los cuales se referían a la filmación de la práctica y la redacción del Informe de la Guía de laboratorio correspondiente, para luego enviarlas como Tarea a la plataforma. El alumno A1 presentó en el último día disponible para el efecto, sin manifestar ningún inconveniente respecto a los días disponibles.

La práctica de la experiencia de leyes de Kirchhoff contó además de dos actividades para su culminación, 1.4 y 1.5, sobre la redacción del Informe de Guía de laboratorio y la

participación en un Foro. Todo esto debió realizarse en un periodo de ocho días como máximo.

El alumno A1 no pudo realizar la actividad 1.4 en el tiempo establecido, lo cual comunicó a la docente solicitando prórroga para poder entregar días después del límite, vía mensajería privada en la plataforma, lo que se le permitió sin problemas. Respecto a la actividad 1.5 no pudo realizarla manifestando que no contaba con el tiempo suficiente para dedicarle, así que no culminó la misma y tampoco solicitó prórroga para la misma.

El alumno A2 presentó la actividad 1.4 fuera de tiempo, luego de solicitar prórroga, vía mensajería privada en la plataforma, para enviarla por correo electrónico ya que no le fue suficiente el tiempo previsto en el cronograma. En cambio, la actividad 1.5 la realizó en el tiempo establecido sin inconvenientes.

Unidad II

Para la práctica de Campos magnéticos se dispuso de un máximo de ocho días para llevarla a cabo, además de realizar las actividades 2.1 y 2.2, consistentes en la redacción de Informe de Guía de laboratorio y completar un cuestionario relacionado a la experiencia, respectivamente.

Los alumnos A1 y A2 entregaron con dos días fuera de tiempo la actividad 2.1, solicitando esto a la docente vía mensajería en la plataforma, otorgándoles sin inconvenientes dicha solicitud. La actividad 2.2 también fue habilitada nuevamente fuera de tiempo para poder realizarla, a solicitud de ambos alumnos.

Los alumnos manifestaron que se encontraban con muchas actividades de las demás materias que cursaban, además de sus respectivos trabajos que no les permitía realizar las actividades en el tiempo establecido.

En la práctica de Relación entre la carga y masa del electrón, la cual no se pudo realizar en la clase presencial, se dispuso de doce días para la realización de la actividad 2.3 que consistió en la entrega de un trabajo monográfico sobre la misma.

Los alumnos A1 y A2 volvieron a solicitar prórroga para la culminación y posterior entrega de la actividad solicitada, manifestando a la docente que se encontraban con inconvenientes en sus trabajos y demás actividades de materias, por lo que no podían cumplir con los plazos. Sin inconvenientes se les brindó lo solicitado y presentaron sus trabajos con un retraso de tres días en total.

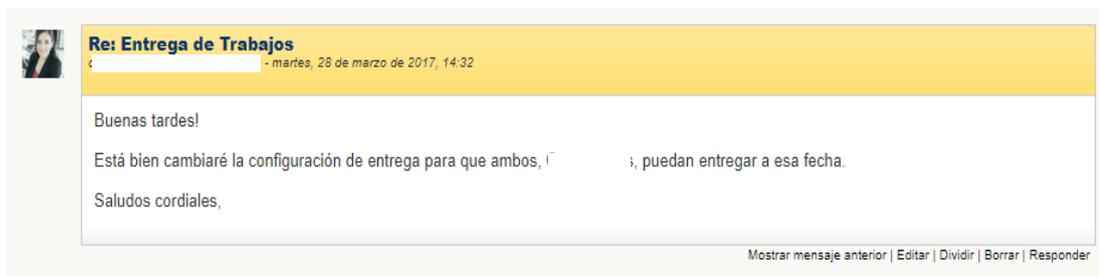
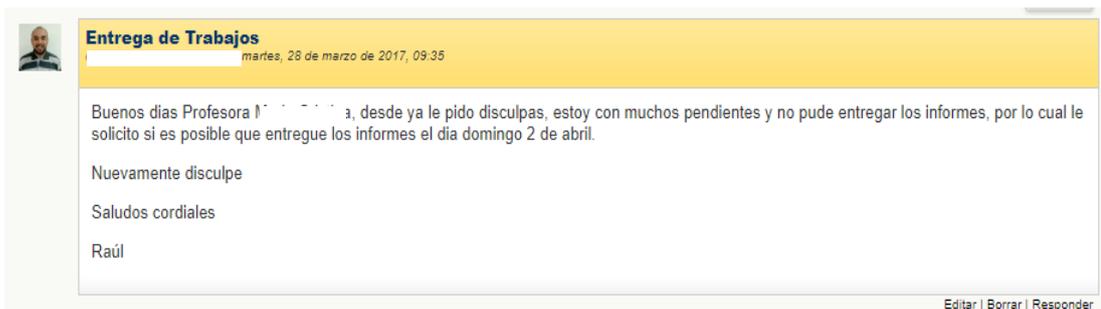


Figura 40. Mensajes entre alumnos y la docente solicitando prórroga para entrega de tareas

Unidad III

Para la práctica de Péndulo simple se contó con un tiempo de siete días para el experimento y para la realización de las actividades 3.1 y 3.2, que consistieron en la redacción del Informe de Guía de laboratorio y participar en un Glosario, respectivamente.

El alumno A1 presentó su trabajo de la actividad 3.1, dentro del plazo establecido sin ningún inconveniente manifestado. La actividad 3.2 fue realizada sin problemas en el tiempo programado.

El alumno A2 no presentó el trabajo de la actividad 3.1, aun cuando se extendió el plazo de tiempo para que pueda culminarla y tampoco manifestó el inconveniente que tuvo. En mensajes privados en la plataforma se le comentó que podía entregar su informe fuera de tiempo e incluso por correo electrónico, pero no lo hizo. En cambio, la actividad 3.2 realizó sin inconvenientes y en el tiempo previsto.

La siguiente práctica fue la de Péndulo físico, con la actividad 3.3 de redacción del Informe de Guía de laboratorio, con un plazo de tiempo de ocho días en total. Por decisión de la docente se postergó la experiencia y la actividad, debido a que se habilitaron plazos a experiencias y actividades anteriores, limitando la realización de esta práctica que conllevaba mucho trabajo y por ende un tiempo prudencial.

Luego de volver a habilitarse esta experiencia, se estableció un periodo de una semana para la realización de la experiencia, así como de la Actividad 3.3, divididas en partes 1 y 2, sobre la redacción del Informe de Guía de laboratorio, así como la realización de gráficos, para entregarlas por plataforma.

Sólo el alumno A1 cumplió con lo solicitado en el tiempo ajustado por el docente. El alumno A2 no manifestó inquietudes sobre el tiempo establecido, pero aun así no presentó la actividad.

La última experiencia práctica a realizar en esta Unidad fue la del Estudio del Movimiento Armónico Amortiguado, con la actividad 3.4 de la redacción del Informe de Guía de laboratorio, con un plazo de tiempo de ocho días.

El alumno A1 solicitó una extensión en el plazo de tiempo de entrega de la actividad a través de mensajería privada en la plataforma, manifestando inconvenientes para cumplir con lo solicitado en el tiempo indicado. Este plazo fue extendido por la docente y el alumno pudo entregar el trabajo.

El alumno A2 no presentó la actividad solicitada y tampoco manifestó inconvenientes para poder cumplir con los tiempos.

Unidad IV

En esta unidad se programó una sola experiencia a realizar, Máquina de ondas, con la actividad 4.2 consistente en realizar un resumen sobre la práctica. El tiempo previsto para culminar lo solicitado fue de ocho días.

Los alumnos A1 y A2 realizaron la experiencia y la actividad pedida en tiempo previsto, sin solicitar plazos posteriores.

Unidad V

La primera experiencia solicitada para que realicen los alumnos fue sobre la Ley de Snell, con la actividad 5.1 sobre la redacción del Informe de Guía de laboratorio, estableciendo un periodo de tiempo de ocho días.

El alumno A1 realizó sin inconvenientes la actividad solicitada en tiempo establecido.

El alumno A2 solicitó prórroga para la entrega de la actividad, y la docente le otorgó el tiempo solicitado, sin embargo, no cumplió con la entrega.

En la segunda práctica experimental, referente a la Reflexión y Refracción de un haz de luz, acompañada de la actividad 5.2, se previó un tiempo de ocho días para su culminación.

El alumno A1 entregó en el tiempo establecido la actividad solicitada, sin manifestar inconvenientes algunos.

El alumno A2 no presentó la actividad solicitada y tampoco manifestó algún problema para el cumplimiento de lo previsto.

La tercera práctica consistió en la experiencia de Lentes delgadas con la formación de imágenes, además de la actividad 5.3 sobre la redacción del Informe de Guía de laboratorio, en un tiempo total de diez días para la culminación.

El alumno A1 presentó la actividad solicitada en tiempo establecido, sin inconvenientes.

El alumno A2 solicitó presentar fuera del plazo establecido la actividad solicitada, y lo realizó vía correo electrónico a la docente, luego de la confirmación para el efecto.

Como última experiencia a realizar se estableció la de Instrumentos ópticos, con las actividades 5.4 y 5.5, consistentes en la redacción del Informe de Guía de laboratorio y la participación en la Wiki, respectivamente. El tiempo previsto para estas actividades fue de nueve días para cada una de ellas.

La realización de la experiencia en sí no pudo efectivizarse por lo que la actividad 5.4 quedó sin efecto. Sin embargo, la elaboración de la Wiki se realizó correctamente.

Los alumnos A1 y A2 pudieron culminar el trabajo en la Wiki sin inconvenientes de tiempo, ni manifestaciones de dudas sobre el mismo.

Unidad VI

La doble rendija de Young fue la primera experiencia solicitada en esta Unidad, acompañada con la actividad 6.1 sobre la redacción del Informe de Guía de laboratorio. El tiempo previsto para esta actividad fue de ocho días como máximo.

El alumno A1 presentó sin problemas lo solicitado en el tiempo establecido. No comentó ninguna dificultad referente al periodo de tiempo.

El alumno A2 no presentó lo solicitado y tampoco especificó si tuvo algún problema para llevar a cabo la actividad o relacionado al tiempo programado.

Como segunda experiencia de práctica se desarrolló Medida de la longitud de onda de un rayo láser, y se solicitó realizar la actividad 6.2 referente a la redacción del Informe de Guía de laboratorio, todo esto en un periodo de tiempo de ocho días.

Las actividades realizadas por los alumnos fueron entregadas en un plazo de tiempo modificado por la docente a pedido de los mismos. Ellos manifestaron dificultad de cumplir con los tiempos por lo que se les permitió remitir la tarea días después.

Y por último se contó con la experiencia sobre la Medida de la longitud de onda del espectro de líneas de gases ionizados, acompañado de la actividad 6.3, que consistió en la redacción del Informe de laboratorio. El tiempo establecido fue de doce días para culminar en forma la actividad.

El alumno A1 culminó correctamente lo solicitado en el tiempo programado, sin inconvenientes.

El alumno A2 no presentó la actividad en ningún momento y no manifestó algún inconveniente surgido en el proceso.

Tiempo total de aprendizaje: El tiempo total de las clases del primer semestre fue desde el 28 de febrero hasta julio de 2017. Comprendiendo dos pausas de clases por los exámenes parciales, en las fechas del 7 al 23 de abril y del 2 al 16 de junio, respectivamente. En el resto de semanas se realizaron las experiencias de prácticas, tanto las presenciales como las a distancia.

Debido al periodo disponible de tiempo no pudo dedicarse más días a cada actividad, ni desarrollar una sola actividad en cada periodo de tiempo establecido. Sin embargo, se trató que, a pedido de los alumnos, se puedan cumplir con las actividades fuera de plazo.

Todo lo presentado, como dato de la investigación, nos ayuda a elaborar los siguientes resultados, según las categorías de unidades de análisis, ya descritas en la Metodología.

Resultados de la investigación.

Con los datos obtenidos en la investigación, podemos presentar los resultados que derivan de éstos, según categorización de Unidades de análisis.

a) Características de las actividades didácticas

Estructura general

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.

Modo de trabajo (individual/grupal)

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 la Unidad I no hubo mayores inconvenientes para la realización de las experiencias propuestas. La construcción de un electroscoPIO no conlleva dificultades para realizarlo individualmente, así como la redacción de un informe de la práctica. La experiencia sobre leyes de Kirchhoff se centró en el trabajo grupal por lo que no se notó inconvenientes, como tampoco a la hora de realizar el informe correspondiente.

Con respecto a la Unidad II sí hubo manifestaciones de dificultades de encontrar los materiales solicitados, lo que a su vez pudo dificultar la redacción del informe de la experiencia sobre Campo magnético.

