UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

CURSO EN LÍNEA DE FORMACIÓN EN LA ASIGNATURA FÍSICA I PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Autor: Alberto E. Martínez M.

Tutora: Profa. María T. Cruz

Valencia, Julio de 2019

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

CURSO EN LÍNEA DE FORMACIÓN EN LA ASIGNATURA FÍSICA I PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Autor: Alberto E. Martínez M.

Trabajo presentado ante la Dirección de Postgrado de la Universidad de Carabobo como requisito para optar al título de Especialista en Tecnología de la Computación en Educación

Valencia, Julio de 2019

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, presentado por el ciudadano Alberto E. Martínez M., titular de la cédula de identidad 15.746.687, para optar al título de Especialista en Tecnología de la Computación en Educación, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: APROBADO.

Nombre y Apellido	C.I.	Firma
Róger Meléndez	5.441.025	
María T. Cruz	7.052.790	
Deisy Vasamón	13.988.081	

Valencia, Julio de 2019

DEDICATORIA

Al recuerdo de mi papá, Esteban.
Siempre estarás en un lugar
esencial de mi corazón.

A mi mamá, Marlene…
por quererme y apoyarme
cada día de mi vida.

¡Todo se lo debo a ustedes!

AGRADECIMIENTOS

A mi alma máter, la Universidad de Carabobo, por todos los recursos humanos, técnicos, económicos y administrativos que me permitieron la realización y culminación del programa de especialización.

A mi tutora, Profa. María T. Cruz, por su apoyo incondicional y valioso tiempo para el desarrollo de la presente investigación y por representar una fuerza impulsora de aliento y motivación sin igual.

A mi amiga Solangel Torres, personal de la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA) de la Universidad de Carabobo, por la ayuda brindada en la creación del curso. Un ¡gracias! enorme.

A mis compañeros profesores del Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería y demás personas que contribuyeron con el desarrollo de este trabajo.

A todos y a cada uno, mi gratitud eterna.

ÍNDICE GENERAL

pp.

ÍNDICE DE TABLAS x

ÍNDICE DE FIGURAS xi

RESUMEN xiii

ABSTRACT xiv

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA 5

1.1. Planteamiento del problema 5
1.2. Formulación del problema 14
1.3. Objetivos de la investigación 14
1.3.1. Objetivo general 14
1.3.2. Objetivos específicos 15
1.4. Justificación de la investigación 15
1.5. Alcance de la investigación 17

II MARCO TEÓRICO 19

2.1. Antecedentes de la investigación 19
2.1.1. Ámbito internacional 19
2.1.2. Ámbito nacional 23
2.2. Bases teóricas 27
2.2.1. Educación a distancia 27
2.2.2. Plataformas virtuales de aprendizaje 29
2.2.3. Curso en línea 31
2.2.4. Componente didáctico para diseñar actividades en un ambiente virtual de aprendizaje (CDAVA) 33
2.2.5. Enfoque Ecosistémico Formativo: el ser competente 35
2.3. Bases psicológicas 37
2.3.1. Constructivismo 37
2.3.2. Aprendizaje significativo 39
2.3.3. Enfoque sociocultural de Lev Vigotsky 41
2.3.4. Conectivismo 43
2.4. Bases legales 44
2.4.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 44
2.4.2. Ley Orgánica de Educación 45
2.4.3. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación 46
2.4.4. Decreto n.° 825 46

2.4.5. Universidad de Carabobo 46
2.5. Definición de términos básicos 47
2.5.1. Aprendizaje basado en problemas 47
2.5.2. Aprendizaje basado en Web 47
2.5.3. Aprendizaje colaborativo 48
2.5.4. Competencia 48
2.5.5. E-learning 48
2.5.6. Formación docente 49
2.5.7. Metacognición 49
2.5.8. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 49
2.6. Sistema de variables 49

III MARCO METODOLÓGICO 51

3.1. Diseño de la investigación 51
3.2. Tipo de investigación 51
3.3. Nivel de la investigación 52
3.4. Modalidad de la investigación 52
3.5. Sujetos de la investigación 53
3.5.1. Población 53
3.5.2. Muestra 54
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de la información 56
3.6.1. Encuesta 57
3.6.2. Cuestionario 57
3.7. Validez y Confiabilidad 58
3.7.1. Validez de contenido 58
3.7.2. Prueba piloto 59
3.7.3. Nivel de confiabilidad 59
3.8. Procedimientos para la recolección de la información 60
3.9. Estrategias para el procesamiento de la información 61
3.10. Fases de la investigación 61
3.10.1. Fase I. Diagnóstico 62
3.10.2. Fase II. Factibilidad 63
3.10.3. Fase III. Diseño de la propuesta 63

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 64

4.1. Resultados y análisis de las encuestas 64
4.1.1. Caracterización del usuario 64
4.1.2. Necesidad del curso en línea 67
4.1.2.1. Características profesionales 67
4.1.2.2. Actividades de formación 72
4.1.3. Implementación del curso en línea 79
4.1.3.1. Disponibilidad del curso 79
4.1.4. Utilización del curso en línea 85
4.1.4.1. Importancia del curso 85

4.2. Conclusiones del diagnóstico 90

V LA PROPUESTA 92

5.1. Presentación 92
5.2. Objetivos de la propuesta 95
5.2.1. Objetivo general 95
5.2.2. Objetivos específicos 95
5.3. Justificación de la propuesta 95
5.4. Estudio de factibilidad 97
5.4.1. Factibilidad operacional 97
5.4.2. Factibilidad técnica 97
5.4.3. Factibilidad económica 98
5.5. Desarrollo de la propuesta 98
5.5.1. Momento I. Diseño 98
5.5.1.1. Análisis etnográfico 98
5.5.1.2. Diseño instruccional 102
5.5.2. Momento II. Producción 111
5.5.2.1. Guía de estilo 112
5.5.2.2. Guía de comunicación 116
5.5.2.3. Guía de interactividad 125
5.5.3. Momento III. Realización 126
5.5.3.1. Evaluación de expertos 126
5.5.3.2. Evaluación de campo 127

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 128

6.1. Conclusiones 128
6.1.1. En cuanto al diagnóstico 128
6.1.2. En cuanto a la factibilidad del curso 129
6.1.3. En cuanto al desarrollo del curso 130
6.2. Recomendaciones 130

REFERENCIAS 132

ANEXOS 137

A Modelo de instrumento para validación 138

B Validación final de expertos 143

C Versión final del cuestionario 150

D Contenido programático del curso en línea 157

E Modelo de instrumento para evaluación heurística de Nielsen (expertos) 168

F Modelo de instrumento para evaluación del curso en línea (participantes) 174

RESUMEN CURRICULAR 181

ANEXOS DIGITALES (adjuntos en CD-ROM)

- Descripción del curso
- Normativa general del curso
- Cronograma general del curso

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		pp.
2.1.	Operacionalización de variables	50
3.1.	Distribución de los profesores del Departamento de Física	54
3.2.	Distribución de la muestra de estudio	56
3.3.	Valores de alpha de Cronbach	60
4.1.	Usuarios según su edad y estudios de postgrado	65
4.2.	Respuestas de los docentes respecto del indicador conocimientos de la asignatura	67
4.3.	Respuestas de los docentes respecto del indicador resolución de problemas	69
4.4.	Respuestas de los docentes respecto del indicador aprendizaje de la asignatura	71
4.5.	Respuestas de los docentes respecto del indicador recursos y medios institucionales	73
4.6.	Respuestas de los docentes respecto del indicador asesoría en el área de física	75
4.7.	Respuestas de los docentes respecto del indicador motivación e interés de formación	77
4.8.	Respuestas de los docentes respecto del indicador disposición a la participación	80
4.9.	Respuestas de los docentes respecto del indicador herramienta de apoyo	82
4.10.	Respuestas de los docentes respecto del indicador beneficios del curso	84
4.11.	Respuestas de los docentes respecto del indicador construcción de saberes	86
4.12.	Respuestas de los docentes respecto del indicador calidad de la actividad docente	88
5.1.	Código iconográfico	114

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		pp.
2.1.	Componente didáctico para el diseño de materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje (CDAVA)	33
4.1.	Distribución de los usuarios según su edad	65
4.2.	Distribución de los usuarios según sus estudios de postgrado	66
4.3.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador conocimientos de la asignatura	68
4.4.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador resolución de problemas	70
4.5.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador aprendizaje de la asignatura	71
4.6.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador recursos y medios institucionales	74
4.7.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador asesoría en el área de física	76
4.8.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador motivación e interés de formación	78
4.9.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador disposición a la participación	81
4.10.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador herramienta de apoyo	83
4.11.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador beneficios del curso	85
4.12.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador construcción de saberes	87
4.13.	Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador calidad de la actividad docente	89
5.1.	Esquema del curso en línea	93
5.2.	Presentación del curso en la pantalla de inicio	111
5.3.	Distribución de módulos en la pantalla de inicio	112
5.4.	Encabezado del módulo I	116
5.5.	Panel de usuario	117

5.6. Menú de la sección Este curso 118
5.7. Parte central-lado izquierdo del curso 119
5.8. Menú de la Sesión informativa 120
5.9. Estructura del 1.° indicador de logro 121
5.10. Ejemplo de evidencia Foro 122
5.11. Ejemplo de mapa de aprendizaje de Foro 122
5.12. Parte central-lado derecho del curso 124
5.13. Parte inferior de la pantalla 125

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

CURSO EN LÍNEA DE FORMACIÓN EN LA ASIGNATURA FÍSICA I PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Autor: Alberto E. Martínez M.
Tutora: Profa. María T. Cruz
Fecha: Julio, 2019

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Entre los autores asumidos para el abordaje del trabajo se encuentran: Vygotsky (1979), Ausubel, Novak y Hanesian (1983), Carretero (1993), Siemens (2004), Zabalza (2005), Palella y Martins (2010), y Ogalde y González (2013). La metodología del estudio se basó en la modalidad de proyecto especial, apoyada en un diseño no experimental de corte transeccional y descriptivo. La población estuvo constituida por 32 docentes del Departamento de Física, de donde se seleccionó una muestra no probabilística e intencional de 26 profesores. Como técnica de recolección de información se utilizó una encuesta y como instrumento un cuestionario con una escala tipo Likert de cinco niveles de respuestas. El instrumento se validó por medio del juicio de tres expertos y la confiabilidad se obtuvo a través del cálculo del alfa de Cronbach, arrojando un valor de 0,85. El análisis de la información recogida permitió concluir que el docente presenta necesidades en cuanto a la formación teórica y resolución de problemas en la asignatura Física I. El diseño instruccional del curso en línea se elaboró según las fases del modelo CDAVA de Medina (2011), incorporando los lineamientos del currículo por competencias desde el Enfoque Ecosistémico Formativo de Durant y Naveda (2013). El curso está alojado en la plataforma MOODLE del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC) y será dictado siguiendo los principios de la modalidad de educación a distancia en línea.