La práctica sobre Péndulo físico, de la Unidad III, sí presentó muchas dificultades para llevarla a cabo, según manifestaciones de uno de los alumnos, por lo que no es conveniente realizarla en forma individual. Desde la adquisición de materiales hasta la comprensión de lo que se debía realizar se notaron los inconvenientes, así que esta experiencia debe realizarse en forma presencial acompañado por la docente.

Evidentemente la redacción del informe de esta experiencia presentó errores, por todo lo mencionado.

En la Unidad IV no hubo problemas con la práctica de la máquina de ondas, así como tampoco en la realización del resumen de la misma en un foro. La actividad grupal fue realizada correctamente.

En cuanto a la construcción de un prisma de vidrio, de la Unidad V, también se encontró inconvenientes, llegando al punto de no realizar lo solicitado por ninguno de los alumnos. Pero el informe de la experiencia sí la realizó un alumno sin problemas.

En la última Unidad, la VI, la dificultad encontrada en la práctica sobre la doble rendija de Young se centró en la obtención de la doble rendija en la hoja de papel. En cuanto al informe de esta experiencia se realizó sin problemas.

En el trabajo grupal de las otras dos experiencias de esta unidad no se presentaron mayores dificultades para su realización. Sólo en la experiencia sobre Determinación de la longitud de onda de espectros de gases ionizados, se encontraron dificultades debido a la poca oscuridad en la sala de laboratorio. Sin embargo, la redacción del informe se pudo realizar con los datos obtenidos en las mediciones.

Rol del docente

En cuanto a la modalidad de la materia, la semipresencial, el rol de la docente debió ser la de un 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 algunas ocasiones, la docente fue quien sugirió la extensión de los plazos de entrega de tareas al percatarse de que los alumnos podían no cumplir con lo solicitado.

Así también, en algunas situaciones, la docente no pudo cumplir con la respuesta a tiempo de dudas presentadas por los alumnos, por lo que, en compensación, se postergaron actividades a realizar.

Fue importante que la docente esté al tanto de los avances de las actividades de los alumnos, de modo que se puedan cumplir con lo solicitado, aún fuera de tiempo, buscando que los mismos aprendan y comprendan lo que fueron realizando.

Rol del alumno

El alumno es el principal protagonista de su aprendizaje. La modalidad semipresencial exige que el mismo esté en constante autoaprendizaje, ya que los materiales proporcionados son sólo una guía que debe ser reforzada con otros materiales.

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.

Tipo de interacción entre alumnos

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.

Otra interacción se evidenció en los trabajos grupales, en foros y wikis, donde los mismos iban especificando los resultados de sus experiencias, detallando las falencias de las mismas.

Tipo de interacción entre alumno y docente

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.

Como la materia de desarrolla en el último semestre de la carrera, la interacción de los alumnos con la docente es ya habitual. Los alumnos se mostraron familiarizados con la modalidad, aunque de vez en cuando se presentó dificultades en este punto.

En todo el proceso de desarrollo de la materia, la interacción entre alumnos y docente fue constante, propiciando un espacio ameno para aclarar dudas, manifestar inconvenientes, sugerir cambios y motivar al buen término de las tareas.

Con el alumno A1 hubo una interacción constante, ya que participó activamente en todo el desarrollo de la materia. En cambio, con el alumno A2 se dificultó un poco la interacción ya que el mismo participó moderadamente en el desarrollo de la materia.

b) Modo de utilización de herramientas de Moodle

Uso de mensajería interna

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 con 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).

Uso de foros de discusión

Sin inconvenientes se utilizaron los foros; ya sea los de consultas o los de tareas.

Como los alumnos ya estaban familiarizados con esta herramienta, les fue cómodo utilizarla y realizar sus consultas o manifestar dificultad en el tiempo para culminar alguna tarea; así como realizaron sin inconvenientes resúmenes de experiencias solicitadas como actividad a través del foro.

Uso de herramienta para subir archivos

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.

En una de las tareas solicitadas, el alumno A1 comentó que no podía subir un video o debido al tamaño límite que impone la plataforma, por lo que informó del envío con reducción de tamaño, además de enviar vía correo electrónico. Sobre esta situación, el alumno A2 no realizó la actividad.

En ciertas ocasiones el alumno A2 envió sus archivos vía correo electrónico, pero sólo porque el tiempo de entrega había fenecido.

Uso de Wikis

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.

Sin mayores dificultades se desarrolló la actividad, ni manifestación de dificultades para su buena aplicación.

Uso de Cuestionarios

Esta herramienta fue utilizada en varias ocasiones; en una actividad como tarea final, en el desarrollo de pruebas formativas y finalmente en las pruebas parciales sumativas.

La actividad fue realizada correctamente por el alumno A1, pero no así por el alumno A2. Ninguno de ellos manifestó dificultad para utilizar la herramienta.

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

Organización

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.

Contenido visual

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.

Sin mayores especificaciones, el contenido visual fue conforme para lograr lo pronosticado.

Modelo pedagógico

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.

Rol del docente

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.

Rol del alumno

El alumno se concentró en leer todos los materiales provistos por la docente, de modo a poder llevar a cabo las experiencias propuestas y realizar las actividades solicitadas.

En este contexto, cada alumno cumplió con su rol, con mayor o menos participación, pudiendo evidenciarse a la hora de presentar los informes y tareas.

Lenguaje

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

Funciones 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.

Momentos de la evaluación

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.

Todos los momentos de la evaluación posibilitaron el aprendizaje significativo de cada alumno.

Técnicas de evaluación

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 adquiriera 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.

Tipos de Instrumentos de evaluación

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.

En cuanto a algún inconveniente en estas evaluaciones no se registraron.

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*

Tiempo dedicado a la lectura de contenidos

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.

Tiempo dedicado a los experimentos y actividades propuestas

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. Por ejemplo, en la práctica de Péndulo físico, por motivo de falta de una barra con orificios.

En general, el tiempo establecido en las actividades no fue suficiente para los alumnos, evidenciándose con la entrega tardía de las tareas.

Tiempo total de aprendizaje

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.

Este cronograma se realizó teniendo en cuenta las experiencias ya establecidas en el Programa de la materia y fueron acompañadas por las actividades acordes a las mismas.

En todo el proceso de desarrollo de la materia, lastimosamente el tiempo no fue suficiente para el cumplimiento de lo establecido al inicio del semestre.

Discusión en base a los Resultados

Con todo lo mencionado, en los datos y resultados, es posible realizar la discusión de lo obtenido, siguiendo la misma categorización de unidades de análisis.

a) Características de las actividades

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.

Cabe resaltar que, para un mejor aprovechamiento de las capacidades propias de los alumnos, es recomendable permitir el trabajo en conjunto desde la experimentación misma, hasta la presentación del Informe final, en algunas de las prácticas, a modo de estimular el trabajo en equipo y mejorar el análisis final de lo observado.

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.

Sería conveniente que se apliquen otras herramientas disponibles en la plataforma, acordes a la materia, propiciando nuevos aprendizajes y nuevos ambientes de interacción entre los alumnos.

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.

Verificando las guías preparadas, podría permitirse al alumno la total libertad de realizar una experiencia que encuentre interesante y que él mismo confeccione la guía de laboratorio a modo de visualizar sus capacidades ante tal situación.

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.

Recordemos lo que enfatizan López y Tamato (2012): “Los procedimientos presentados en ciertas guías de tipo cerrado, donde a los estudiantes se les explica de una manera sumamente detallada lo que deben hacer y la respuesta que deben obtener, la actividad final es importante para indagar qué entendió el estudiante y cuáles son sus aportes a la práctica de laboratorio realizada. Sin embargo, la evaluación no debería limitarse solamente a este aspecto, sino que debería de realizarse durante toda la práctica”.

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.

CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN

Al finalizar este trabajo de investigación sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de la Física experimental en la modalidad semipresencial, podemos concluir que:

1) En relación a las actividades didácticas desarrolladas:

- i. 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.
- ii. 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.
- iii. Los productos finales solicitados para entrega en la plataforma virtual pueden resultar excesivos. Por ejemplo, en algunas Unidades de la materia, se contó hasta con tres prácticas a realizar, a veces todas en la modalidad a distancia, y fueron solicitadas hasta dos actividades con las herramientas de la plataforma, para cada experiencia, evidenciándose que los alumnos se saturaban de este tipo de actividades y no podían cumplir satisfactoriamente con los trabajos.
- iv. Tomando en cuenta que la mayoría de las actividades fueron a distancia, por la modalidad de la materia y la carrera en sí, podría considerarse un poco limitante el rol del docente de ser solamente un tutor de asignación de tareas y el rol de los alumnos de tener que realizar prácticamente solos las experiencias y actividades establecidas. Pero a pesar de esto, la modalidad permite que los alumnos puedan realizar su proceso de aprendizaje al ir desarrollando las experiencias prácticas ellos mismos e ir buscando maneras diferentes de obtener los mismos resultados a través de ensayos de error.
- v. La buena predisposición de los alumnos para realizar las actividades interactivas, según las indicaciones y el apoyo entre ellos, fue un factor importante para la culminación exitosa de las mismas.

2) En relación con las formas en que los estudiantes utilizan las herramientas de la plataforma virtual para desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizajes:

- i. Las herramientas de mensajería interna, foros de discusión, administración de archivos y asignación de tareas disponibles en la plataforma tienen limitaciones

en cuanto a su capacidad de manipulación de archivos. Por ejemplo, una de las tareas solicitadas para una actividad, no pudo completarse satisfactoriamente ya que la herramienta de Tareas disponible en la plataforma Moodle no permitió la subida de un video de buena calidad, realizada por los alumnos, debido al límite en Mb permitido.

- ii. Es necesario que la docente trate de anticipar las formas en que los estudiantes utilizarán las herramientas disponibles y, en conocimiento de las posibilidades y limitaciones de tales herramientas, establecer tareas apropiadas para evitar dificultades en el desarrollo de las mismas.
- 3) En relación con las características de las Guías didácticas preparadas por la docente para conducir los procesos de enseñanza-aprendizaje en la plataforma virtual:
- i. 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.
 - ii. El modelo pedagógico conductista característico de las Guías utilizadas en los experimentos de Física puede llegar a limitar el rol de la docente a un mero observador del proceso de aprendizaje y de este modo podría hacer un poco difícil asumir un rol de facilitador del mismo, al tiempo de dificultar la interacción entre docente y alumnos.
 - iii. El contenido de las Guías adopta un lenguaje científico acorde a las experiencias a desarrollar y al nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos.
 - iv. Las Guías pueden llegar a restringir el formato de entrega de trabajos, de manera que los alumnos, en cierta manera, no pueden utilizar diversos formatos científicos para adquirir nuevos conocimientos.
- 4) En relación con las características del proceso de evaluación de la materia Física Experimental II impartida en la modalidad semipresencial:

- i. Algunos métodos de evaluación están regidos por formatos preestablecidos ya que son condiciones establecidas según el Departamento de Educación a Distancia; específicamente las pruebas de exámenes parciales basadas en cuestionarios online.
 - ii. 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.
 - iii. El cuestionario online, como técnica evaluativa, puede ayudar a que los alumnos verifiquen el aprendizaje adquirido y los contenidos a repasar, para concretar el proceso de enseñanza aprendizaje.
 - iv. Las evaluaciones realizadas de las actividades de cada experiencia de práctica se rigen según criterios o indicadores ya especificados con anticipación al alumno, a través de las Descripciones de actividad. Éstas son realizadas durante el proceso de experimentación a través de los Foros y Wikis, así como las entregas de Tareas.
 - v. Las técnicas de cada actividad posibilitan las evaluaciones tanto individuales como grupales.
 - vi. En las evaluaciones presenciales, durante el examen final, es importante establecer criterios más específicos de qué se evalúa y cómo se evalúa y comunicar con anticipación a los alumnos para que esté al tanto de los indicadores de manera a realizar una buena y correcta exposición.
- 5) En relación con el uso de los tiempos de aprendizaje en la modalidad semipresencial:
- i. 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.
 - ii. Los tiempos destinados a cada experiencia de práctica, más la realización de la actividad solicitada como producto final (Informes a entregar, Foros o Wikis), no fueron totalmente acordes a la cantidad de procesos que debe desarrollar el alumno para culminar exitosamente en tiempo y forma.
 - iii. 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, por lo que esta situación debe corregirse de otro modo.

Debido a la característica cualitativa de la investigación, los hallazgos mencionados en este estudio se limitan a los casos de los estudiantes observados. Sin embargo, como no se cuenta con estudios previos similares, estos resultados constituyen un importante punto de partida para otros estudios de corte más cuantitativo sobre la implementación de programas semipresenciales de Física experimental, facilitados a través de plataformas virtuales de aprendizaje.

A continuación, se establecen algunas *sugerencias* para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física experimental en la modalidad semipresencial, en base a los resultados obtenidos.

- En cuanto a las actividades establecidas como producto final, redacción de Informes, Foros, Wikis, subida de archivos o videos, podría considerarse aumentar aquellas con características de trabajos grupales, permitidas por las herramientas de la plataforma, que conlleven la interacción constante entre docente y alumnos, así como entre los propios alumnos, sin que esto afecte a los tiempos disponibles. Es decir, no agregar más actividades en la plataforma, sino analizar las que son de carácter individual y considerar realizarlas en forma grupal.
- Con respecto a las herramientas de la plataforma, se podría utilizar otras que posibiliten también el mejor desarrollo del proceso de las experiencias prácticas.
- Las guías de laboratorio pueden organizarse en grupos, unas de metodología conductista y otras que sean confeccionadas por los propios alumnos sin limitación de formato.
- Para las evaluaciones sería conveniente implementar otros tipos de cuestionarios para los exámenes parciales que no se centren solamente a la resolución de ítems preestablecidos por la herramienta en sí. Esto se verificaría con lo permitido por el Departamento de Educación a Distancia.
- Sería conveniente analizar la cantidad de experiencias previstas en cada Unidad de contenido y establecer, si el Departamento de Educación a Distancia lo permite, las más relevantes de modo a realizar las mismas con el tiempo suficiente para su buena culminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso S., I. (2003). La educación a distancia. ACIMED v. 11 n. 1, Ciudad de La Habana. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/5122/1/educacion.pdf>
- 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
- Aponte, A. (2016). Control de calidad en la modalidad de Educación a distancia. Programa de preparación de Maestros. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez. Recuperado de <http://apecpr.org/apecweb/wp-content/uploads/Volumen-31-2016.pdf#page=78>
- Barberá, E., Badía, A. & Mominó, J. M. (2001). Enseñar y aprender a distancia: ¿es posible? La incógnita de la Educación a Distancia, Barcelona. Recuperado de <http://revistas.um.es/redu/article/view/11511/11091>
- Bernardino L., J. (2002). Desarrollar conceptos de Física a través del trabajo experimental: Evaluación de auxiliares didácticos. Departamento de Física, UTAD, Universidad de Tras-os-Montes e Alto Douro, Portugal. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21788/21622>
- 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>
- Cano C., M & Cano C., A. (2014). Propuesta de mejora en el aprendizaje con plataforma Moodle, en modalidades E-learning y B-learning en Educación Superior. México. Recuperado de [file:///C:/Users/Acer/Downloads/723-2835-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/723-2835-1-PB%20(1).pdf)
- Colombo, L; Pesa, M. & Salinas, J. La realimentación en la Evaluación en un curso de laboratorio de Física. Instituto de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. San Miguel de Tucumán. Argentina. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a1986v4n2/edlc_a1986v4n2p122.pdf
- Cosano R., F. La plataforma de aprendizaje Moodle como instrumento para el Trabajo Social en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. Universidad de

Málaga. Recuperado de <file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-LaPlataformaDeAprendizajeMoodleComoInstrumentoPara-2002365.pdf>

De Giusti, A., Feierherd, G. & Depetris, B. (2005). TICs, Educación a Distancia y la enseñanza de asignaturas experimentales en Informática. Facultad de Informática, UNLP. Facultad de Ingeniería, UNPSJB. Argentina. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22859>

Dima, G. N. (2007). Las experiencias de laboratorio como estrategia para favorecer el cambio conceptual en estudiantes de Física básica universitaria. Revista de Enseñanza de la Física, Vol. 22, 2009. Recuperado de [file:///C:/Users/Acer/Downloads/8023-22300-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/8023-22300-1-PB%20(2).pdf)

Esquerria M., A., Iturrioz G., I. & Díaz P., M. (2012). Análisis experimental de magnitudes físicas a través de videos y su aplicación al aula. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

Fuentes B., J. & Pérez P., A. (2008). El uso de la plataforma Moodle con recursos tecnológicos interactivos en la docencia en Física. Una experiencia en el curso de Física Moderna II. Facultad de Física, Universidad de La Habana, Cuba. Recuperado de <file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-EIUseDeLaPlataformaMoodleConRecursosInfotecnologic-2735553.pdf>

Fonseca, M., Hurtado, A., Lombana, C. & Ocaña, O. (2006). La simulación y el experimento como opciones didácticas integradas para la conceptualización en Física. Proyecto Curricular Licenciatura en Física, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Medardo_Fonseca/publication/28116755_La_simulacion_y_el_experimento_como_opciones_didacticas_integradas_para_la_conceptualizacion_en_fisica/links/5418387a0cf203f155ad9faa.pdf

Gil, S. (1997). Nuevas tecnologías en la enseñanza de la Física, oportunidades y desafíos. Escuela de Ciencia y Tecnología – UNGSM y Departamento de Física - UBA. Recuperado de http://www.reocities.com/sgil_1951/papers_sg/newtech_s97.pdf

Gómez, M., Gallego, B., Ibarra, M. & Rodríguez, G. (2010). Una experiencia de enseñanza basada en proyectos tutorados en Educación Superior mediante una WebQuest alojada en Moodle. RED. Revista de Educación a Distancia. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54717043003>

- Guijarro M., V. (2001). La enseñanza de la Física experimental en la Europa del Siglo XVIII. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/endoxa/article/viewFile/5020/4839>
- Kofman, H. (2003). Integración de las funciones constructivas y comunicativas de las NTICs en la enseñanza de la Física Universitaria y la capacitación docente. Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8098>
- López R., A. & Tamayo A., O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad de Caldas. Manizales.
- Manrique V., L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. Departamento de Educación, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34078288/55_03_Manrique_Lilleya.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1517359285&Signature=zDawH7vwm3K2jRO8blfRmu9WTxc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAprendizaje_autonomo_de_la_educacion_a_d.pdf
- Masanet, M. I., Zavalla, E. & Fernández, A. (2009). Un enfoque integrado para las prácticas de laboratorio en la educación a distancia. Instituto de Automática – Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20929>
- Martinez Miguélez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México, DF, México: Trillas.
- Mena M., J., Olmos M., S., Torecilla S., E. & Iglesias R., A. (2013). Evaluación de Moodle en un contexto B-Learning en Educación Superior. Universidad de Salamanca. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/1f72262e4ec68fa6bfc5374076b82bce/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032086>
- Mirabal M., A., Gómez Z., M. & González G., L. (2014). Uso de la plataforma Moodle como apoyo a la docencia presencial universitaria. Revista Edmetec. Universidad de Córdoba. Recuperado de <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetec/article/view/2903>

- Müller, A. (2000). La educación a distancia como opción metodológica para el desarrollo de procesos permanentes de educación para los recursos humanos en salud.
- 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>
- Ortega B., J. & Martínez P., M. L. (2011). Uso de la plataforma Moodle: experiencia en el curso de Física de Ingeniería Informática. Departamento de Física, ISPJAE, La Habana, Cuba. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3699816>
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. Boletín PPDQ, N° 43. Citado en <http://www.redalyc.org/html/1341/134129256008/>
- Peña, Y. & Téllez, M. (2010). La plataforma Moodle y su empleo en el desarrollo de la competencia comunicativa en idioma inglés. Pontificia Universidad Católica de San Pablo. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/766/76619157008/>
- Peters, O. (2002). La educación a distancia en transición. Universidad de Guadalajara, México. Recuperado de http://www.udgvirtual.udg.mx/contenidos/tienda_virtual/libro3.php
- Quesada C., R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia. Facultad de Psicología y Dirección General de Evaluación Educativa – Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://revistas.um.es/red/article/view/24291>
- Rosado, L. & Herreros, J. (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Juan del Rosal. Madrid, España. Recuperado de [file:///C:/Users/Acer/Downloads/Nuevas aportaciones didacticas de los la%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/Nuevas%20aportaciones%20didacticas%20de%20los%20laboratorios%20virtuales%20y%20remotos%20en%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20la%20F%C3%ADsica.pdf)
- Sánchez S., J.; Sánchez A., P. & Ramos P., F. (2012). Usos pedagógicos de Moodle en la docencia universitaria desde la perspectiva de los estudiantes. Revista Iberoamericana de Educación. Universidad de Castilla, La Mancha. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2340598
- Sangrá M., A. (2002). Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Recuperado de

<https://docs.google.com/document/d/1UT6-mQmNWMR5sBWs0mLnnjyGjZIQ5kqph6CeLalUf3c/edit>

- Sebastia, J. M. (1985). Las clases de laboratorio de Física: una propuesta para su mejora. Departamento de Física, Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/50821/92783>
- Soler, Y., Antúnez, G., Ramírez, W. & Rodríguez, Y. (2012). Curso de Infotecnología y Redacción Científica: El B-learning para profesionales de las Ciencias Agropecuarias. Revista electrónica de Veterinaria. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111208.pdf>
- Vera, F. (2008). La modalidad Blended-Learning en la Educación Superior. Rancagua, Chile. Recuperado de http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Farm007_14/documentos/b-learning_en_educacion_superior2008.pdf

APÉNDICE

En este apartado se disponen de los documentos utilizados para las clases de Física Experimental II, detallando en qué consisten cada uno, para luego especificar los mismos según el formato del Departamento de Educación a Distancia de la FaCEN UNA.

I. Materiales de interés y uso general

1. Guía didáctica: En este material se detallan las características de la materia, así como los requisitos para cursar, objetivos, la metodología de trabajo, el contenido de la misma, el cronograma de actividades y clases, la forma de evaluar y recomendaciones para el estudiante.
2. Materiales necesarios para las prácticas: Este documento contiene los materiales para las prácticas que cada estudiante debió conseguir para la realización de las mismas, detallados por Unidad.

II. Materiales en cada Unidad

3. Orientaciones: En cada Unidad se detallaron todo lo relacionado a desarrollarse respecto a las experiencias prácticas, el cronograma de actividades y el tiempo de realización de las mismas.
4. Materiales de Lectura: Todas las Guías de prácticas en cada Unidad fueron los materiales de lectura que los estudiantes debieron profundizar para poder realizar las experiencias solicitadas.
5. Descripción de Actividad: Según las actividades solicitadas para cada experiencia se detallaron en unos documentos denominados Descripción de actividad. En los mismos se especifican qué actividad debió desarrollar cada estudiante, en qué tiempo disponible y cómo debía de entregar en la plataforma. Cada Unidad contó con estos documentos, según necesidad de cada experiencia.

Física Experimental II

Apéndice 1. Guía Didáctica

2017

Campus Universitario
San Lorenzo, Paraguay

I. Identificación de la asignatura

1. **Código:** 77F
2. **Horas Semanales:** 4 horas
Teóricas: 0 horas
Prácticas: 4 horas
3. **Crédito:** 2
4. **Prerrequisitos:** Electricidad y Magnetismo
Física Experimental I

II. Presentación del curso

En esta asignatura se desarrollan prácticas de laboratorio de manera que el estudiante adquiera conocimientos teóricos y habilidades para manipular los elementos, dispositivos e instrumental requeridos para realizar los experimentos de electricidad, oscilaciones, ondas y óptica.

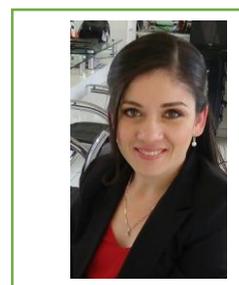
Física Experimental II está orientada a que los estudiantes consoliden las destrezas básicas y el uso de las herramientas de la física experimental, así también se busca que los mismos realicen adecuadamente el análisis de datos experimentales utilizando para ellos las diversas herramientas matemáticas y tecnológicas a su alcance.

Pero el estudiante no sólo debe conocer la física experimental, sino que también debe ser capaz de llevar a cabo clases de esta naturaleza razón por la cual esta asignatura se vuelve en extremo importante para su formación.

III. Responsable del curso

Lic. María Cristina Vega Bogado
macri.vegabogado@gmail.com

Licenciada en Ciencias, Mención Física, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. Estudiante de la Maestría en Didáctica de las Ciencias, Mención Matemáticas, Física y Química, dictada en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción.



Actualmente encargada de Laboratorio de Física en la Facultad Politécnica (UNA); Auxiliar de enseñanza en las materias de Física Aplicada y Física Especial de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA); Auxiliar de enseñanza en la materia de Física Aplicada de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte (UNA); Encargada de cátedra en la carrera de Licenciatura en Matemáticas y de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción

(UNC).

IV. Objetivos

Objetivos Generales

- Elaborar informes de prácticas de Laboratorio de Física Experimental, en base al formato básico de un Informe Científico.
- Aplicar la Teoría de Errores, considerando las bases teóricas del experimento de laboratorio, en el tratamiento de datos experimentales para la obtención de resultados y su posterior análisis.
- Determinar experimentalmente la magnitud de una medida directa, aplicando Teoría de Errores, para mediciones que siguen la Distribución Normal o de Gauss.
- Aplicar el Método de Mínimos Cuadrados al tratamiento de datos en la medición de magnitudes físicas.