Palabras clave: Formación docente, física, plataforma MOODLE.

Línea de investigación: Educación a distancia.
Temática: Aprendizaje en línea.
Subtemática: Diseño y desarrollo de cursos en línea.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

ONLINE COURSE FOR THE FORMATION IN THE PHYSICS I SUBJECT FOR TEACHERS OF THE FACULTY OF ENGINEERING OF THE UNIVERSITY OF CARABOBO

Author: Alberto E. Martínez M.
Tutor: Profa. María T. Cruz
Date: July, 2019

ABSTRACT

The objective of this research was to develop an online course for the formation in the Physics I subject for teachers of the Faculty of Engineering of the University of Carabobo. Between the authors assumed for the approach of the work they are: Vygotsky (1979), Ausubel, Novak and Hanesian (1983), Carretero (1993), Siemens (2004), Zabalza (2005), Palella and Martins (2010), and Ogalde and González (2013). The methodology of the study was based on the modality of a special project, supported by a non-experimental design of transectional and descriptive nature. The population consisted of 32 teachers from the Department of Physics, from which a non-probabilistic and intentional sample of 26 teachers was selected. As a technique of data collection, a survey was used and as a tool a questionnaire with Likert scale of five response levels. The instrument was validated through the judgment of three experts and the reliability was obtained through the calculation of Cronbach's alpha, yielding a value of 0.85. The analysis of the collected information allowed to conclude that the teacher presents needs in terms of theoretical formation and problem solving in the subject Physics I. The instructional design of the online course was developed according to the phases of the CDAVA model of Medina (2011), incorporating the guidelines of the curriculum by competences from the Ecosystemic Formative Approach of Durant and Naveda (2013). The course is hosted on the MOODLE platform of the Distance Education System of the University of Carabobo (SEDUC) and will be taught following the principles of online distance education.

Key words: Teacher formation, physics, MOODLE platform.

Line of research: Distance education.
Theme: Online learning.
Subtheme: Design and development of online courses.

INTRODUCCIÓN

Con la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto educativo, la práctica docente ha variado y es en espacios como las universidades donde esto tendría que ser más evidente, puesto que como formadoras de profesionales están llamadas a articular las actividades de docencia, aprendizaje, investigación y evaluación con base en la integración de conocimientos, destrezas, visión social, desarrollo laboral y personal. Lo anterior exige que los docentes estén en contacto permanente con conocimiento científico actualizado y puedan hacer uso efectivo de la tecnología.

La aplicación de estas nuevas tecnologías en distintos ambientes de aprendizaje también ha permitido transformar la actividad educativa en muchos lugares del mundo, gracias a la variedad de herramientas que pueden ser empleadas para facilitar tales procesos, promoviendo el acceso a la información y la adquisición del conocimiento. Respecto de esto, en América Latina se están realizando grandes esfuerzos por reducir la brecha digital, al preparar el capital intelectual y realizar inversiones económicas importantes para afrontar los retos de un planeta cada vez más globalizado (Bakkali, 2005).

Por supuesto que Venezuela no se escapa de esta realidad, por lo que el Estado está aunando esfuerzos para promover la utilización de las TIC en el contexto educativo, valorando su importancia e impacto positivo en el desarrollo económico y social del país. Solo por citar algunos ejemplos, destaca el alcance en los últimos años de los proyectos Canaima Educativo e INFOCENTRO. El primero ha otorgado computadoras portátiles a más de 3 millones 400 mil niños y el segundo se ha encargado de alfabetizar tecnológicamente a más de 2 millones de personas que no disponían de los recursos necesarios para acceder a esta clase de enseñanza (Colmenares, Rosario y Auyadermont, 2013).

Tales planes, en paralelo a otras políticas nacionales, responden a un marco legal, institucional y gubernamental que busca insertar la utilización de las TIC en toda la estructura de la administración del Estado. De igual manera, a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), se busca la promoción de material académico, científico y cultural para lograr un adecuado y eficaz empleo de la Internet, a los propósitos de establecer un espacio para la investigación y el desarrollo del conocimiento en el sector de las TIC.

Por otro lado, en el caso particular de la Universidad de Carabobo, se observa con preocupación dentro del Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería como el número de docentes ordinarios y activos a dedicación exclusiva y a tiempo completo no es suficiente para atender cada semestre la matrícula de estudiantes cursantes de la asignatura Física I; de manera que existe un porcentaje importante de profesores contratados y personal a tiempo convencional y de recién ingreso, muchos de ellos sin experiencia previa en el dictado de clases en dicha asignatura.

En consecuencia, esta situación, entre otras variables, podría estar incidiendo en el bajo rendimiento estudiantil en los exámenes parciales aplicados por cátedra, así como en un alto nivel de reprobados que llega a índices de 75 % (Dirección de Asuntos Estudiantiles, 2017). A su vez, las opiniones recogidas en conversaciones con profesores, estudiantes y la propia refleja como muchos de estos docentes, tanto contratados como ordinarios, presentan debilidades en algunos aspectos relacionados con el dominio en profundidad de los temas de la asignatura, así como en sus habilidades y destrezas para la resolución de problemas.

Atendiendo a los planteamientos anteriores, y con la intención de luego hacer extensiva la metodología para el resto de las asignaturas administradas por este departamento, la presente investigación tuvo como finalidad desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo,

por medio del cual se busca fortalecer el perfil del profesor que permita un desempeño de constante perfeccionamiento, y en la medida de lo posible, de realización personal, aprovechando las ventajas que tiene el uso de las tecnologías en el campo educativo.

Para el desarrollo del trabajo, algunos autores que sirvieron como referencia sobre el estado del arte y los demás de los elementos del tema de estudio son: Vygotsky (1979), Ausubel, Novak y Hanesian (1983), Carretero (1993), Siemens (2004), Zabalza (2005), Palella y Martins (2010), Medina (2011), Ogalde y González (2013), y Durant y Naveda (2013), entre otros, cuyos planteamientos se adaptaron al escenario específico de la educación a distancia en línea.

En cuanto a su aspecto metodológico, la investigación se desarrolló a partir de un diseño no experimental, llevado a cabo mediante un trabajo de campo con un nivel transeccional y descriptivo, que resultó finalmente en el diseño de un proyecto especial, puesto que se planteó la elaboración de una propuesta de solución de tipo práctico para la satisfacción de las necesidades particulares identificadas en el espacio educativo estudiado.

Todo lo anterior se encuentra plasmado en el siguiente informe cientofico, el cual se ha organizado en seis capítulos, quedando estructurado como se señala a continuación:

Capítulo I: El Problema. Se expone el tema investigado y los motivos que condujeron la realización del presente trabajo de grado a partir de la formulación de las interrogantes del estudio. En esta sección se describe el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, justificación y alcance.

Capítulo II: Marco Teórico. En él se compilan los aspectos teóricos que dan forma al cuerpo conceptual del trabajo, es decir, antecedentes de la investigación, bases teóricas, psicológicas y legales, definición de términos básicos y sistema de variables, con el propósito de tener una idea más clara sobre el tema.

Capítulo III: Marco Metodológico. Se precisa la estructura metodológica del trabajo, por lo que se desglosa el diseño, tipo, nivel y modalidad de investigación, proceso metodológico, sujetos de la investigación (población y muestra), técnicas e instrumentos de recolección de información, validez de contenido, prueba piloto y nivel de confiabilidad de los instrumentos, procedimientos y estrategias para la recolección y procesamiento de la información, y fases de la investigación.

Capítulo IV: Presentación y Análisis de resultados. En esta sección se presenta la tabulación, graficación, análisis de los resultados obtenidos a raíz de la aplicación de los instrumentos y conclusiones del diagnóstico.

Capítulo V: La Propuesta. El capítulo se refiere al desarrollo de la propuesta del presente trabajo de grado, la cual lleva por título: *Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*. Dicha propuesta se ha realizado según los lineamientos y exigencias del Programa de Especialización de Tecnología de la Computación en Educación de la Facultad de Ciencias de la Educación de esta universidad.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones. Este apartado contiene cada una las conclusiones redactadas en función de los objetivos específicos, así como las recomendaciones derivadas de la investigación.

Para finalizar, se incluyen las referencias (bibliográficas y electrónicas) y los anexos (modelo de instrumento para validación, validación final de expertos, cuestionario, contenido programático del curso en línea, modelo de instrumento para evaluación heurística de Nielsen y modelo de instrumento para evaluación del curso en línea).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En el presente capítulo se describen las razones por las cuales se realizó esta investigación sobre el desarrollo de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, tomando en cuenta las necesidades académicas que se observan en el cuerpo de profesores pertenecientes al Departamento de Física.