Objetivos Específicos

Al culminar el curso, los estudiantes serán capaces de:

- Construir un electroscopio de hojas.
- Determinar la presencia de carga eléctrica en diferentes elementos a través del electroscopio.
- Graficar las superficies equipotenciales en la cercanía de láminas de metal paralelas.
- Graficar líneas de campo eléctrico entre dos láminas paralelas.
- Montar un circuito con asociación mixta de resistencias.
- Determinar teórica y experimentalmente los valores de los voltajes y de las corrientes que atraviesan por las resistencias del circuito.
- Visualizar las líneas de campo magnético a través de un imán y limaduras de hierro.
- Medir la relación carga-masa del electrón.
- Observar el comportamiento corpuscular del electrón.
- Estudiar la relación existente entre el periodo del péndulo con el largo del hilo y su masa.
- Estudiar el momento de inercia para un péndulo físico.
- Determinar el momento de inercia de un péndulo físico agregando masa.

- Visualizar las ondas producidas en la superficie de un líquido.
- Determinar el índice de refracción de varias sustancias.
- Utilizar correctamente la ley de Snell.
- Estudiar el fenómeno de la reflexión total en un líquido.
- Determinar las características de las imágenes formadas por lentes delgadas.
- Conocer las características de los instrumentos ópticos.
- Verificar el experimento de la doble rendija de Young.
- Determinar la longitud de onda de un haz incidente en una rendija.
- Visualizar los espectros atómicos de diferentes gases.
- Medir la longitud de onda de los diferentes colores del espectro de cada gas.

V. Metodología

La asignatura se desarrollará en la modalidad semipresencial y la metodología se basa en el aprendizaje de cada estudiante, en su desempeño en las actividades propuestas.

Se tendrá dos clases presenciales en el semestre, de modo a desarrollar aquellas experiencias que requieran de mayor rigor en la utilización de ciertos elementos de laboratorio.

Todas las unidades son estrictamente de experimentación, por lo que se deberá tener una gran responsabilidad, empeño y dedicación para el buen término del curso.

El ingreso a la plataforma se realiza con el usuario y contraseña que tendrá cada estudiante. Se puede ingresar a la plataforma desde cualquier computadora con acceso a Internet, para lo cual se recomienda utilizar el navegador Mozilla Firefox.

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida con la asignatura Física Experimental I, se tendrá mejor noción sobre este curso y sobre los requerimientos del mismo.

Cada unidad se habilitará gradualmente y en ella encontrarán las guías de laboratorio con los materiales a utilizar para la realización de la práctica. Dichos materiales deberán adquirirse por cuenta propia, lo cual deben hacerlo en el tiempo establecido para el desempeño correcto de lo solicitado.

Es responsabilidad de cada estudiante ingresar periódicamente al aula virtual y tomar nota de las novedades que se produzcan, las asignaciones que debe realizar y los plazos máximos de entrega de las distintas actividades.

VI. Contenido

A. Unidades programáticas

1. Experimentos de Electricidad
2. Experimentos de Magnetismo
3. Experimentos de Oscilaciones
4. Experimentos de Ondas mecánicas
5. Experimentos de Óptica Geométrica
6. Experimentos de Óptica Física

B. Desarrollo de unidades programáticas

1. Experimentos de Electricidad

- 1.1. Carga eléctrica, Campo eléctrico, Potencial Eléctrico y Superficies equipotenciales en una cubeta.
- 1.2. Leyes de Kirchhoff en circuitos eléctricos.

2. Experimentos de Magnetismo

- 2.1. Campos magnéticos. Visualización del campo magnético de un imán en limaduras de hierro.
- 2.2. Movimiento de partículas en un campo magnético. Relación carga-masa de un electrón con bobinas de Helmholtz.

3. Experimentos de Oscilaciones

- 3.1. Péndulo simple: estudio de la dependencia del periodo del péndulo simple con respecto a su longitud, masa y amplitud inicial.
- 3.2. Péndulo físico: estudio del momento de inercia de un péndulo físico.
- 3.3. Estudio del movimiento armónico amortiguado.

4. Experimentos de Ondas Mecánicas

- 4.1. Ondas mecánicas en cubeta de ondas. Interferencia, difracción y longitud de onda.

5. Experimentos de Óptica Geométrica

- 5.1. Ley de Snell: Medición del índice de refracción de un medio transparente.
- 5.2. Prisma óptico. Estudio de la reflexión total interna, índice de refracción y ángulo límite con un prisma.
- 5.3. Lentes delgadas. Formación de imágenes con lentes delgadas.
- 5.4. Instrumentos ópticos. Construcción de instrumentos ópticos utilizando lentes delgadas.

6. Experimentos de Óptica Física

- 6.1. Experimento de la doble rendija de Young. Verificación del experimento de doble rendija de Young.
- 6.2. Red de difracción. Medida de la longitud de onda con una red de difracción.

6.3. Espectros atómicos de gases. Visualización de los espectros atómicos de gases ionizados y medida de la longitud de onda de los distintos colores del espectro de cada gas.

VII. Cronograma

Para cumplir con todas las asignaciones en el tiempo previsto, se recomienda seguir este cronograma, lo cual no descarta que el participante pueda culminar las diversas actividades antes de estas fechas.

Referencias:

AF: Actividades de Fijación (Son actividades no sumativas para consolidar los conocimientos adquiridos)

AA: Actividades de Aprendizajes (Son actividades individuales sumativas)

AI: Actividades Interactivas (Son actividades grupales sumativas)

	Unidades y Actividades
31 de julio	Inicio del curso Lectura de: <ul style="list-style-type: none"> - Guía Didáctica - “La Física experimental” - Materiales para las prácticas a distancia
1 de agosto	Inicio de Unidad I: Experimentos de Electricidad
Del 1 al 3 de agosto	AF: Actividad 1.1: <i>Lección</i>
Del 4 al 5 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 1
Del 4 al 5 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 2
Del 6 al 11 de agosto	AA: Actividad 1.2: <i>Realizar un video explicativo del funcionamiento de un electroscopio.</i>
Del 6 al 11 de agosto	AA: Actividad 1.3: <i>Redactar el informe de la práctica 1.</i>
Del 19 al 23 de agosto	AA: Actividad 1.4: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>

Del 19 al 24 de agosto	AI: Actividad 1.5: <i>Foro “Instrumentos de medición eléctrica”</i>
13 de agosto	Inicio de Unidad II: Experimentos de Magnetismo
Del 13 al 15 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 13 al 15 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 16 al 20 de agosto	AA: Actividad 2.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 19 al 26 de agosto	AI: Actividad 2.2: <i>Realizar un trabajo colaborativo sobre la práctica 2.</i>
19 de agosto	Clase presencial obligatoria
27 de agosto	1ra. Prueba formativa
26 de agosto	Inicio de Unidad III: Experimentos de Oscilaciones
Del 26 al 27 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 1.
Del 26 al 27 de agosto	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 28 de agosto al 1 de setiembre	AA: Actividad 3.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 28 de agosto al 1 de setiembre	AI: Actividad 3.2: <i>Glosario “Péndulo simple”</i>
Del 28 de agosto al 2 de setiembre	AA: Actividad 3.3: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
6 de setiembre	1er. Examen parcial
21 de setiembre	Inicio de Unidad IV: Experimentos de Ondas mecánicas

Del 21 al 23 de setiembre	AF: Actividad 4.1: <i>Lección sobre Ondas</i>
Del 24 al 25 de setiembre	Lectura de Guía de práctica.
Del 26 al 30 de setiembre	AI: Actividad 4.2: <i>Foro "Resumen de la práctica"</i>
1 de octubre	Inicio de Unidad V: Experimentos de Óptica geométrica
<i>8 de octubre</i>	<i>Tutoría presencial no obligatoria</i> <i>De 08:00 a 10:00 horas</i>
Del 2 al 5 de octubre	Lectura de Guía de práctica Nº 1.
Del 2 al 5 de octubre	Lectura de Guía de práctica Nº 2.
Del 2 al 5 de octubre	Lectura de Guía de práctica Nº 3.
Del 6 al 11 de octubre	AA: Actividad 5.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 21 al 25 de octubre	AA: Actividad 5.2: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 21 al 25 de octubre	AA: Actividad 5.3: <i>Realizar la práctica 3 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 25 al 30 de octubre	AI: Actividad 5.4: <i>Realizar un trabajo grupal en la WIKI.</i>
12 de octubre	Inicio de Unidad VI: Experimentos de Óptica física
Del 13 al 15 de octubre	Lectura de Guía de práctica Nº 1.

Del 13 al 15 de octubre	Lectura de Guía de práctica N° 2.
Del 13 al 15 de octubre	Lectura de Guía de práctica N° 3.
Del 16 al 20 de octubre	AA: Actividad 6.1: <i>Realizar la práctica 1 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 16 al 20 de octubre	AA: Actividad 6.2: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
21 de octubre	Clase presencial obligatoria
Del 21 al 31 de octubre	AA: Actividad 6.3: <i>Realizar la práctica 3 y redactar el informe correspondiente.</i>
24 de octubre	2da. Prueba formativa
6 de noviembre	2do. Examen parcial
19 de noviembre	1er. Examen final
9 de diciembre	2do. Examen final

VIII. Actividades para el estudiante

En cada unidad de la asignatura el estudiante deberá realizar una o más actividades. Entre ellas se encuentran las Actividades de Aprendizaje (AA), como las tareas para subir archivos (ensayos y resúmenes) o cuestionarios, y las Actividades Interactivas (AI), como una wiki o foros.

Por otra parte, las Actividades de Fijación (AF) no son sumativas ni obligatorias, pero se hallan vinculadas a las actividades de evaluación y son de gran importancia para la construcción de los aprendizajes.

IX. Asesoría de apoyo al aprendizaje de los estudiantes

La asesoría para el aprendizaje que recibirá el estudiante está principalmente a cargo de la tutora virtual, quien debe acompañarlo en todo el semestre para el logro de los objetivos.

Para recibir alguna tutoría presencialmente, la tutora estará disponible los siguientes días y horarios:

Día y hora entre semana: lunes de 14:00 a 17:00 y martes de 14:00 a 16:00.

Sábado 8 de octubre, de 08:00 a 10:00 horas (para clase presencial no obligatoria).

Para confirmar la asistencia a una tutoría presencial, el estudiante deberá comunicarse previamente con la tutora para confirmarla.

X. Evaluación

La evaluación de la asignatura es continua. Todos los trabajos presentados tendrán un periodo de evaluación por parte de la tutora, quien al finalizarlo hará una devolución escrita con las revisiones y sugerencias.

Para las evaluaciones del proceso y finales se tendrán en cuenta lo que dicta el Reglamento de Educación a Distancia en su Artículo 27: las evaluaciones de proceso tendrán una ponderación de 40% y las evaluaciones finales del 60%; las cuales se detallan a continuación:

Evaluación de Proceso	Ponderación	Evaluación	Ponderación
Actividad de aprendizaje	15%	Evaluación Final	60%
Envío de tareas a través			
Participación en las actividades	15%		
Evaluación Parcial	10%		
Total	40%	Total	60%

Según el artículo 42 del mencionado reglamento, se calificará con notas numéricas del 1 al 5, conforme a lo establecido en el artículo 96 del Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.

La aprobación de una asignatura implica un rendimiento promedio mínimo de 60% (sesenta por ciento) de la suma de la evaluación de proceso y la evaluación final.

Reprobado	1% - 59%	1(Una)	Insuficiente
Aprobado	60% - 70%	2(dos)	Regular
	71% - 80%	3(tres)	Bueno
	81% - 90%	4(cuatro)	Distinguido
	91% - 100%	5(cinco)	Sobresaliente

Además de los objetivos específicos establecidos para cada actividad o asignación, se tendrán en cuenta en las evaluaciones los siguientes aspectos:

- ✓ Participación en foros y actividades grupales. Calidad, pertinencia y cantidad de las participaciones. Con respecto a los foros, específicamente, es bueno tener en cuenta que son espacios de construcción colectiva, de interacción con los compañeros

participantes, con los pares. No se escribe en ellos para el profesor, sino para el análisis y la reflexión grupal. Por lo tanto, las participaciones en los foros de debate e intercambio se publican exclusivamente en los foros. Por ninguna causa se aceptarán ni tendrán en cuenta participaciones enviadas por mail al docente luego del cierre de los foros.

- ✓ Disposición a colaborar con los otros compañeros.
- ✓ Redacción, claridad de expresión, coherencia.
- ✓ Ortografía y gramática, respeto por las normativas del idioma.
- ✓ Uso correcto de las herramientas de comunicación: mensajería de la plataforma, correo electrónico, foro, chat, etc.

Cada actividad tendrá un tiempo límite para su cumplimiento y/o presentación. Luego de ese tiempo sólo se darán **tres días más** para que se realicen entregas. Si las mismas no se realizan en este tiempo se tendrá la puntuación 0 en esa actividad.

Una vez que hayas presentado una tarea, la tutora realizará la devolución de la misma corregida en un tiempo de no más de diez días hábiles.

XI. Recomendaciones y consideraciones finales

La modalidad a distancia, si bien tiene la ventaja de la flexibilidad, requiere de un gran esfuerzo del estudiante, principalmente de su organización, en el caso de esta asignatura la dedicación semanal mínima de 5 horas.

Además, se debe prestar mucha atención a las indicaciones y condiciones de entrega de tareas, realizar la lectura de materiales de manera reflexiva y valorar cada experiencia de aprendizaje.

El fracaso en las actividades de evaluación del aprendizaje se debe, en gran parte, a deficiencias de fijación. Por ello, las Actividades de Fijación (AF) deben merecer la máxima atención. El desarrollo de las mismas favorece el logro de las actividades sumativas.

XII. Bibliografía

Básica

Alarcón, Manuel. Técnicas de investigación científica. Asunción: Academia de Investigación, Desarrollo y Cultura, 1991.

Salvador Gil / Eduardo Rodriguez, Física Re-creativa, Experimentos de Física usando nuevas tecnologías.

Complementaria

GLISC, G (2007). Directrices para la producción de informes científicos y técnicos: como escribir y distribuir literatura gris. Versión 1.1.

Serway, Raymond A. Física Tomo I y II, cuarta edición. Mc Graw Hill. Interamericana. Editores México, Distrito Federal, 1997.

Sears, Zemansky / Young, Freedman. Física Universitaria, volume 1 y 2. Adison Wesley Longman. México, 1999.

Tipler, P. / Mosca, G. (2004). Física para ciencias e ingeniería, quinta edición. Volumen 1. New York.

Young, H. D. / Freedman, R. A. (2009). Física Universitaria con física moderna, 12º edición, Volumen 2. Ciudad de México: Pearson Educación.

Física Experimental II

Apéndice 2. Materiales necesarios para las prácticas experimentales

El siguiente listado corresponde a los materiales que necesitarás para todas las prácticas programadas en el curso. De este modo podrás conseguir con anticipación cada material y así realizar con tiempo la práctica solicitada.

Unidades/Prácticas	Materiales
UI: Construcción de un electroscopio	Botella de plástico Alambre Lamina corta de metal Varilla de plástico Hule
UII: Campos magnéticos	Isopor Imán rectangular y esférico Limadura de hierro Hoja blanca
UIII: Péndulo simple	Hilo de ferretería Masas para colgar Cronómetro
UIV: Máquina de ondas	Palitos de helado o de brochette Cinta adhesiva de papel Soporte
UV: Ley de Snell	Recipiente de plástico rectangular Regla milimetrada Transportador
UVI: Doble rendija de Young	Puntero láser Hojas blancas Cúter Cinta adhesiva

En caso de surgir alguna duda en el proceso de elaboración de lo encomendado, puedes recurrir al foro **Consultas de cada unidad**.

Física Experimental II

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Apéndice 3. Orientaciones

En esta primera unidad aplicarás los conocimientos que has adquirido sobre los fenómenos electrostáticos y electrodinámicos. Comenzarás con la carga eléctrica, siguiendo con el campo eléctrico, así como las superficies equipotenciales, referentes a la electrostática; para luego ahondar en las leyes de Kirchhoff.

En esta primera unidad encontrarás una **Actividad de fijación (AF)**, considerada muy importante para el desarrollo de las primeras tres unidades del curso, ya que proporciona un panorama de los temas a tratar en ellas. Es recomendable que realices esta actividad antes de iniciarte con las experiencias de laboratorio.

Las experiencias que desarrollarás te servirán para comprender aquellos conceptos que parecían un poco abstractos y complicados de aprender.

Para cada experiencia propuesta deberás enviar el informe correspondiente al aula virtual como una actividad; pudiendo, además, realizar otra actividad especificada detalladamente.

Para elaborar el informe debes seguir las orientaciones de cómo confeccionar un informe científico. **Deberás investigar sobre informaciones relacionadas a cada práctica, es decir, no deberás utilizar el marco teórico de la guía de práctica. Deberás realizar una investigación relacionada a la teoría que corresponde a la experiencia realizada, para añadir a tu informe.** Puedes investigar en los textos conocidos o en las páginas de internet, cuidando de respetar los derechos de autor para cada caso.

Esta unidad se encuentra organizada por **prácticas de laboratorio**, especificadas a continuación:

- Práctica 1: Construir un electroscopio de hojas.
- Práctica 2: Leyes de Kirchhoff.

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es del **1 al 24 de agosto**.

Se espera que al culminar esta unidad programática logres:

- Aplicar los conceptos de electrostática en la determinación del tipo de carga eléctrica presente en diferentes elementos.
- Utilizar las Leyes de Kirchhoff en la determinación de voltajes y corrientes en circuitos eléctricos.

Las actividades que se realizarán para el logro de estos objetivos son:

Periodo de realización	Actividad
Del 1 al 3 de agosto	AF: Actividad 1.1: <i>Lección</i>
Del 4 al 5 de agosto	Lectura de Guía de práctica Nº 1
Del 4 al 5 de agosto	Lectura de Guía de práctica Nº 2
Del 6 al 11 de agosto	AA: Actividad 1.2: <i>Realizar un video explicativo del funcionamiento de un electroscopio.</i>
Del 6 al 11 de agosto	AA: Actividad 1.3: <i>Redactar el informe de la práctica 1.</i>
Del 19 al 23 de agosto	AA: Actividad 1.4: <i>Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente.</i>
Del 19 al 24 de agosto	AI: Actividad 1.5: <i>Foro “Instrumentos de medición eléctrica”</i>

Poniendo empeño en el desarrollo de cada experiencia podrás conseguir los mejores resultados.

Recurre al foro **Consultas** ante cualquier duda.

Física Experimental II

Apéndice 4.

Unidad I - Práctica 1: Construir un electroscopio de hojas

Material elaborado por:

Lic. María Cristina Vega Bogado

Campus Universitario
San Lorenzo, Paraguay

1. Objetivos

- 1.1. Construir un electroscopio de hojas.
- 1.2. Determinar la presencia de carga eléctrica en diferentes elementos a través del electroscopio.

2. Marco teórico

Un electroscopio es un dispositivo utilizado para verificar la presencia de cargas eléctricas en diferentes elementos. El primer electroscopio que se conoce fue el creado por el médico inglés William Gilbert. Existen diversos tipos de electroscopio, como el de hojas, mostrado en la figura 1 y el de aguja, mostrado en la figura 2.

En esta experiencia construiremos uno de hojas. El mismo dispone de unas hojas de cierto conductor, tal así que al cargar el electroscopio y acercar elementos, también cargados, las mismas se abren al detectar la presencia de cargas en el elemento en estudio. Así también si acercamos algún elemento sin carga al electroscopio, observamos que las hojas permanecen inmóvil.



Figura 2: Electroscopio de aguja

Fuente: <https://www.google.com/search?client=firefox-b->



Figura 1: Electroscopio de hojas

Fuente: <https://www.google.com/search?client=firefox-b->

Para conocer qué tipo de fuerzas (atractivas o repulsivas) se producirán al acercar los elementos al electroscopio se debe leer la **Tabla triboeléctrica**, de la **figura 3**, la cual nos proporciona esos detalles.

+ Mayor carga positiva

Aire

Piel humana

Cuero

Piel de conejo

Vidrio

Cuarzo

Mica

Pelo humano

Nylon

Lana

Plomo

Piel de gato

Seda

Aluminio

Papel (pequeña carga positiva)

Algodón (sin carga)

0

Acero (sin carga)

Madera (pequeña carga negativa)

Polimetilmetacrilato

Ámbar

Lacre

Acrílico

Poliestireno

Globo de goma

Resinas

Goma dura

Níquel, Cobre

Azufre

Bronce, Plata

Oro, Platino

Acetato, Rayón
Goma sintética
Poliéster
Espuma de poliestireno
Orlón
Papel film para embalar
Poliuretano
Polietileno
Polipropileno
Vinilo (PVC)
Silicio
Teflón
Goma de Silicona
Ebonita
– Mayor carga negativa

Figura 3: Serie o Tabla triboeléctrica

Fuente: www.fisica.uns.edu.ar/download/download.php?t=Zw&ts=Y6WaaGNf&file

Esta tabla se utiliza de la siguiente manera: al frotar dos elementos para cargarlos, debemos fijarnos en el lugar de ubicación de cada elemento para conocer cuál quedará cargado con carga positiva y cuál con carga negativa. Por ejemplo, si frotamos seda con polietileno (hule), al mirar la tabla vemos que la seda queda con carga positiva (por ubicarse por encima del cero) y el polietileno queda con carga negativa (por ubicarse debajo del cero). De esta manera conocemos el tipo de carga que tendrá cada elemento después de frotarlos entre sí.

Por lo tanto, al cargar el electroscopio debemos conocer qué tipo de carga se le adhiere por contacto de algún elemento en principio. Luego analizamos si un elemento posee carga o no al acercarlo al electroscopio.

3. Desarrollo de la práctica

3.1 Materiales

- Frasco de vidrio
- Pedazo de isopor del tamaño de la boca del frasco
- Alambre de cobre grueso 30 cm aproximadamente
- Barras de plástico, vidrio, cobre
- Pedazos de seda, lana
- Bolsita de polietileno
- Papel aluminio

3.2 Montaje experimental

Esta experiencia no requiere de un montaje experimental.

3.3 Procedimiento

Para que construyamos el electroscopio realizaremos los siguientes pasos:

- a) Cortamos un pedazo del isopor del tamaño de la tapa del frasco de vidrio, de modo que quede justo.
- b) Perforamos en el centro de la tapa un orificio del tamaño del alambre de cobre.
- c) Hacemos pasar el alambre por el orificio hecho en la tapa, dejando que el largor que queda dentro del frasco no toque el fondo del mismo.
- d) En el extremo del alambre que queda dentro del frasco colocamos una tira de papel aluminio de modo que queden separadas una pequeña distancia.
- e) En el extremo del alambre que queda fuera del frasco colocamos una pelota hecha con el papel aluminio.
- f) Cerramos el frasco con la tapa hecha, que ya contiene el alambre con la tira de papel aluminio.
- g) Hemos construido un electroscopio de hojas.

El siguiente paso es que determinemos la presencia de cargas eléctricas en diferentes elementos. Para ello frotamos, con la lana, la bolsa de polietileno de modo que carguemos la misma, y enseguida la apoyemos a la esfera de papel aluminio que se encuentra fuera del frasco; de este modo estamos cargando el electroscopio. Para conocer qué carga tendrá el electroscopio (positiva o negativa) nos fijamos en la tabla triboeléctrica mencionada en el marco teórico.

A continuación, frotamos con la lana, la barra de plástico. Una vez cargada la barra, la acercamos a la esfera del electroscopio, sin hacer contacto.

La barra no debe tocar la esfera, sólo debe acercarse lo suficiente.

Al acercar la barra a la esfera notaremos si las láminas de papel se cierran o permanecen igual, asegurando con este fenómeno si la barra está cargada con signo igual u opuesto a la carga que posee el electroscopio.

Repetimos el procedimiento para la barra de vidrio.

Realizamos el mismo proceso para ambas barras, pero esta vez la frotamos con la seda.

Anotamos en la tabla del apartado siguiente lo que hemos observado al realizar el proceso.

3.4 Análisis de datos

Registraremos en una Tabla los tipos de fuerzas que existen entre los diferentes elementos analizados con el electroscopio.

Elemento	Fuerza (Atracción o Repulsión)
Barra de plástico	
Barra de vidrio	
Barra de cobre	

3.5 Resultados

En esta sección realizamos un análisis de los resultados obtenidos, destacando aquello que más nos llamó la atención, en especial lo referente a lo que teóricamente debió de obtenerse en esta experiencia.

3.6 Conclusión

Bibliografía

allman.rhon.itam.mx/~creyes/apuntes/manualem.pdf. MANUAL DE EXPERIMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO.

http://www.fisica.uns.edu.ar/descargas/apuntes50116.pdf.
TRIBOELÉCTRICA.

SERIE



Física Experimental II

Apéndice 5.

Unidad I - Práctica 2: Leyes de Kirchhoff

Material elaborado por:
Lic. María Cristina Vega Bogado

Campus Universitario
San Lorenzo, Paraguay

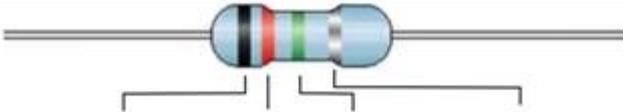
1. Objetivos

- 1.1. Montar un circuito con asociación mixta de resistencias.
- 1.2. Determinar teórica y experimentalmente los valores de los voltajes y de las corrientes que atraviesan por las resistencias del circuito.