1.1. Planteamiento del problema

La búsqueda constante de una excelencia educativa ha llevado a intelectuales, políticos, educadores y sociedad en general de la mayoría de los países del mundo a agrupar esfuerzos materiales y humanos para alcanzar un punto de equilibrio hacia una mejor calidad de la educación, evidenciada en un individuo integral capaz de abordar los distintos escenarios de la actualidad.

Dentro de esta dinámica, se ha inclinado la mirada hacia diversas teorías que pasan por la revisión obligada de los métodos tradicionales de enseñanza y la necesidad de apoyarse en planteamientos novedosos y abstractos, buscando con ello promover y hacer más efectivo el proceso educativo. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han generado toda una revolución, ya que a efectos prácticos, permiten el acceso a cientos de miles de contenidos de diversos tipos (educativos, informativos, de entretenimiento, entre otros) y con

posibilidades de interrelación por medio de herramientas cada vez más versátiles.

En la sociedad actual dominada por estas tecnologías, uno de los aspectos más importantes es la facilidad con la cual se puede acceder a ese gran volumen de información, sin distingos de clases sociales, color, raza o país, lo cual ha traído consigo un extenso número de posibilidades, donde quizás la más importante es la creación de medios digitales para el aprendizaje, los cuales se caracterizan por la inexistencia de limitaciones geográficas y la flexibilidad de horarios.

En este contexto, Salinas (2011) señala el aumento en el uso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), concebidos como espacios educativos alojados en la Web y que están conformados por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica. Con ello, se ha desarrollado una nueva modalidad educativa llamada teleformación, educación virtual o educación interactiva a distancia, entre otros términos, y cuya definición se aplica para denotar los procesos de formación, mejora y actualización del talento humano caracterizado por ser una evolución de la educación a distancia soportada en las TIC.

Es posible afirmar que prácticamente todas las áreas del conocimiento están destinadas a recibir el impacto de las TIC. Solo para ilustrar, en el sector educativo, la introducción continua de estas tecnologías ha permitido el surgimiento de novedosos esquemas para la enseñanza y el aprendizaje, generando posibilidades que van más allá de las aulas físicas, facilitando el intercambio y la difusión de información en un espacio libre y cada vez más accesible a todos.

Como parte de las herramientas que proporcionan las TIC, resalta la utilización de cursos en línea alojados en plataformas virtuales o tecnológicas diseñadas con propósitos educativos, práctica que según Duart y Lupiáñez (2005), se ha asentado de manera progresiva en países como España, México, Colombia y Chile, entre otros, representando un cambio significativo

en la dinámica de las instituciones educativas en cuanto a la planificación y desarrollo de la docencia universitaria.

En Venezuela, el auge de los ambientes virtuales como apoyo a los procesos de formación se encuentra extendido en todo el Subsistema de Educación Universitaria, contando con diversas experiencias a nivel nacional. Tal es el caso de la Universidad Yacambú (UNY), institución privada donde la modalidad a distancia en línea ha sido empleada con éxito desde hace aproximadamente 15 años. Otro ejemplo lo constituye la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), la cual dispone de un entorno virtual que apoyado en una robusta plataforma tecnológica, permite la interacción a distancia durante toda la ejecución de sus programas.

Asimismo, dentro de las universidades autónomas se encuentra la experiencia de la Universidad de Los Andes (ULA) que cuenta con varias unidades académicas y de servicios para acometer y sustentar programas de estudios interactivos a distancia. También, en La Universidad del Zulia (LUZ), la educación a distancia se concibe como una modalidad educativa de carácter mixto. Esta institución emplea el campus virtual educativo donde se simulan el comportamiento y las interacciones para el funcionamiento de un espacio de capacitación con actividades, funcionalidades y procesos propios de un entorno educativo.

Ahora bien, en el marco específico de la región carabobeña, destaca la Universidad José Antonio Páez (UJAP), la cual desarrolló la Plataforma Acrópolis y el Proyecto UJAP Virtual cuyo objetivo es integrar la educación en línea con la presencial mediante la aplicación de las herramientas tecnológicas necesarias. Por su parte, la Universidad de Carabobo cuenta con la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA), organismo creado para la producción y promoción de recursos educativos e informáticos basados en la incorporación de las TIC para apoyar las actividades de docencia (en cualquiera de sus niveles), investigación y extensión de la institución.

Es sabido que las diferentes facultades que integran esta casa de estudios han manifestado su interés y han llevado a cabo iniciativas dirigidas a la incorporación de las TIC como complemento de la educación tradicional; en este sentido, destaca el Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC), con el cual se han implementado iniciativas tecnológicas para apoyar las actividades de docencia e investigación de la universidad.

En este espacio virtual, los profesores tanto de pregrado como de postgrado pueden ejecutar estrategias de enseñanza y aprendizaje, a la par de sus clases presenciales, utilizando las TIC. De esta manera, docentes y estudiantes disponen de un poderoso medio para obtener, utilizar o compartir modernos recursos didácticos elaborados con las tecnologías de la computación. Dicho sistema ha sido creado y actualizado por medio de la plataforma libre MOODLE *(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)*, definida como Sistema de Gestión de Aprendizaje *(Learning Management System, LMS)* oficial de la universidad en el año 2004.

A través de este recorrido se aprecia cómo los últimos años dan muestra de un continuo avance y penetración de las TIC en el contexto educativo. Sin embargo, esta situación provoca que al profesor universitario se le presente un entorno que le puede crear cierta disyuntiva; por un lado, cuenta con diversas herramientas para ejecutar su labor, y por otro está la exigencia de preparación y actualización en el cúmulo de conocimientos que como consecuencia de ello se generan, lo cual conlleva a un análisis sobre las necesidades que tiene el docente en las distintas dimensiones de su actuación dentro y fuera del aula de clases como elemento fundamental de las funciones del profesorado.

Dentro de la aproximación utilizada para valorar la capacitación de los profesores se encuentra la definición del perfil profesional que ostenta cualquier educador universitario. En esta dirección, Zabalza (2005) afirma que si los profesores “no conocen bien y de una manera muy precisa el

ámbito científico en el que ejercen su docencia es inútil intentar buscar vías didácticas suplementarias de mejora de la calidad (como no sea la de propiciar su formación)" (p. 77). Por ello, es necesario dar importancia al conglomerado de condiciones relacionadas con su nivel investigativo, el manejo del quehacer educativo y la calidad en su función que atañen al profesor como individuo y que mezcladas configuran su historia profesional.

La formación de los docentes es uno de los principales factores que impacta en la calidad educativa, y en consecuencia tiene que constituirse en aspecto fundamental de las políticas y planes educativos en el ámbito local, nacional e internacional. De acuerdo con Bandres (2011), los componentes de calidad que habrían de configurar un programa para dicha formación se pueden agrupar en cuatro categorías: a) competencias didácticas, b) dominio y transferencia de conocimientos, c) comunicación interpersonal colectiva e individual, y d) autogestión personal y profesional.

No obstante, de los aspectos mencionados pareciera que la mirada siempre está puesta en los procedimientos planeados para preparar a los profesores dentro de los ámbitos de las actitudes, comportamientos y habilidades en el contexto didáctico, cada uno de ellos necesario (mas no los únicos) para cumplir sus labores eficazmente en el aula de clases, sobre todo en aquellas situaciones donde la actividad docente es desempeñada por profesionales cuyo título no se corresponde con el área de las ciencias de la educación.

Sobre lo expresado, se tomará como contexto la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, ubicada en la Ciudad Universitaria Bárbula en el Municipio Naguanagua, estado Carabobo, y cuya creación surgió como respuesta a las necesidades de profesionalización de sus habitantes a la par de las políticas de industrialización asumidas en el país. La matrícula de la facultad oscila alrededor de 4.000 estudiantes distribuidos entre seis carreras de pregrado y 17 programas de postgrado que la conforman (Dirección de

Asuntos Estudiantiles, 2017), siendo el Departamento de Física la dependencia donde se realizó el presente trabajo.

Durante algunos años se convirtió en una actividad común dentro de dicho departamento la implementación de un sistema de apoyo a los profesores novatos para ayudarlos al inicio de sus labores una vez que han ingresado por contrato o concurso de oposición, lo cual incluía la asignación de un docente experimentado con funciones específicas de tutor capaz de proveerle soporte profesional y emocional, y guía, llegando incluso a concretarse en varias oportunidades un curso de herramientas para la enseñanza de Física I con un esquema presencial, dictado por profesores jubilados de reconocida trayectoria dentro de la institución y creado según las necesidades de capacitación del cuerpo docente del departamento.

Sin embargo, de un tiempo para acá, dicha práctica se ha dejado de lado por diversas razones: resistencia o desinterés del profesor, tiempo disponible, nivel de deserción, factores económicos, recursos materiales, inseguridad, entre otras; motivo por el cual tales docentes se encuentran en cierta situación de vulnerabilidad, principalmente en lo que respecta a su preparación disciplinar.

Está claro que los programas de esta naturaleza buscan incrementar la retención de nuevos docentes en la profesión, aumentar su rendimiento, estimular su bienestar personal y profesional y mejorar su perfil, enfocando sus fortalezas para el ejercicio docente. A lo interno de la Universidad de Carabobo, para efectos de ascenso, por ejemplo, es necesario que el profesor haya aprobado el Programa de Formación Integral del Profesor de la Universidad de Carabobo (FIPUC), presencial o a distancia en línea, el cual se orienta hacia el adiestramiento y actualización del profesorado sobre las herramientas, estrategias y técnicas para el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza del que forman parte.

En vista de que un aspecto característico de la práctica profesional del ingeniero es su habilidad para resolver situaciones problemáticas, su

formación requiere de docentes que puedan guiarlos adecuadamente hacia la construcción de una plataforma conceptual, juicio apropiado, sentido común y ético, y el saber cómo sus capacidades pueden y tienen que ser usadas para reducir cierto problema real, por lo general complejo, a uno de tal manera que el conocimiento científico pueda ser aplicado para solucionarlo oportunamente.