2. Marco teórico

Recordemos que los dispositivos llamados resistencia se utilizan para impedir el paso de la corriente en los circuitos eléctricos. Estos dispositivos se presentan en varios tipos y formas. Existen las resistencias conocidas como fijas, que presentan unas franjas de colores con los cuales se determina el valor de la misma. Tenemos además a las resistencias variables, utilizadas en circuitos donde es necesario ir variando el valor de la resistencia.

Para que podamos determinar el valor de una resistencia fija con código de colores debemos tener en cuenta la tabla de la figura 1.



Color	1ra. Banda	2da. Banda	3ra. Banda Multiplicador	Tolerancia %
Negro	0	0	x1	
Cafe	1	1	x10	
Rojo	2	2	x100	2%
Naranja	3	3	x1000	
Amarillo	4	4	x10000	
Verde	5	5	x100000	
Azul	6	6	x1000000	
Violeta	7	7	x10000000	
Gris	8	8	x100000000	
Bianco	9	9	x1000000000	
				Dorado 5%
				Plata 10%

Circuitos Básicos

Figura 1: Tabla de código de colores

Fuente: <https://www.google.com/search?q=tabla+codigo+de+colores&client=firefox-b>

Al montar un circuito eléctrico con resistencias se debe tener en cuenta el tipo de conexión que realizamos para tomar las precauciones necesarias y no dañar los instrumentos de medición.

El multímetro, también conocido como tester o polímetro, nos sirve para realizar mediciones de voltaje, intensidad de corriente y resistencias. Los mismos deben ser utilizados correctamente para no dañar su sistema. En la figura 2 mostramos un modelo de tester.



Figura 2: Multímetro o Tester

Fuente: <http://www.taringa.net/post/info/3659238/Aprender-a-usar->

En ciertas conexiones realizadas con las resistencias es necesario utilizar unas reglas para la determinación de voltajes y corrientes que pasan por las mismas. Estas reglas se denominan **Reglas de Kirchhoff** y se especifican de la siguiente manera:

Regla 1: La suma de todas las corrientes que entran a un nodo, debe ser igual a la suma de las corrientes que salen del mismo nodo. (Nodo es conocido como el lugar donde se unen varios cables conectores en un circuito)

$$\Sigma I_{\text{entrantes}} = \Sigma I_{\text{salientes}}$$

Regla 2: La sumatoria de todos los voltajes en una malla dada debe ser igual a cero. (Malla es el lugar donde se encuentran conectados los resistores)

$$\Sigma V = 0$$

Con la utilización de las reglas especificadas se facilitan los cálculos en circuitos donde es dificultoso determinar resistencia equivalente debido a la asociación que se presenta.

3. Desarrollo de la práctica

Materiales

- Fuente de tensión
- Multímetros
- Cables de conexión
- Resistencias fijas

Montaje experimental

En esta experiencia realizaremos el montaje en la clase presencial, de acuerdo a la cantidad de resistencias que se encuentren disponibles.

Procedimiento

A cada resistencia del circuito conectamos en serie un multímetro que utilizaremos como amperímetro y otro multímetro en paralelo utilizado como voltímetro. De esta manera medimos los valores de voltajes y corrientes en cada resistencia.

Calculamos los voltajes y las corrientes teóricas utilizando las leyes de Kirchhoff. Este proceso es importante para cuidar de no dañar los instrumentos de medición que utilizamos.

Determinamos los valores de las resistencias utilizando el código de colores. Verificamos que las conexiones realizadas estén correctas. Proporcionamos al circuito un voltaje de 24 V aproximadamente.

En los multímetros utilizados como amperímetros y como voltímetros, respectivamente, aparecen los valores de caída de tensión y la corriente en los elementos del circuito. Registramos los valores obtenidos en la tabla de valores.

Repetimos el proceso, alimentando al circuito con un voltaje de 36 V.

Análisis de datos

Registraremos en la siguiente Tabla los valores obtenidos en las mediciones.

Nº	Voltaje en la Fuente (V)	Resistencia (Ω)	Voltaje en las resistencias (V)	Corriente en las resistencias (A)
1		R ₁ =	V ₁ =	I ₁ =
2		R ₂ =	V ₂ =	I ₂ =
3		R ₃ =	V ₃ =	I ₃ =
4		R ₁ =	V ₁ =	I ₁ =
5		R ₂ =	V ₂ =	I ₂ =
6		R ₃ =	V ₃ =	I ₃ =

Resultados

En esta parte realizamos los cálculos teóricos necesarios para la determinación de los valores de los voltajes y las corrientes en cada resistencia del circuito.

Además, realizamos la comparación entre los valores teóricos calculados y los valores experimentales obtenidos.

4. Conclusión

Bibliografía

allman.rhon.itam.mx/~creyes/apuntes/manualem.pdf. MANUAL DE EXPERIMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO.

http://www.fisica.uns.edu.ar/descargas/apuntes50116.pdf.
TRIBOELÉCTRICA.

SERIE

Física Experimental II

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Apéndice 6. Descripción de la actividad 1.2

Esta actividad será **sumativa** y consiste en:

Realizar un video explicativo del funcionamiento de un Electroscopio

Al construir el electroscopio solicitado en la práctica 1, irás grabando todo el proceso que sigas.

Deberás conseguir los materiales especificados en la guía de trabajo, y así construir tu electroscopio. En el aula virtual encontrarás un video relacionado a la construcción de un electroscopio, que te ayudará a comprender mejor cómo funciona el mismo.

Tendrás tiempo de realizar esta actividad desde el **6 al 11 de agosto**.

Cómo deberás realizar el video y qué se tendrá en cuenta para la evaluación de esta actividad te explico a continuación.

- Comenzarás grabando los materiales que conseguiste para construir tu electroscopio.
- Luego comentarás cada paso que realices a medida que vas construyendo el electroscopio.
- Una vez hayas culminado la construcción, debes mostrar cómo se “carga” el electroscopio y cómo se detecta la presencia de cargas eléctricas en los diferentes elementos solicitados.
- Al terminar las observaciones deberás realizar una pequeña conclusión sobre lo que has hecho.

Indicadores de evaluación:

Indicadores	Puntos
Sigue los pasos detallados para la elaboración del video.	1,0
Se expresa correctamente al relatar la experiencia en el video.	1,0
Explica en forma concisa la experiencia.	2,0

Para esta actividad obtendrás un puntaje de **4 puntos** si completas correctamente todo lo solicitado.

En caso de surgir alguna duda en el proceso de elaboración de lo encomendado, puedes recurrir al foro **Consultas** de esta unidad.

Física Experimental II

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Apéndice 7. Descripción de la actividad 1.3

Esta actividad será **sumativa** y consiste en:

Realizar el informe de la práctica 1

Como ya te había explicado en las orientaciones de la unidad, deberás presentar un informe de cada práctica realizada. A continuación, están los indicadores a tener en cuenta para el informe de la primera práctica de esta unidad.

El informe deberás realizarlo entre **el 6 al 11 de agosto**, teniendo que enviar al aula virtual hasta el **11 de agosto**.

Indicadores de evaluación:

Indicadores	Puntos
Presenta en fecha. (Antes de los 3 días de gracia)	0,5
Realiza el informe de la práctica siguiendo las especificaciones de un informe científico.	1,0
Maneja un lenguaje científico al redactar el informe.	0,5
El informe está redactado según la guía de práctica proporcionada por el docente.	0,5
La información presentada es actual y veraz. (Marco Teórico investigado)	1,0
Los resultados presentados son coherentes respecto a los objetivos trazados.	1,0
La conclusión expresa los resultados obtenidos y está redactada en forma concisa y original.	1,0
Presenta bibliografía acorde a la información realizada.	0,5

Según esta tabla, tendrás un puntaje de **6 puntos** si realizas correctamente todo lo solicitado para el informe.

En caso de surgir alguna duda en el proceso de elaboración de lo encomendado, puedes recurrir al foro **Consultas** de esta unidad.

Física Experimental II

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Apéndice 8. Descripción de la actividad 1.4

Esta actividad será **sumativa** y consiste en:

Realizar la práctica 2 y redactar el informe correspondiente

El informe lo podrás entregar hasta el **23 de agosto**.

Indicadores de evaluación:

Indicadores	Puntaje
Presenta en fecha. (Antes de los 3 días de gracia)	0,5
Realiza el informe de la práctica siguiendo las especificaciones de un informe científico.	1,0
Maneja un lenguaje científico al redactar el informe.	0,5
El informe está redactado según la guía de práctica proporcionada por el docente.	0,5
La información presentada es actual y veraz. (Marco Teórico investigado)	1,0
Los resultados presentados son coherentes respecto a los objetivos trazados.	1,0
La conclusión expresa los resultados obtenidos y está redactada en forma concisa y original.	1,0
Presenta bibliografía acorde a la información realizada.	0,5

Según esta tabla, tendrás un puntaje de **6 puntos** si realizas correctamente todo lo solicitado para el informe.

En caso de surgir alguna duda en el proceso de elaboración de lo encomendado, puedes recurrir al foro **Consultas** de esta unidad.

Física Experimental II

Unidad I: Experimentos de Electricidad

Apéndice 9. Descripción de la actividad 1.5

Esta actividad será **sumativa** y consiste en:

Foro: Instrumentos de medición eléctrica

Aprovecharemos la práctica 2 para conocer el laboratorio de física y específicamente familiarizarnos con los instrumentos de medición eléctrica. Para ello realizarás un listado de los instrumentos eléctricos con sus características y especificando qué experiencias se pueden realizar con el mismo, todo detallado en el Foro denominado Instrumentos de medición eléctrica.

En este foro todos aportarán los datos recogidos en el laboratorio de Física, específicamente **3 (tres) instrumentos de medición** encontrados, pudiendo **repetirse 1 (uno)** de los aportados por otros compañeros.

El foro estará habilitado **desde el 19 al 24 de agosto**.

Para los aportes en el foro deberás tener en cuenta lo siguiente:

- Colocar los nombres de los instrumentos con sus respectivas características y las prácticas que se pueden realizar con los mismos.
- Investigar en internet los nuevos modelos de los instrumentos que encuentre en el laboratorio, si los hubiere, colocando esta información también.
- Colocar la bibliografía de las informaciones bajadas de internet u obtenidas de otro lugar.

Indicadores de evaluación:

Indicadores	Puntaje
Presenta los tres instrumentos de medición solicitados.	1,0
Presenta información de los instrumentos de medición citados.	1,0
Sigue las especificaciones citadas más arriba.	1,0
Sólo uno de los instrumentos citados coincide con otro citado por el compañero.	0,5
Presenta bibliografía acorde a la información realizada.	0,5

Según esta tabla, tendrás un puntaje de **4 puntos** si realizas correctamente todo lo solicitado.

En caso de surgir alguna duda en el proceso de elaboración de lo encomendado, puedes recurrir al foro **Consultas** de esta unidad.

ANEXOS

Anexo 1. Ley de Educación Superior

FOTOCOPIA FIEL DEL ORIGINAL

"Año del Bicentenario de la Proclamación del Paraguay como República 1813 – 2013"


Abg. EDGAR RODAS VEGA, Director
Dirección de Decretos y Leyes
Presidencia de la República del Paraguay



PODER LEGISLATIVO

LEY N° 4995

DE EDUCACION SUPERIOR

EL CONGRESO DE LA NACION PARAGUAYA SANCIONA CON FUERZA DE
LEY

TITULO I

DEL MARCO Y LAS INSTITUCIONES DE LA EDUCACION SUPERIOR

CAPITULO I

DEL OBJETO DE LA LEY, OBJETO DE LA EDUCACION SUPERIOR Y LAS INSTITUCIONES
QUE LA INTEGRAN

SECCION I

OBJETO DE LA LEY

Artículo 1°.- El objeto de la presente Ley es regular la educación superior como parte del sistema educativo nacional, definir los tipos de instituciones que lo integran, establecer sus normativas y los mecanismos que aseguren la calidad y la pertinencia de los servicios que prestan las instituciones que lo conforman, incluyendo la investigación.

SECCION II

DE LA DEFINICION Y OBJETO DE LA EDUCACION SUPERIOR

Artículo 2°.- La educación superior es la que se desarrolla en el tercer nivel del sistema educativo nacional, con posterioridad a la educación media. Tiene por objeto la formación personal, académica y profesional de los estudiantes, así como la producción de conocimientos, el desarrollo del saber y del pensamiento en las diversas disciplinas y la extensión de la cultura y los servicios a la sociedad. La educación superior es un bien público y, por ende, es un factor fundamental para el desarrollo del país, en democracia y con equidad.

SECCION III

DE LAS INSTITUCIONES QUE INTEGRAN LA EDUCACION SUPERIOR

Artículo 3°.- Son instituciones de educación superior las universidades, los Institutos Superiores y los institutos de formación profesional del tercer nivel. Estos últimos comprenden los institutos de formación docente y los institutos técnicos profesionales.

CAPITULO II

DE LAS RESPONSABILIDADES

SECCION I

DE LAS RESPONSABILIDADES DEL ESTADO

Artículo 4°.- Como bien público, la Educación Superior es responsabilidad del Estado, en cuanto a su organización, administración, dirección y gestión del sistema educativo nacional. El Estado reconoce y garantiza el derecho a la educación superior como un derecho humano fundamental para todos aquellos que quieran y estén en condiciones legales y académicas para cursarla.

FOTOCOPIA FIEL DEL ORIGINAL



g. EDGAR RODAS VIEGA, Director
Dirección de Decretos y Leyes
Presidencia de la República del Paraguay

"Año del Bicentenario de la Proclamación del Paraguay como República 1813 – 2013"

PODER LEGISLATIVO

Pág. Nº 8/24

LEY Nº 4995

- g. La extensión universitaria.
- h. El estudio de la problemática nacional.

Artículo 24.- Para el cumplimiento de sus fines y sobre la base del principio de la libertad de enseñanza y cátedra, las Universidades deberán:

- a. Brindar educación a nivel superior, estimulando el espíritu creativo y crítico de los profesores y estudiantes mediante la investigación científica y tecnológica, el pensamiento lógico y teórico, y el cultivo de las artes y de las letras.
- b. Formar a los profesionales, técnicos e investigadores necesarios para el país, munidos de valores trascendentes para contribuir al bienestar del pueblo.
- c. Poseer y producir bienes y prestar los servicios relacionados con sus fines.
- d. Divulgar trabajos de carácter científico, tecnológico, educativo y artístico.
- e. Formar los recursos humanos necesarios para la docencia y la investigación, y propender al perfeccionamiento y actualización de los graduados.

Anexo 2. Reglamento de la UNA

TITULO III DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

CAPITULO I DE LAS UNIVERSIDADES

Artículo 22.- Son universidades las instituciones de educación superior que abarcan una multiplicidad de áreas específicas del saber en el cumplimiento de su misión de investigación, enseñanza, formación y capacitación profesional, extensión y servicio a la comunidad.

Artículo 23.- Las Universidades tendrán los siguientes fines:

- a. El desarrollo de la personalidad humana inspirada en los valores de la ética, de la democracia y la libertad.
- b. La enseñanza y la formación profesional.
- c. La investigación en las diferentes áreas del saber humano.
- d. La formación de una racionalidad reflexiva y crítica y de la imaginación creadora.
- e. El servicio a la colectividad en los ámbitos de su competencia.
- f. El fomento y la difusión de la cultura universal y en particular de la nacional.

vjo



Universidad Nacional de Asunción

ASAMBLEA UNIVERSITARIA
www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 – 21 – 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción – Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo – Paraguay

Acta No. 4 (A.S. No. 4/12/08/2005)
Resolución No. 13-00-2005

"POR LA CUAL SE APRUEBA Y SE SANCIONA EL NUEVO ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN"

VISTO Y CONSIDERANDO: La presentación de las propuestas de modificación del Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción;

El análisis amplio y exhaustivo de los miembros presentes, sobre el tema;

La Ley No. 136/93, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y el Reglamento de la Asamblea Universitaria;

LA ASAMBLEA UNIVERSITARIA, EN USO DE SUS ATRIBUCIONES LEGALES, RESUELVE:

13-01-2005 Aprobar el nuevo Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción, quedando redactado en los siguientes términos:

TÍTULO I

CAPÍTULO I

NATURALEZA. FINES. DOMICILIO

ART. 1º La Universidad Nacional de Asunción es una institución de derecho público, autónoma, con personería jurídica y patrimonio propio.

ART. 2º La Universidad Nacional de Asunción tiene los siguientes fines:

- a) El desarrollo de la personalidad humana inspirada en los valores de la justicia, la democracia y la libertad.
- b) La enseñanza y la formación profesional superior.
- c) La investigación en las diferentes áreas del saber humano.
- d) El servicio a la comunidad en los ámbitos de su competencia.
- e) El fomento y la difusión de la cultura universal y, en particular, de la nacional.
- f) La extensión universitaria.
- g) El estudio de la problemática nacional.

..//..



Universidad Nacional de Asunción

ASAMBLEA UNIVERSITARIA

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta No. 4 (A.S. No. 4/12/08/2005)
Resolución No. 13-00-2005

././ (2)

- ART. 3º** Para el cumplimiento de sus fines, la Universidad Nacional de Asunción se propone:
- a) Brindar educación a nivel superior, estimulando el espíritu creativo y crítico de los profesores y estudiantes mediante la investigación científica y tecnológica y el cultivo de las artes, las letras y la educación física.
 - b) Formar los profesionales, técnicos e investigadores, necesarios para el país, que conozcan los valores trascendentes a fin de contribuir al bienestar del pueblo.
 - c) Poseer y producir bienes y prestar los servicios relacionados con los fines.
 - d) Divulgar los trabajos de carácter científico, tecnológico, educativo y artístico.
 - e) Formar los recursos humanos necesarios para la docencia y la investigación y propender al perfeccionamiento y actualización de los graduados.
 - f) Obtener recursos adicionales necesarios para la educación, la investigación y la extensión universitaria.
 - g) Garantizar la libertad de enseñanza, de cátedra y de investigación.
 - h) Establecer una política de relacionamiento nacional e internacional con las distintas Universidades y Centros Científicos, a fin de promover el intercambio de conocimientos y experiencias a nivel de todos los estamentos.
- ART. 4º** La Universidad Nacional de Asunción fija domicilio legal en la Ciudad de Asunción, Capital de la República del Paraguay. Podrá establecer dependencias académicas y administrativas en cualquier Departamento o ciudad del país.

CAPÍTULO II

AUTONOMÍA UNIVERSITARIA

- ART. 5º** La autonomía implica la plena capacidad de la Universidad Nacional de Asunción para dictar los estatutos y normas que la rijan, determinar sus órganos de gobierno, elegir autoridades, ejercer las funciones de docencia, investigación y extensión, y las actividades administrativas y de gestión que en consecuencia sean desarrolladas.

././



Universidad Nacional de Asunción

ASAMBLEA UNIVERSITARIA

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta No. 4 (A.S. No. 4/12/08/2005)
Resolución No. 13-00-2005

././ (26)

- ART. 74** Los requisitos necesarios para tener derecho a pruebas de evaluación final, así como la asistencia a clases, serán reglamentados en cada Facultad. Los méritos académicos adquiridos para la presentación a pruebas finales de evaluación, se perderán si no los da dentro de los dos (2) periodos académicos consecutivos. Para readquirirlos o renovarlos deberá satisfacer de nuevo los requisitos establecidos.
- ART. 75** El estudiante, que ha sido reprobado tres (3) veces en la misma asignatura, deberá cursarla de nuevo y satisfacer nuevamente los requisitos exigidos para presentarse a pruebas finales de evaluación.
- ART. 76** Son deberes de los estudiantes:
- Respetar y cumplir lo establecido en este Estatuto, los Reglamentos y Resoluciones de la Universidad Nacional de Asunción y sus Facultades.
 - Respetar el diseno, las diferencias individuales, la creatividad personal y colectiva y el trabajo en equipo.
 - Respetar las condiciones establecidas en las áreas de estudio, investigación, extensión, recreación y descanso.
 - Velar por el buen uso, mantenimiento y cuidado del patrimonio material y cultural de la Universidad Nacional de Asunción.
 - Guardar el debido respeto y consideración en el trato a los directivos, docentes, funcionarios y condiscípulos.
- ART. 77** Son derechos de los estudiantes:
- Recibir una sólida formación profesional acorde a las exigencias del medio y la realidad.
 - Recibir una adecuada y oportuna información de la oferta de servicios educativos de la Universidad Nacional de Asunción.
 - Obtener becas y otras formas de apoyo económico y social, que garanticen la igualdad de oportunidades y posibilidades, conforme a las normas establecidas.

././



Universidad Nacional de Asunción

ASAMBLEA UNIVERSITARIA

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta No. 4 (A.S. No. 4/12/08/2005)

Resolución No. 13-00-2005

.. (27)

- d) Asociarse libremente en organizaciones estudiantiles.
- e) Elegir libremente a sus representantes en los órganos colegiados y participar en el gobierno de la Universidad Nacional de Asunción, de acuerdo con este Estatuto y los reglamentos.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0271-00-2011

... (4)

Art.5 El período lectivo tendrá una duración mínima de dieciséis semanas por Período Académico. En el período lectivo se incluyen dos períodos de Evaluaciones Parciales, los que tendrán una duración de dos semanas como mínimo, con suspensión de clases, las cuales serán fijadas en el calendario académico.

V. DE LOS REQUISITOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS

Art.6 El estudiante deberá matricularse e inscribirse en cada período académico, establecido en el Calendario Académico.

Art.7 Es indispensable para la inscripción del estudiante en las asignaturas, haber aprobado todos aquellos pre-requisito(s) inmediatamente anterior(es).

Art.8 El estudiante no debe estar en mora en la devolución de libros a la Biblioteca, estar al día en el pago de aranceles u otros compromisos contraídos con la FaCEN - UNA, y no estar afectado por ninguna medida disciplinaria.

Art.9 El estudiante tendrá derecho a cursar hasta un máximo de siete asignaturas, por período académico y carrera.

VI. DE LA ASIGNATURA

Art.10 Cada profesor, deberá definir y presentar por escrito al Departamento respectivo, y poner a conocimiento de los estudiantes, en el Cronograma de Actividades de su asignatura, todos los requisitos y las ponderaciones porcentuales de la calificación final de la misma, en un plazo no mayor a los ocho días hábiles, del inicio de clases, para cada período académico. En caso de existir más de una sección, los docentes deberán unificar los criterios e indicadores a ser evaluados.

Art.11 Las asignaturas en las que sean contempladas, dentro de su cronograma de actividades, la realización de trabajos prácticos o de laboratorios, y/o salidas de campo, taller, visitas, entrevistas, seminarios y otros, deberán ser detalladas en todos sus aspectos necesarios para poder llevarlas a cabo.

VII. DE LAS EVALUACIONES DE PROCESO

Art.12 Son consideradas Evaluaciones de Proceso, las empleadas como elementos de juicio para verificar el progreso del estudiante, como:

- La participación en clases de manera significativa.
- Los ejercicios y trabajos prácticos asignados como parte o método para el desarrollo de la asignatura, sin que éstas sean sustitutos del profesor. Los trabajos prácticos pueden ser de campo o de laboratorio, y los resultados deben presentarse en un informe por escrito.



Página 112 de 130



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL
.../... (5)

Acta Nº 11 (A.S. Nº 11/08/06/2011)
Resolución Nº 0271-00-2011

- c) Las investigaciones bibliográficas pueden tener como resultado un trabajo monográfico o de control de lectura.
- d) Las Evaluaciones Parciales, pueden abarcar diversos procedimientos evaluativos: evaluaciones escritas, trabajos prácticos presentados por escrito o en exposiciones orales, clases magistrales, y otros.

Art 13 Conforme con la naturaleza de las asignaturas y áreas curriculares, se utilizarán varios procedimientos evaluativos para recoger informaciones sobre el desempeño del estudiante, éstas podrán ser:

- a. **Observación y registro sistemático del desempeño del estudiante en situación real o simulada mediante:** Lista de cotejo, registro anecdótico, escala de apreciaciones, otros.
- b. **Evaluaciones escritas:** Mapas conceptuales, fichas de investigación, cuestionario, informes - auto informes, resolución de problemas, con materiales y textos abiertos, evaluaciones amplias o de ensayo, relato, cuento, bitácora, ejercicios de pareamiento, ordenamiento y selección múltiple, etc.
- c. **Evaluaciones prácticas:** Experiencias en laboratorio, trabajo de campo, socio drama, juego de roles, participación en proyectos, diseño de propuesta, entre otros.
- d. **Evaluaciones orales:** Defensa de proyectos, de casos, exposición de un tema, debate, foro, mesa redonda, conferencia, entrevista, exposiciones que incluyan planteo de un problema, propuestas de solución, comprobación de la propuestas, comentarios de gráficos, textos, conclusiones, etc.

Art 14 Los puntajes obtenidos en cada una de las Evaluaciones de Proceso implementadas por el profesor, deberán ser sumados, promediados y ponderados, siendo los mismos entregados a la Secretaría del Departamento respectivo.