En la carrera de Ingeniería, el propósito del aprendizaje de la física consiste en la construcción de significados científicos. Los estudiantes construyen significados cada vez que logran establecer relaciones entre lo que aprenden y lo que ya conocen (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983), cuando cada nuevo conocimiento construido se conecta con ese bagaje precedente de lo que ya manejan, tal que el nuevo material de aprendizaje se relaciona con el saber prexistente y a la vez contribuye a reestructurar y ampliar el saber previo.

Según Fagúndez y Castells (2009), la física cumple funciones esenciales en dos aspectos importantes de la capacitación del ingeniero: conceptual y formativo, promoviendo el aprendizaje de conocimientos imprescindibles para el estudio de las ciencias de la ingeniería y consolidando el desarrollo de competencias básicas como la abstracción, organización, análisis, metodología para la resolución situaciones problemáticas y de comunicación y actitudes deseables para su futuro desempeño profesional.

En palabras de dichas autoras, la experiencia demuestra que en la enseñanza de la física, el profesor tiene el desafío de integrar aspectos en la enseñanza de contenidos disciplinares con una finalidad específica de formación, en la que además de aprender física, los estudiantes también desarrollan un conjunto de habilidades cognitivas y lingüísticas (argumentar, justificar, razonar, describir, explicar, entre otras), sumado al hecho de aprender a pensar en forma abstracta y crítica con las estructuras conceptuales propias de la física y sobre la base de leyes y modelos de baja

y mediana complejidad que les permitan concretar aplicaciones puntuales que conforman el currículo de la carrera.

Atendiendo a estos planteamientos, se tiene que la tarea formativa en el área de física consiste en conducir a los estudiantes a enfrentarse con los fenómenos naturales que los rodean, de manera que una práctica común de los docentes se basa en impartir el conjunto de postulados o principios que rigen a dichos fenómenos, definir el formulismo matemático que mejor se ajusta a los mismos y concluir con el sistema de ecuaciones infranqueables que los describen.

De la misma forma, entre otros elementos de preocupación y que actualmente describen la situación de la enseñanza de la física dentro de la facultad se encuentran: a) los profesores son profesionales cuya titulación corresponde a áreas que no tienen ninguna relación con la enseñanza (ingenieros y/o licenciados en física pura), y b) el equipo docente que enseña física está formado en su mayoría por profesores de recién ingreso sin formación didáctica y pedagógica (Fagúndez y Castells, 2009). Para solventar este último aspecto, la institución ofrece un programa de inserción obligatorio que no toma en cuenta las necesidades de formación en el área científica propia de los docentes.

Es importante destacar que la asignatura Física I está ubicada en la etapa de formación fundamental dentro del plan de estudios de las seis carreras que actualmente oferta la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Su contenido programático despierta en el estudiante su inclinación hacia la comprensión intuitiva de la naturaleza que lo rodea, le permite comprender conceptos y leyes esenciales de la mecánica clásica, describir y utilizar métodos y procedimientos matemáticos para expresar dichas leyes y resolver problemas. Por ello, el perfil del docente exige conocimientos propios de la profesión, creatividad, intuición y sentido crítico para la solución de problemas y la discusión de modelos que describen cualquier fenómeno o sistema físico.

La actuación de los profesores tiene que estar orientada a presentar a los estudiantes contenidos disciplinares de un modo tal que la aceptación o asentimiento de los mismos sea resultado de un proceso de razonamiento plausible con base en postulados científicos, de allí que se tiene la necesidad de un programa de curso de la asignatura Física I enmarcado en las políticas académicas y curriculares de la universidad, cuyos objetivos y estrategias contribuyan con la formación y fortalecimiento del perfil de dicho docente.

La información recogida mediante conversaciones con profesores, estudiantes y la experiencia propia refleja como las debilidades del docente en esta área pudieran estar incidiendo negativamente en el desempeño del estudiante en la asignatura, aunado a otros aspectos que determinan la situación actual que se presenta en el Departamento de Física y que demuestran una realidad crítica:

a) Cada semestre, debido a la matrícula, los horarios que se manejan y la disponibilidad de profesores, se necesita contratar docentes que cubran las secciones abiertas. Este personal, aunque no permanezca fijo en el Departamento de Física, amerita ser formado en el área y monitoreado en cuanto a su desempeño docente y preparación académica para el dictado de clases.
b) El departamento dispone de un número pequeño de profesores ordinarios, muchos de ellos con actividades distintas al dictado de clases (directores, jefe de departamento, jefes de cátedras, con licencias o disfrute de beneficios); de ahí que se registre falta de personal para la realización de las tareas académicas que son necesarias.
c) Alto porcentaje de profesores nóveles o de recién ingreso sin experiencia previa y que requieren formación la asignatura Física I, sumado a un número importante de profesores próximos a retiro o jubilación.

De estas razones se desprende, entre otras posibles causas, el bajo rendimiento estudiantil en los exámenes parciales (por cátedra) y el alto índice de deserción que se registra. El nivel de reprobados cada semestre en

Física I está por encima de 75 %, además de la cifra cercana a 40 % de estudiantes que retiran o dejan de cursar la asignatura (Dirección de Asuntos Estudiantiles, 2017), lo cual se suma a las debilidades de los docentes en el plano didáctico y en el área propia de física que se relaciona con los conocimientos necesarios para la administración de la materia.

Tomando en cuenta el análisis contextual realizado, se llevó a cabo este trabajo con el cual se buscó responder las siguientes preguntas:

¿Existe la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para los docentes de la Facultad de Ingeniería?

¿Es factible el diseño de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería?

¿Cómo se podría estructurar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería?

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería sobre los conocimientos en el área que requieren para la enseñanza de la materia?

1.3. Objetivos de la investigación

Para dar dirección a todo lo expuesto, se fijaron las siguientes pautas propositivas de investigación:

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Determinar la factibilidad de implementación de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Diseñar un curso en línea de formación en la asignatura Física I como apoyo a la capacitación de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

1.4. Justificación de la investigación

Ante los desafíos por mejorar la enseñanza, es perentorio que el docente esté dotado de conocimientos y herramientas que le permitan gestionar un verdadero aprovechamiento de cada una de las instancias proclives al posterior desarrollo autónomo del estudiante, tanto en la esfera personal como colectiva. De esta manera, para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes es necesario privilegiar los caminos, vale decir, la formación de docentes altamente capacitados en los ámbitos disciplinar y pedagógico, lo que incluye las características de un plan que instrumentado en el espacio de la acción educativa, se convierta en un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos.

La presente investigación surgió de las inquietudes por consolidar el perfil del docente sobre la base de esquemas y modelos de enseñanza que son necesarios en los procesos de formación actual. La preocupación de algunos teóricos por la capacitación y el ejercicio del profesor, quien enfrenta hoy diversos retos y demandas sociales, no se habría de restringir solo a transmitir cierta información, sino que amerita lograr articular sus

conocimientos con los dilemas que enfrenta cotidianamente en el aula; de esta manera, al integrar el pensamiento crítico de su práctica docente, por medio de soluciones creativas a los problemas reales, se estará avanzando en los modos de formar al estudiante.

Atendiendo a estos planteamientos, se justifica plenamente el trabajo que se reseña por tratarse de una propuesta instruccional que mejorará la capacitación de los docentes de Física I en cuanto a los conocimientos disciplinares para llevar a cabo, de la mejor manera, los procesos de enseñanza en los que participan. Al mismo tiempo, se contribuirá implícitamente a resolver las necesidades de formación del talento humano que requiere el país de acuerdo con los avances tecnológicos del momento en el área educativa.

La utilización de las TIC facilita a sus usuarios el acceso a la información, lo que permite actualizar sus conocimientos, más allá de la práctica tradicional al entrar en contacto con la tecnología. Por lo tanto, se propone el diseño de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo bajo la modalidad *e-learning*, a través del cual también se fomentará su interacción al estar preparados no solo para unirse al empleo de la tecnología, sino en el fortalecimiento de una conciencia de uso racional y educativo según las posibilidades que ofrecen estas herramientas en la actualidad.

Los aportes del trabajo, desde el punto de vista teórico, descansan sobre el diagnóstico y esclarecimiento de una realidad sobre la formación académica actual de los docentes que ejercen sus funciones en un área tan importante como lo es la enseñanza de la física, mediante la revisión de conceptos, enfoques y opiniones para el registro de las necesidades y creencias de los profesores involucrados.

Por otro lado, en cuanto al aspecto metodológico, esta investigación puede contribuir con el desarrollo, implementación y evaluación de otros

cursos cuyos resultados pueden ayudar a superar las limitaciones que impiden la administración de programas presenciales con propósitos equivalentes, conduciendo así a una apertura de horizontes en pro del mejoramiento de los estilos de propuestas elaboradas tanto por estudiantes como por profesores.

En el aspecto práctico, la exploración y valoración de este contexto permitirá comenzar un proceso de revisión sobre qué se enseña y cómo se enseña y el papel que tienen las TIC en la educación de hoy en día, donde también es importante tomar en cuenta la apreciación del estudiante, quien con sus experiencias vividas aporta a los profesores y a todo el espacio académico una visión intuitiva, reflexiva e individual de las fortalezas y debilidades que se expresan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Física I.

Finalmente, la información que proporciona este estudio ayudará en el corto y mediano plazo a autoridades, jefes de cátedra y coordinadores a disponer de un acercamiento a la realidad de las necesidades de formación de los docentes, no solo en lo pedagógico y didáctico, sino también sobre los vacíos que pudiera tener el profesorado en distintas áreas de conocimiento al momento de ejercer sus funciones, todo esto con la finalidad de buscar una solución consensuada a estos problemas.