Art 15 En una escala de cien puntos, las Evaluaciones de Proceso tendrán una ponderación del 40% y las Evaluaciones Finales del 60%; las cuales se detallan de la siguiente manera:

Evaluación de Proceso	Ponderación	Evaluación Final	Ponderación
Participación en Clases	10% Máximo	Evaluación Final	60%
Trabajos Prácticos, de Campo, de Laboratorio, etc.	10% Máximo		
Evaluaciones Parciales	De 20% a 40%		
Total	40%	Total	60%



SG/bsv

Página 113 de 130



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0271-00-2011

... (8)

Para decidir la estimación del rasgo por cada instancia se utilizará la siguiente escala:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) Observación de todos los indicadores: | Altamente Positiva (AP) |
| b) Observación de la mayoría de los indicadores: | Positiva (P) |
| c) Observación promedio de los indicadores: | Ligeramente positiva (LP) |
| d) Observación de la minoría de los indicadores: | Negativa (N) |
| e) Ausencia de los indicadores observados: | Altamente Negativa (AN) |

Art. 23 Las evaluaciones de las actitudes tendrán carácter formativo durante el período establecido por el docente y, serán utilizadas para realizar las orientaciones oportunas de las dificultades detectadas en el estudiante.

XI. DE LAS EVALUACIONES PARCIALES TEÓRICO-PRÁCTICAS

Art. 24 Se establece una cantidad mínima de 2 (dos) Evaluaciones Parciales por período académico, conforme a lo establecido en el Calendario Académico.

Art. 25 Los temas de las Evaluaciones Parciales deberán versar en los contenidos programáticos desarrollados al momento de la misma y de acuerdo con la calendarización consignada en el cronograma de actividades entregado al Departamento respectivo, es decir, durante el período de clases, desde el primer día hasta el último antes del primer examen parcial, de igual manera, para el siguiente período de clases, desde el primer día hasta el último antes de segundo examen parcial.

Art. 26 Las planillas en las cuales serán registrados los puntajes obtenidos en la Evaluación Parcial, deberán ser entregadas a la Secretaría del Departamento respectivo en un plazo no mayor a tres días hábiles posteriores a la Evaluación, de ser sábado o domingo esta fecha pasará a lunes. Deberá sumarse un día por cada feriado entre la fecha del examen y la fecha de entrega.

Art. 27 Los períodos para las Evaluaciones Parciales estarán contemplados en el Calendario Académico aprobado por el Consejo Directivo de la Fa.C.E.N.

XII. DEL REGISTRO DE ASISTENCIA A LAS EVALUACIONES

Art. 28 Se dejará expresa constancia en la planilla confeccionada para el efecto, la asistencia o inasistencia del Profesor en el caso de Evaluación Parcial, y de los integrantes del Tribunal Examinador en el caso de las evaluaciones finales, y de los estudiantes.



SG/bsv

Página 116 de 130



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0271-00-2011

... (9)

XIII. DE LA CONSTATAción DE FRAUDES EN LAS EVALUACIONES

Art. 29 En el caso de constatarese fraude en el momento de la Evaluación, el Profesor, en el caso de evaluación parcial, y los integrantes del Tribunal Examinador, en el caso de las evaluaciones finales, deberán comunicar a la Coordinación de la Carrera y/o a la Dirección del Departamento respectivo, labrar acta del hecho con los presentes, en forma conjunta, para tomar los recaudos necesarios, conforme a lo dispuesto en el Reglamento Disciplinario.

XIV. DE LA INTRODUCCIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y SIMILARES

Art. 30 Durante el desarrollo de las Evaluaciones Parciales y/o Finales, no se permitirá el uso de dispositivos electrónicos tales como: equipos de comunicación de ninguna clase (celulares); dispositivos de audio y video (MP4, MP5 y/o similares), radios, y otros que distraigan la atención y perturben el normal desarrollo de dicha actividad.

XV. DE LAS EVALUACIONES FINALES

Art. 31 Se establecen 2 (dos) Evaluaciones Finales por período académico, conforme a lo fijado en el Calendario Académico.

Art. 32 Las evaluaciones finales, y los demás medios de evaluación, tratarán de comprobar el grado de competencia alcanzado individualmente por cada participante con relación a los estándares fijados por el profesor para cada asignatura, demostrando por: su comprensión de los temas y problemas de su asignatura; dominio de las técnicas y herramientas conceptuales utilizadas en la disciplina; en vistas a su eventual aplicación en un contexto real apropiado; su análisis de las situaciones planteadas en la disciplina, a lo que corresponda; la congruencia de los problemas planteados con el análisis efectuado; su formulación de planes de acción apropiados para la ejecución de sus propuestas; su previsión de los obstáculos que pueden surgir en la implementación de sus planes; su rigor, claridad y consistencia en la presentación de las soluciones planteadas, entre otros.

Art. 33 El estudiante tendrá derecho a la evaluación final considerando el promedio ponderado resultado de la evaluación de proceso, en cada uno de los períodos, según la siguiente escala:

Primera Evaluación Final: Si obtuvo un promedio de 60% o más.

Segunda Evaluación Final: Si obtuvo un promedio de 50% a 59%

Los estudiantes que hubieran obtenido un promedio de 49% o menos, deberán cursar nuevamente la asignatura y cumplir con las exigencias de la misma.



U/SG/bsv

Página 117 de 130

Anexo 4. Reglamento del Departamento de Educación a Distancia



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0269-00-2011

..II.. (3)

Tutor de la asignatura: Profesional que se desempeña esencialmente como orientador y asesor de los estudiantes hacia el logro de sus metas de aprendizaje en una determinada asignatura.

Equipo Docente: equipo conformado por profesores especialistas de cada área, que tendrán la responsabilidad de administrar la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas, coordinar su desarrollo y elaborar los materiales y los instrumentos de evaluación.

Entorno virtual de aprendizaje o plataforma virtual: espacio con accesos restringidos, diseñado para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje de manera no presencial por parte del docente para sus estudiantes.

Aula Virtual: espacio virtual asignado a cada asignatura, en el cual se presentará al estudiante todos los aspectos referidos a la asignatura: guía didáctica, materiales de estudio, enlaces, evaluaciones, tareas, entre otros.

Recursos: son contenidos o información que pueden ser leídos o bajados de la plataforma, como archivos preparados y cargados en el servidor; páginas editadas directamente en la plataforma, o páginas web externas.

Actividades: son herramientas de trabajo basadas en los recursos que se ha utilizado, que permiten llevar a cabo la labor práctica de los cursos.

Foro: Espacio de discusión, mediante mensajes asincrónicos de una determinada temática en un aula virtual.

Chat: Espacio de comunicación síncrona entre los participantes del aula virtual.

Tutorías presenciales: Encuentros presenciales en aula entre el tutor y los estudiantes, los que estarán debidamente calendarizados en la guía didáctica de cada asignatura. El tutor proporcionará información sobre determinados contenidos y ofrecerá guías para favorecer la comprensión.

Tutorías virtuales: Es un proceso de orientación y ayuda sistemática con mediación tecnológica, dirigida a todos los estudiantes en todos sus ciclos formativos. Estas están a cargo del tutor de la asignatura.

III. DE LOS REQUISITOS DE ADMISION

Artículo 3: Para el ingreso a alguna de las carreras impartidas en la modalidad Semipresencial de Educación a Distancia, se requiere haber egresado de la Educación Media con el título de Bachiller o equivalente, y cumplir con todas las condiciones de admisión conforme al Reglamento de Admisión de la Facultad.

IV. DE LOS ESTUDIANTES

Artículo 4: Los estudiantes ingresantes a las carreras a distancia deberán cursar, con carácter obligatorio, un taller de inducción sobre la modalidad de EaD y seguimiento de cursos en línea, en fecha que estará debidamente indicada en el calendario académico.

Artículo 5: Los estudiantes a distancia, en razón de la modalidad del curso que es semipresencial, deben poseer determinadas características:



CSB/S/bsv

Página 98 de 130

V. DEL EQUIPO DOCENTE

Artículo 8: El equipo docente estará conformado por profesores especialistas que tendrán la responsabilidad de administrar la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas, coordinar su desarrollo y elaborar los materiales y los Instrumentos de evaluación.

Artículo 9: El equipo docente debe:

- a) Guiar la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura que administre.
- b) Administrar el proceso instruccional semipresencial de la asignatura que administre.
- c) Elaborar materiales didácticos para facilitar el estudio de las asignaturas que administre.
- d) Controlar y evaluar el progreso académico de sus estudiantes.
- e) Coordinar el trabajo de los tutores de sus asignaturas.
- f) Ejercer labores docentes en la modalidad Semipresencial de Educación a Distancia; evaluaciones parciales, finales y clases presenciales según los requerimientos y necesidades de la Institución.



SG/bsv

Página 98 de 130



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 995 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0269-00-2011

./././ (7)

Artículo 15: Los tutores de cada asignatura contarán con un nombre de usuario y una contraseña asignados por la Dirección de Educación a Distancia, para acceder a la plataforma virtual de la Facultad, donde tendrán acceso a toda la documentación sobre la asignatura en la que serán tutores y donde podrán comunicarse en forma virtual con los estudiantes.

Artículo 16: Los tutores deberán cursar, con carácter obligatorio, un programa de inducción para el ejercicio de la docencia y tutoría, respectivamente, en entornos virtuales de aprendizaje, cuando se trate de su primera incursión en educación a distancia.

VII. DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Artículo 17: El Departamento de Educación a Distancia, prestará asistencia permanente al equipo docente y tutores en los siguientes aspectos:

- Diseño instruccional de cursos en línea.
- Soporte técnico para la gestión de cursos en línea.
- Apoyo al diseño de Materiales Didácticos.

VIII. DE LOS PLANES DE ESTUDIO

Artículo 18: Los planes de estudios de las carreras que se ofrecen en la modalidad a Distancia, se estructuran a partir de los planes de estudios de las carreras presenciales, en correspondencia con las particularidades de esta modalidad.

IX. DE LA METODOLOGÍA

Artículo 19: La impartición de los cursos se realizará mediante la plataforma virtual Moodle, utilizando las herramientas que ofrece la misma (foros, cuestionarios, tareas, etc.). El acceso podrá realizarse en el enlace: www.virtual.facen.una.py, con una cuenta de acceso que será suministrada por el Departamento de Educación a Distancia.

Artículo 20: Cada asignatura corresponderá a un "Aula Virtual" en la plataforma.

Artículo 21: Cada semana estarán habilitados en la plataforma recursos didácticos correspondientes a cada una de las asignaturas, así como las actividades (tareas), en cada caso.

Artículo 22: Las clases serán desarrolladas mediante tutorías virtuales y presenciales, siendo obligación del tutor virtual responder todas las consultas en un tiempo que no exceda las 48 hs. En caso de recibir una consulta durante el fin de semana, esta será respondida el día lunes a más tardar.

Artículo 23: De acuerdo a la naturaleza de la asignatura se realizarán clases presenciales, las que serán indicadas al inicio de cada semestre en las guías didácticas. Estos encuentros presenciales serán planificados para los fines de semana.



SG/bsv

Página 100 de 130



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO
www.una.py
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8
CC: 910, Asunción - Paraguay
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 11 (A.S. N° 11/08/06/2011)
Resolución N° 0269-00-2011

.../... (8)

X. DE LAS EVALUACIONES

Artículo 24: De acuerdo con las características de los aprendizajes a lograr en cada asignatura y con los propósitos de la evaluación, se utilizarán diferentes estrategias, instrumentos, tipos y formas de participación, acordes con la modalidad Semipresencial de Educación a Distancia, que propicien en el estudiante la libertad, la creatividad, la autonomía, y los valores éticos en la construcción de sus aprendizajes.

Son válidas y aplicables las estrategias de evaluación que contemplen su realización a través del entorno virtual de aprendizaje de la Institución, haciendo uso, entre otros posibles medios: foros de discusión, sesiones de chat, tareas en línea, lecciones interactivas, talleres interactivos, cuestionarios interactivos, diarios y wikis; y éstas podrán ser consideradas como evaluaciones de proceso según lo establece el reglamento académico de la Facultad.

XI. DE LAS EVALUACIONES DE PROCESO

Artículo 25: Son consideradas evaluaciones de proceso, las empleadas como elementos de juicio para verificar el progreso del estudiante, tales como:

- Participación en los foros en la plataforma.
• Envío de tareas a través de la plataforma.
• Realización de actividades como glosario, chats, encuestas, cuestionarios, etc.
• Evaluaciones parciales.

Artículo 26: Los puntajes obtenidos en cada una de las evaluaciones de proceso implementadas por el docente, deberán ser sumados, promediados y ponderados, siendo los mismos entregados a la Secretaría del Departamento respectivo.

Artículo 27: En una escala de cien puntos, las evaluaciones de proceso tendrán una ponderación de 40% y las evaluaciones finales del 60%; las cuales se detallan a continuación:

Table with 4 columns: Evaluación de Proceso, Ponderación, Evaluación Final, Ponderación. Rows include: Actividad de aprendizaje Envío de tareas a través de la plataforma (15%), Actividad interactiva con el uso de las NTICs: foros trabajo colaborativo, chat, blogs, wikis, etc. (15%), Evaluación Parcial en línea (10%), Total (40%), and Evaluación Final (60%).



Handwritten signature

Handwritten signature