1.5. Alcance de la investigación

El trabajo que se presenta se basó en la búsqueda de información referida a la aplicación de la modalidad *e-learning* como alternativa de formación de los docentes del Departamento de Física que administran la asignatura Física I de la institución, resaltando la importancia que tiene esta herramienta en el mejoramiento de dicho personal, sobre la base de una investigación de campo cuyo propósito final consiste en favorecer los

procesos de enseñanza en el área de física, con una aproximación mediante los recursos y herramientas apropiadas.

El alcance del estudio estuvo determinado por los objetivos planteados sobre el desarrollo de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, respondiendo a la interrogante principal surgida de la exploración inicial sobre las necesidades que presentan los profesores en cuanto a los conocimientos disciplinares requeridos para optimizar su praxis educativa y gestionar así cambios sustentables en el contexto que los rodea.

Es importante resaltar que la pretensión del trabajo no ha sido cuestionar ni evaluar el desempeño del profesor de Física I desde la experiencia propia del investigador o a partir de la opinión de otros miembros de la comunidad universitaria, sino que consistió en determinar, a partir de un diagnóstico inicial, cuáles son los puntos débiles de mayor preocupación que presentan en el marco de los conocimientos requeridos para el dictado eficaz y eficiente de la asignatura, con el propósito de justificar la propuesta educativa que se concreta en este estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se analizan y exponen teorías, investigaciones, conceptos y proposiciones consideradas válidas y confiables, que permitieron abordar y entender el planteamiento del problema. Todo lo que aquí se presenta constituyó el marco estructural para el trabajo, puesto que incorpora los elementos centrales de orden teórico que orientaron el estudio: antecedentes, bases teóricas, psicológicas y legales, definición de términos básicos y sistema de variables.

2.1. Antecedentes de la investigación

En esta sección se incluyen algunos estudios que constituyen una muestra del avance y estado del arte de aspectos relacionados con el problema de estudio. Tales investigaciones sirvieron de ejemplo al presente trabajo científico para el proceso de recopilación de la información y el diseño de la propuesta. Las mismas se decidió organizarlas según la relación que guardan con el tema, su ubicación geográfica y fecha de publicación.

2.1.1. Ámbito internacional

En primer lugar, Arellano (2014) realizó su tesis doctoral titulada *Fundamento, desarrollo y evaluación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con soporte informático de la plataforma MOODLE para la enseñanza de las matemáticas en la etapa secundaria obligatoria*, la cual tuvo como

objetivo principal innovar el tratamiento de contenidos ampliando el escenario donde el estudiantado pudiera lograr tener experiencias que faciliten la consecución de los propósitos curriculares de la materia y en particular el desarrollo de la competencia matemática.

Sobre la base del modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación), la autora formuló una propuesta didáctica para integrar la plataforma MOODLE en el desarrollo de un curso de Matemáticas de Segundo de la Etapa Secundaria Obligatoria (ESO) en España y convertirlo en semipresencial. Una vez realizada la propuesta, la investigación buscó averiguar cómo interactúan los diversos elementos que intervienen en la experiencia y tratar de comprender a qué se deben las diferencias entre lo que se pretende conseguir y los resultados obtenidos. Para ello, se abordó el análisis de la experiencia realizada tomando en cuenta un triple enfoque de evaluación, cuya triangulación dio lugar a las conclusiones finales.

La primera perspectiva pretendió valorar en qué medida se crearon escenarios propicios para el desarrollo de la competencia matemática; concretamente obtener información sobre el énfasis que puso el diseño de la propuesta didáctica en promover el desarrollo de tal competencia, sobre el logro medio alcanzado por el estudiantado y, finalmente, sobre la relación existente entre diseño y logros. Tomando como referencia el Marco PISA *(Programme for International Student Assessment)* del año 2003 para la evaluación de la competencia matemática, Arellano (2014) diseñó los instrumentos de análisis y recogida de datos que luego aplicó al diseño de actividades y a los trabajos de los participantes.

El segundo enfoque trató de determinar el grado de integración curricular del EVA en el desarrollo del curso reglado. Con ello se buscó recoger información sobre la relación existente entre los desempeños que el estudiante llevó a cabo en el EVA y los que tuvieron lugar en el ámbito estrictamente presencial e identificar en qué medida los desempeños en el

EVA se tuvieron en cuenta en la evaluación formal de la materia. Los datos utilizados en este caso fueron las estadísticas de participación y calificación de la plataforma MOODLE, mientras que para su procesamiento se definieron variables que dependían del grado de participación de los estudiantes y de las calificaciones obtenidas en las actividades interactivas y colaborativas realizadas en línea.

El tercer enfoque analizó la percepción de los estudiantes sobre la experiencia realizada, para lo que se diseñó un cuestionario al que respondieron los participantes al final del curso. Las principales conclusiones señalan que el programa formativo influyó favorablemente en el desarrollo de la competencia matemática. No obstante, aunque se logró integrar el EVA en el desarrollo y evaluación formal de la materia, no se obtuvo evidencia suficiente para afirmar, ni a favor ni en contra, que el EVA como recurso didáctico facilitase la consecución de los objetivos del curso según los criterios de evaluación establecidos por la legislación vigente en España.

Asimismo, el estudio reveló la existencia de factores imprevistos que incidieron negativamente en la consecución de los propósitos de la propuesta didáctica y en su integración curricular; en particular lo relacionado con modelos tradicionales de aprendizaje arraigados en los estudiantes, concepciones de las familias sobre el papel de las TIC en las escuelas y la organización de espacios y tiempos en el centro educativo.

Este trabajo constituyó un aporte significativo para el tema abordado en la presente investigación, puesto que registra información de interés sobre las distintas aplicaciones de las TIC en el contexto educativo. Sus bases teóricas y resultados permiten afirmar que el uso adecuado de estas tecnologías por parte de los docentes acerca al participante como usuario apto y consciente en un mundo globalizado y perteneciente a una sociedad del conocimiento, incorporando desde la escuela, la realidad de la tecnología e información en su realidad social y personal.

Paralelamente, López (2014) llevó a cabo un trabajo de investigación titulado *Estudio comparativo de las distintas modalidades de formación profesional reglada: Propuesta de plataforma de enseñanza a distancia*. Entre los objetivos principales de esta tesis doctoral se encuentra la validación del modelo de formación profesional reglada a distancia que se desarrolla en torno a una plataforma de enseñanza virtual propuesta. También trata de constatar que ambas modalidades de formación profesional, presencial y a distancia en línea, se complementan dando respuesta a la mayoría de las necesidades de formación.

Para alcanzar sus propósitos, el autor estudió comparativamente los datos y resultados de 1.133 estudiantes que durante 11 cursos académicos han completado el ciclo de formación profesional conducente al título oficial de Técnico en Gestión Administrativa en las modalidades presencial y a distancia en línea en el Instituto de Educación Secundaria (IES) Alonso de Avellaneda de Alcalá de Henares, Madrid (España).

Los resultados evidenciaron que una amplia y completa oferta de formación profesional facilita la capacitación de todos los que lo necesitan, independientemente de su edad, circunstancias laborales o personales, y que la modalidad a distancia en línea juega un papel fundamental a los propósitos que se plantean, además de obtener unos resultados equivalentes a la modalidad presencial.

Esta experiencia aportó un marco conceptual importante, ya que reafirma el impacto positivo que tiene la utilización de las tecnologías informáticas para la implementación de estrategias y recursos virtuales como medio de enseñanza y aprendizaje, entendiendo que la tecnología en línea se concibe como una fuente de información actualizada y como un espacio que permite al usuario organizar sus ideas y preparar material para su formación.

2.1.2. Ámbito nacional

Acevedo (2014) realizó una investigación titulada *Prototipo de curso en línea "TARP" para docentes del Colegio Bicultural Humbolt*. La propuesta que se describe en este estudio estuvo sustentada en el modelo instruccional de Gagné y Briggs adaptado a ambientes virtuales, y se enmarcó en la modalidad de proyecto factible apoyado en una revisión documental y un estudio campo.

Haciendo uso de la plataforma MOODLE, la autora desarrolló el curso en tres fases: la primera comprendió el estudio de la realidad educativa alemana, la estructura y las etapas de su educación, haciendo un análisis retrospectivo y actual; asimismo analizó las causas del descenso de la valoración de la educación alemana en el Informe PISA y la repercusión que esto ha traído para la sociedad; entre tanto, realizó el análisis sobre una de las acciones que se llevan a cabo para revertir el descenso educativo reflejado en dicho informe, como lo es el cambio de paradigmas en la ejecución de docentes y estudiantes dentro de las aulas de clases con la metodología de Trabajo y Aprendizaje asumidos con Responsabilidad Propia (TARP).

La segunda fase del estudio incluyó el diseño pedagógico, tecnológico y comunicacional del curso que consistió en el desarrollo de una sesión en la plataforma seleccionada a partir de las distintas herramientas que ofrece la misma. El diseño contempló la elaboración de objetos de aprendizaje y pantallas instruccionales a partir de diferentes recursos o aplicaciones de la Web 2.0, tomando en consideración la metodología de la escritura digital. Con este prototipo, Acevedo (2014) espera formar a los docentes de la institución en cuanto al modelo educativo generado por el profesor Heinz Klippert sobre la planificación, ejecución y evaluación escolar que exige el gobierno alemán.

El trabajo en cuestión aportó a la presente investigación aspectos teóricos y metodológicos de mucha importancia para su elaboración, ya que contiene elementos como la utilización de las tecnologías informáticas para diseñar un recurso educativo cuyo propósito es fortalecer la capacitación del docente en un área de conocimiento y/o desempeño específica.

Por su parte, Rátiva (2014) presentó su trabajo de grado de especialización titulado *Curso en línea para el uso del procesador de texto bajo la licencia de software libre GNU/Linux a los docentes de educación básica de la U.E.N. Vicente Wallis*, el cual se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, con el apoyo de un diseño no experimental y de campo, con nivel descriptivo, disponiendo de una población de 28 docentes de aula de Educación Básica.

Además de la investigación de campo, el estudio se sustentó en una revisión documental mediante un arqueo bibliográfico expresado en la fundamentación teórica, la cual se centró en dos puntos de vista; el psicológico, basado en la teoría cognitivista de Bandura, Ausubel, y Bruner y la constructivista de Vygotsky; y el enfoque tecnológico según los postulados del conectivismo de Siemens y la teoría de la educación a distancia de Wedemeyer, Holmberg, Moore y Keengan. La visión del curso se basó en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y la propuesta instruccional de Medina (2011) conocida como Componente didáctico para el diseño de materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje (CDAVA).

La autora aplicó como instrumento de recolección de datos un cuestionario con escala de Likert, validado por tres expertos y cuya confiabilidad se determinó por medio del alfa de Cronbach. De esta manera, con la certeza de su necesidad, el curso en línea propuesto puede considerarse como un aporte significativo para los docentes de dicha institución en el desarrollo de habilidades en el uso del editor de texto *Writter* para sus actividades pedagógicas y administrativas.

Este proyecto está íntimamente relacionado con el presente trabajo, debido a la similitud entre los objetivos planteados, de allí que ofrece información relevante relacionada con la arquitectura de cursos en línea, atendiendo a las necesidades e intereses de formación de los docentes en un área específica; además, promueve la elevación de la calidad de los procesos educativos a nivel nacional, lo cual es una motivación para la realización de nuevas investigaciones que contribuyan con el desarrollo de productos tecnológicos en distintos contextos de formación.

Finalmente, Gómez y Perdomo (2013) presentaron un trabajo de investigación titulado *Las TIC en el contexto curricular universitario como soporte al desarrollo autónomo del ser humano*, en el cual se desarrolla la idea de actualizar el proceso de formación de los docentes de la institución, buscando responder a las expectativas requeridas en la educación del siglo XXI de forma que se pueda fortalecer el cambio curricular anunciado en dicha casa de estudios, y para lo cual debe poseer valores de solidaridad, ética, interés por el trabajo colaborativo y responsabilidad social.

Como parte sus planteamientos, las citadas autoras describen la experiencia del diseño e implementación del Programa de Formación Integral del Profesor de la Universidad de Carabobo (FIPUC), cuyo propósito principal consiste en fortalecer los conocimientos, habilidades, destrezas y valores en docencia, investigación, extensión y gestión para la educación universitaria del profesor de la institución en concordancia con los avances educativos, tecnológicos, investigativos, sociales, culturales y administrativos de la actualidad, facilitando la superación personal tanto en los aspectos cognoscitivos como culturales del docente.

El programa está integrado por tres módulos: I) Organización Universitaria, II) Programas y Proyectos, y III) Vitrina TIC, los cuales se articulan con las competencias genéricas de la universidad para cubrir la competencia global del programa en las horas pautadas. En cada uno de los módulos se declara la competencia, los indicadores y el nodo

problematizador con el número de horas asociadas al mismo. Asimismo, la organización y disposición del programa, el cual se encuentra alojado en el Sistema de Educación de la Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC), se visualiza en tres segmentos: estructura del programa, estructura central y estructura o parte derecha.

En el aspecto conceptual, el programa se sustenta en los lineamientos emanados por la Dirección General de Docencia y Desarrollo Curricular de la universidad y en el Enfoque Ecosistémico Formativo de Durant y Naveda (2013). Así es como, asumiendo la estructura que caracteriza a un modelo curricular por competencias, se diseñó e implementó este programa cuya constancia de aprobación funciona como credencial según lo establecido en el artículo 183 del Estatuto del Personal Docente y de Investigación de la Universidad de Carabobo para el ascenso de la categoría de instructor a la de profesor asistente.

Como conclusión, Gómez y Perdomo (2013) afirman que el programa, respondiendo a un currículo diverso y comprometido con la cultura y la sociedad, contribuye con su propósito de potenciar el trabajo autónomo, cooperativo y multicultural a través de la reflexión y valoración de los recursos didácticos y colaborativos sobre la base del uso de las herramientas que proporcionan las TIC, vistas como eje transversal y como medio, en función del desarrollo de competencias y adquisición de saberes.

Esta investigación adquirió validez como antecedente, puesto que al relacionar el tema de la formación del docente universitario con el aspecto tecnológico desde el Enfoque Ecosistémico Formativo, sirvió como modelo y guía para la estructura del curso en línea que se presenta. Al analizar el trabajo, se tiene evidencia de como las acciones formativas y las herramientas usadas para la realización de las actividades favorecen la enseñanza y el aprendizaje en el adulto. La modalidad no presencial a través de este curso en línea se complementa permitiendo el control y la significación de la información presentada mediante el contenido, el rol del

profesor y los recursos de comunicación para dar paso al acto didáctico de manera efectiva y significativa.

Para finalizar, estos antecedentes se utilizaron como explicaciones, metodologías y proposiciones que permitieron profundizar en el problema de estudio. Esto significa que los trabajos de diversos autores descritos en el presente capítulo se constituyeron en un apoyo o guía para llegar a la propuesta, teniendo en cuenta la singularidad del objeto de estudio.

Ahora bien, para tener una idea más acertada sobre el diseño de un curso en línea y la formación basada en competencias, se presenta a continuación el soporte teórico de la investigación.

2.2. Bases teóricas

Para efectos de esta investigación y tomando en cuenta la profundidad de la misma, se hizo un recorrido por algunas teorías formales que permitieron por una parte, disponer de un marco referencial (como se comentó al inicio de este apartado) y por el otro, una mayor comprensión del problema de investigación, lo cual dio sustento a las posiciones paradigmáticas asumidas para conocer, entender y analizar el tema de estudio.

2.2.1. Educación a distancia

Esta es una modalidad de aprendizaje en la cual los estudiantes y los profesores se encuentran situados en lugares geográficos distintos. La educación a distancia es el complemento idóneo para la enseñanza tradicional. Constituye un conjunto de procesos e interacciones de mediación que une a estudiantes y docentes a través del uso de recursos tecnológicos informáticos, con el objeto de que el proceso de apropiación del

conocimiento resulte más eficiente, en términos de la cantidad de personas favorecidas y de los costos generados (Landeau, 2012).

La educación a distancia en línea es un recurso de capacitación que permite a los involucrados organizarse en tiempo y espacio, y fijar los horarios de clases según su conveniencia, sin la necesidad de asistir a las aulas físicas. Para ello, solo es necesario disponer de una conexión a Internet y manejar herramientas básicas de computación tales como el correo electrónico y la navegación por la red. Así, los participantes tienen la oportunidad de acceder a una formación que puede no existir en las localidades en las cuales residen dichos usuarios.

Según Ogalde y González (2013), cada una de estas características hace de la educación a distancia un recurso de formación y perfeccionamiento valorado de forma muy positiva por los estudiantes de todo el mundo. Tras su primera experiencia con esta modalidad educativa, los estudiantes comprenden perfectamente que es una estupenda e innovadora vía de transmisión de conocimientos y experiencias, y no solo una simple métodología de instrucción académica.

La educación a distancia representa para las instituciones educativas un medio que les permite realizar ahorros monetarios significativos, ya que la capacitación llega hasta los estudiantes con costos menores a los de la educación presencial tradicional. Además, los estudiantes pueden ahorrar gastos de viáticos, residencia y alimentación, aspectos que se necesitan tener en cuenta porque incrementan los presupuestos y reducen las posibilidades de acceder a la educación.

En la educación a distancia el contacto entre docentes y participantes es más afectivo, contrariamente a lo que sucede en la educación presencial, donde el estudiante pocas veces es percibido por el profesor por lo que es, una persona que está allí para aprender, independientemente de su edad, de su vestimenta, de su aspecto, de su condición social, entre otros. El

participante no asiste a la clase como un espectador, sino que se siente protagonista (Ogalde y González, 2013).

Precisamente, es en el ámbito de la educación en línea donde los docentes están desempeñando con mayor fuerza funciones de facilitadores del aprendizaje. Su labor ya no consiste solo en impartir una clase frente a un grupo, sino que se preocupa también en lograr que el estudiante aprenda de manera significativa. Esto no quiere decir que el docente desconozca la materia que imparte; al contrario, el nuevo rol que le impone un aprendizaje mediado por computadoras lo obliga a convertirse en un especialista en su área, además de tener conocimientos sobre la mediación en línea como una forma de conseguir que el estudiante de verdad aprenda.

2.2.2. Plataformas virtuales de aprendizaje

En las últimas décadas ha sido notable la evolución de diferentes paradigmas psicopedagógicos, de los cuales se han desprendido aportes importantes en procura de comprender y mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Si bien la inclusión de nuevas metodologías y estrategias educativas en concordancia con dicha evolución ha sido palpable en los niveles educativos iniciales, en el ámbito universitario, con algunas excepciones, persiste una visión tradicional de la educación.

En las universidades, el uso predominante de la clase magistral frente a otras alternativas también refleja que existe una resistencia por parte de los profesores a ver más allá de los métodos tradicionales. Según Campanario (2003), el docente puede constituir un obstáculo en la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza, ya que sus creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje pueden cerrar el paso a la transformación e innovación en la educación. Con la llegada de los entornos virtuales de formación, los educadores pueden generar nuevos espacios de intervención para la optimización y mejora de su labor profesional.

Una plataforma virtual de aprendizaje es un grupo de aplicaciones que funcionan en un entorno cliente-servidor, donde el lado del servidor se instala un software especial que controla todas las operaciones internas para garantizar una operación eficiente, y del lado del cliente, los usuarios del sistema utilizan un navegador y herramientas complementarias al computador, con la finalidad de realizar un proceso didáctico por medio de Internet y de gestionar la retroalimentación entre el profesor y los demás compañeros de clase. Este tipo de plataformas también se conoce como LCMS *(Learning Content Management System)*.

Dentro de la gran variedad de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), la plataforma MOODLE constituye una potente herramienta con la que cuentan los docentes en el momento de crear y gestionar cursos a través de la red. MOODLE es un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear espacios de aprendizaje en línea. Se trata de uno de los LMS más utilizados en todo el mundo, tanto por su facilidad de personalización código abierto, como por tener un número importante de desarrolladores y usuarios (Gros, 2007). La versión más reciente de esta aplicación de la Web es la 3.4.

En relación con el presente trabajo, el entorno Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC) ha sido creado utilizando la plataforma MOODLE. Su diseño y desarrollo está sustentado en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la estructura cognitiva del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios, y en el aprendizaje colaborativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes requieren conocer.

2.2.3. Curso en línea

Los avances en las TIC han promovido un salto cualitativo de gran importancia en el campo educativo, al permitir crear un escenario que trascienda el ámbito del aula-clase al de aula virtual. Esto hace posible que, por ejemplo, estudiantes de lugares lejanos puedan interactuar en una misma experiencia educativa y aprender mediante la comunicación con otros participantes como ellos. La llegada de las tecnologías, al generar un espacio que supera las limitaciones geográficas del aula e introduce las TIC como aliadas imprescindibles, implica un desplazamiento del profesor hacia un nuevo papel con funciones diferentes.

En tal sentido, Sánchez (2006) señala que la primera función es "preparar a los estudiantes para que comprendan en qué consiste la experiencia de la que formarán parte y qué se espera de ellos" (p. 115). Este nuevo rol del docente implica: crear una organización ágil y dinámica de los recursos digitales que permita a los participantes ser responsables de su propio aprendizaje, negociar con el grupo sobre el papel que ha de desempeñar cada integrante del curso, concertar los momentos de acceso a Internet para recabar información y comunicarse, ayudar a solventar los problemas técnicos que puedan surgir mientras se estén utilizando los recursos informáticos y prevenir cualquier situación que conduzca al fracaso del curso.

Mientras dure el curso en línea, los participantes y el docente van a compartir momentos de la clase convencional (aula-clase) y de clase virtual (aula virtual) en la que cada participante del curso tiene una función y se necesita la colaboración de todos quienes estarán en contacto no solo de manera directa, sino a través de Internet donde el éxito o el fracaso del curso depende de todos los integrantes. A su vez, otro aspecto importante del curso en línea es lo referente a la fase de evaluación, la cual implica que los usuarios tengan la oportunidad de hacer una valoración individual y en grupo

de la experiencia vivida, que puedan expresar lo que les ha resultado fácil o difícil, interesante o aburrido, pesado o divertido.

Un curso en línea viene a ser un recurso o estrategia educativa muy motivadora que cambia la relación habitual entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, en la que los participantes son protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, y que contribuye a desarrollar la autonomía del estudiante. Por lo tanto, un curso en línea está fundamentado en un "proceso de enseñanza-aprendizaje de tipo interactivo, en el que el estudiante tiene la posibilidad de interactuar o comunicarse, a través de Internet, con el contenido, con el profesor o facilitador y con los demás participantes del curso" (Sandia, Montilva y Barrios, 2005, p. 524).

En un curso en línea se eliminan las fronteras geográficas y temporales propias del sistema de enseñanza presencial. Además, permite integrar las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje en forma combinada y complementaria: materiales impresos, audiovisuales, videos, multimedia educativa, programas de televisión (en directo o pregrabados), entre otros.

2.2.4. Componente didáctico para diseñar actividades en un ambiente virtual de aprendizaje (CDAVA)

Un modelo instruccional proporciona el soporte necesario en la práctica educativa, tanto en la forma de la instrucción como el énfasis en la persona que aprende. Tiene como propósito orientar sistemáticamente la selección y desarrollo de las actividades y los recursos que permitan alcanzar tanto las metas educativas fijadas como los procedimientos de evaluación del aprendizaje y de toda la instrucción.

El modelo propuesto por Medina (2011), denominado Componente didáctico para el diseño de materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje (CDAVA), tiene como principio coadyuvar la acción del docente

justo en el momento de planificar las actividades que ha de designar en el contexto de la total virtualidad o semipresencialidad y permitirá llevar un registro de la planificación que ha de estar a disposición del participante.

Este diseño instruccional encaja con el constructivismo ya que parte de las características concretas del estudiante y sus estilos de aprendizaje para fomentar su participación y compromiso hacia el proceso. Además, centra los procesos de instrucción en la forma como aprende el estudiante, haciendo énfasis en sus estilos de aprendizaje. En la Figura 2.1 se muestra la estructura del modelo CDAVA.

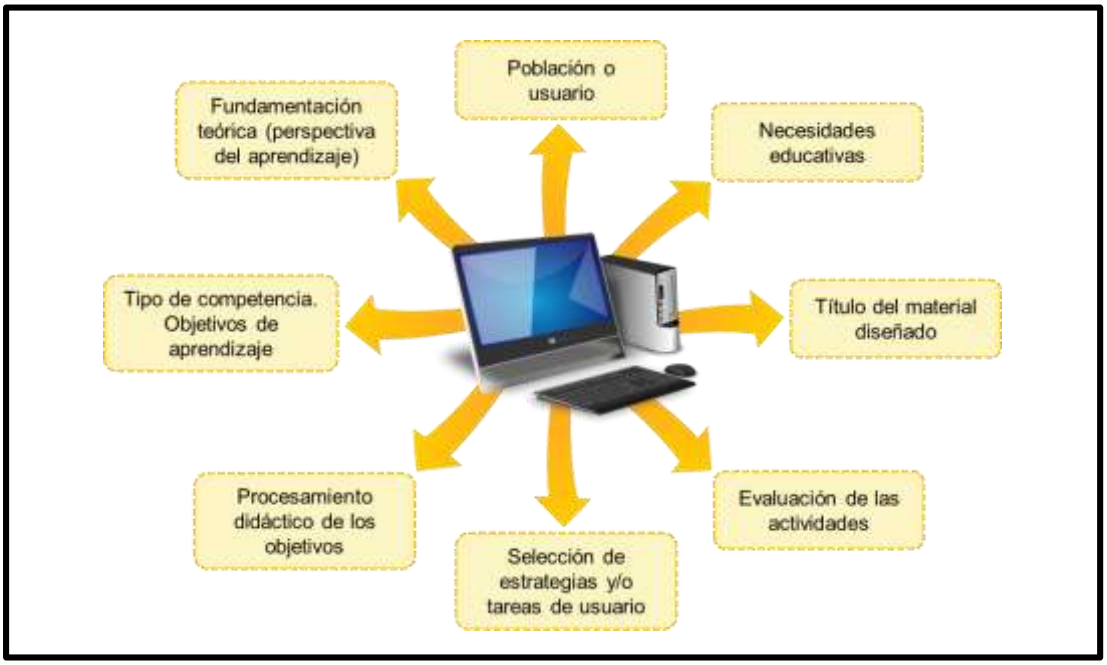


Figura 2.1. Componente didáctico para el diseño de materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje (CDAVA)
Adaptado de Medina (2011)

Tal como se aprecia, la propuesta de Medina (2011) consta de ocho pasos que se describen a continuación:

- Fase I. Título del material diseñado: consiste en designar un título que contenga la mayor información posible vinculada a la temática, temas o

subtemas que integran el programa de una materia, tarea o material educativo que se va a bien diseñar.

- Fase II. Necesidades educativas: es la identificación o diagnóstico de la realidad encontrada. Contempla el por qué y para qué del diseño instruccional, partiendo del principio de que el docente diseña sobre la base de lo que él sabe en su condición de experto de contenido, respetando el currículo oficial.
- Fase III. Población o usuario: se analiza a quienes estará dirigido el diseño, conocer la población que contribuye con el desarrollo de las actividades, así como el nivel o ubicación de la asignatura dentro del programa de estudios.
- Fase IV. Fundamentación teórica (perspectiva del aprendizaje): conocer cuáles son los aportes, de manera general, de las teorías de aprendizaje ayuda en el diseño y planificación de actividades, ya que las tareas pondrán de manifiesto cuál es el tipo de aprendizaje según la matriz de objetivos y contenidos. Allí juega un papel preponderante la sistematización de tareas acordes con el desarrollo de pensamiento crítico, creativo y flexible.
- Fase V. Tipo de competencia. Objetivos de aprendizaje: desde el punto de vista de la didáctica y de la consideración de la formación del capital humano que en la actualidad demandan las sociedades donde la tecnología es la tendencia, se asume el reto de incorporar la competencia como herramienta de apoyo en diferentes contextos. La selección, planificación y desarrollo de pautas instruccionales, exige la resolución de problemas con el fin de ofrecer una alternativa didáctica y de contenidos especializados para un determinado grupo de estudiantes.
- Fase VI. Procesamiento didáctico de los objetivos: con especial atención al currículo, implica revisar el programa de estudios. Se considera procesamiento, ya que el diseñador/facilitador debe elegir los temas, lecturas y tópicos que abordará del programa de estudios, pero además

tomará en cuenta que el soporte tecnológico le brinda otras fuentes de ayuda.

- Fase VII. Selección de estrategias y/o tareas de usuario: esta fase se vincula directamente con la acción didáctica centrada en el estudiante. Esto se refiere al nivel de importancia que otorga el diseñador/facilitador a las actividades favorables para el participante. Las estrategias son procedimientos, así como la operación mental y procedimental que una persona en situación de aprendizaje emplea en forma consciente, controlada e intencional.
- Fase VIII. Evaluación de las actividades: la evaluación será entendida como la valoración de los conocimientos de una persona que aprende, se privilegia el proceso más que el producto. La mediación docente se vuelve un criterio infalible para el logro de metas y propósitos tanto del facilitador como de la persona que aprende. Se proponen evaluaciones formativas y sumativas como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.2.5. Enfoque Ecosistémico Formativo: el ser competente

La Dirección General de Docencia y Desarrollo Curricular de la Universidad de Carabobo, respondiendo al proceso de transformación curricular que se viene dando a nivel mundial, presentó el modelo curricular de la institución con el nombre de Enfoque Ecosistémico Formativo: el ser competente, el cual emerge del pensamiento transcomplejo, al reafirmarse como centro de su ser y quehacer la formación integral de un ser humano que, por su propia naturaleza está llamado a trascender en los complejos escenarios de una sociedad global del conocimiento e interdependiente (Durant y Naveda, 2013).

Esta propuesta parte del reconocimiento y valoración de la multidimensional esencialidad humana, con una visión integral, lo que sirve de base para la conformación de una visión inter y transdisciplinaria en la

mutación dinámica de escenarios hacia una sociedad del conocimiento. Asimismo, el modelo planteado a partir de una investigación curricular con el propósito de repensar una universidad para la internacionalización y la pertinencia social, hace énfasis en la autogestión y autodesarrollo de un ser humano autónomo, comprometido consigo mismo y responsable con su propia transformación y la de su entorno.

Según Durant y Naveda (2013), el enfoque se ha construido considerando ideas derivadas de dos vertientes principales, ubicadas, por una parte, en “la contrastación teórica propia de la discursividad dialéctica y, en la otra, la validez y confiabilidad que otorga de manera necesaria la búsqueda y sabia concreción del diálogo de pares” (p. 51); por ello, la persona contaría con un conjunto de atributos que posibilitarían la apropiación de saberes de una manera proactiva, aumentado su capacidad crítica y creativa, propia de un individuo dispuesto a mejorar su desempeño a través de los procesos inmersos en la metacognición.

Tal como lo proponen sus autoras, dicho enfoque se encuentra enmarcado en el paradigma de aprendizaje socioconstructivo que intenta redescubrir esos procesos metacognitivos que los estudiantes son hábiles de concebir y realizar hasta alcanzar el desarrollo autónomo y autoeficaz de sus aptitudes, actitudes, comportamientos y valores, con el propósito de asegurar el logro de las metas establecidas y fortalecer su proyecto ético de vida. Es así como se conforman, dentro de la formación integral del ser humano, escenarios donde el individuo está llamado a ser partícipe y crítico de su realidad particular desde los diversos tópicos que constituyen las dimensiones de su propia existencia.

Lo anterior se relaciona a su vez con las nuevas realidades originadas de los entornos virtuales y las TIC que demandan un ciudadano y profesional con profundo sentido crítico, capaz de autogestionar el aprendizaje, administrar la información y con claras nociones de convivencia. Esta metodología plantea la formación desde el desarrollo de competencias de

acuerdo con un conjunto de saberes (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y observada por medio de indicadores de logro y evidencias de desempeño, para lo que se establecen unos criterios de evaluación y unas evidencias concretas que den muestra de lo aprendido.

2.3. Bases psicológicas

En lo que respecta al sentido psicológico, relacionado con las formas cómo aprenden los estudiantes, dentro de la investigación se revisaron las ideas clave del paradigma cognitivo partiendo de sus principales exponentes: Vygotsky (1979), Ausubel, Novak y Hanesian (1983), y Carretero (1993); igualmente se revisaron los postulados de Siemens (2004) como teoría de aprendizaje.

Las bases psicológicas consideradas parten de una perspectiva no solo técnica, ya que ocurren en el seno de un momento cultural y sociopolítico particular. A través de la propuesta se busca un cambio educativo capaz de dar cuenta de la pluralidad y multiplicidad de factores que lo determinan y de la complejidad de los procesos de desarrollo del aprendizaje. En este sentido, para complementar el apartado, se incluye información sobre cada una de las teorías y/o enfoques a los que se hizo referencia.

2.3.1. Constructivismo

El constructivismo es una teoría de adquisición del conocimiento, constituida en una corriente de pensamiento que influenció distintos campos del saber; entre ellos el educativo, en el cual se desarrolló esta investigación. No existe una definición concreta sobre él, pero sí nociones y principios que la caracterizan y a través de las cuales puede lograrse una visión bastante amplia. Las figuras claves de esta teoría son principalmente Jean Piaget y Lev Vygotsky, quienes constituyen los antecedentes teóricos más

importantes de este paradigma.

En relación con la concepción constructivista en el terreno del aprendizaje universitario y en la intervención educativa, en la presente investigación se tomaron en cuenta las nociones y aspectos fundamentales inherentes al enfoque constructivista desde distintos puntos de vista (psicogenético, sociocultural y cognitivo), así como los principios educativos que se derivan de ellos; además, se hace referencia a las características del aprendizaje significativo y las condiciones necesarias para su logro en el contexto de estudio.

Desde el punto de vista de Carretero (1993), el constructivismo es concebido como una corriente epistemológica donde:

> El individuo (tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos) no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. (p. 21)

El conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción del ser humano que se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya construyó en relación con el medio que lo rodea. En este caso, los estudiantes podrán tomar elementos de diferentes fuentes para construir su aprendizaje, por lo que se considera más efectiva la proporción de actividades donde se les involucren en el contexto de los que se les quiere enseñar.

El aprendizaje significativo surge cuando el estudiante, como constructor de conocimientos, relaciona los conceptos a aprender y les da sentido a partir de su estructura conceptual previa; o sea, construye nuevos conocimientos sobre la base de los adquiridos anteriormente, bien sea por descubrimiento o por recepción, pero, además, construye el conocimiento propio porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo ocurre cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprehenderlas.

La postura constructivista en el ámbito educativo parte de las contribuciones anteriores y contempla que el conocimiento es producto de la construcción de cada ser humano. Para sustentar esto, es importante lo afirmado por Jordan, Carlile y Stack (2008), quienes resaltan la importancia de la apropiación del proceso de aprendizaje por parte del estudiante y su actuación activa en la adquisición de nuevos esquemas de pensamiento a partir de su acomodación con los anteriores.

De esta manera, se considera que un proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolle a partir de las premisas y principios constructivistas da especial relevancia a la responsabilidad del estudiante en la construcción de sus conocimientos. Este tipo de orientación es común en educación universitaria, donde es esencial preparar a los aprendices para responder a las necesidades de la sociedad y enfrentar cualquier situación que requiera de la aplicación de sus capacidades.

Tales principios son similares a lo que se pretende lograr mediante la propuesta, ya que los facilitadores actuarán como mediadores, pero son los participantes quienes tendrán la última palabra en lo que concierne al fortalecimiento su perfil. A través del curso se proveerán los medios para que el docente aprenda haciendo, dirija su aprendizaje en el área de física, realice un trabajo individual y grupal armonioso, autoevalúe sus logros y despliegue su creatividad en la resolución de problemas, todo respondiendo a las cualidades del modelo por competencias de la institución.

2.3.2. Aprendizaje significativo

Aprender un contenido implica atribuirle un significado, es decir, construir una representación o un modelo mental del mismo, lo cual implica un proceso complejo de elaboración en el sentido que el estudiante selecciona y organiza las informaciones que le llegan por diferentes medios, estableciendo relaciones entre los mismos. En esta selección y organización

de la información y en el establecimiento de las relaciones existe un elemento que ocupa un lugar privilegiado, o sea, el conocimiento previo pertinente que posee el individuo al momento de iniciar el aprendizaje.

Se sabe que el estudiante posee un conjunto de conceptos, ideas, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias anteriores que utiliza como instrumento para interpretar y determinar las informaciones que seleccionará, su organización y el tipo de vínculos que establecerá entre ellas. Si el estudiante consigue conformar relaciones sustantivas entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos, será capaz de atribuirle significados, de construir una representación o modelo mental del mismo y, por lo tanto, habrá llevado a cabo un aprendizaje significativo.

Según Ausubel, Novak y Hanesian (1983) “un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p. 18). En el proceso de orientación del aprendizaje es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante, ya que no solo se trata de que se sepa la cantidad de información que posee sino los conceptos y proposiciones que maneja, así como el grado de estabilidad. Estos principios ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas dirigidas a los estudiantes e inciden en las decisiones que se toman en términos de metodología y evaluación de los aprendizajes.

Esta ya no se verá como una tarea que va a desarrollarse con mentes en blanco o que el aprendizaje de las personas comience desde cero, pues no es así, sino que los estudiantes tienen un conjunto de experiencias y conocimientos que afectan el aprendizaje y pueden ser aprovechados. En consecuencia, se considera que averiguar lo que el estudiante ya sabe significa identificar los elementos que existen en su repertorio de conocimientos relevantes para lo que se espera enseñar, es decir, reconocer

los conceptos inclusivos pertinentes que los participantes ya poseen y la manera en que están diferenciados.

Ahora bien, debido a que la modalidad *e-learning* parte de la interacción entre facilitador y participante, y la misma se puede caracterizar a partir del proceso de comunicación entre los actores, se consideró la inclusión de una teoría que abordase las corrientes del constructivismo desde una perspectiva social e interactiva.

2.3.3. Enfoque sociocultural de Lev Vigotsky

Vigotsky parte de la premisa de que el pensamiento y el lenguaje tienen su origen como funciones separadas pero que se conectan en la edad preescolar cuando se aprende a usar el lenguaje como un mecanismo para pensar. El autor expresa que el sujeto y objeto de conocimiento están envueltos en un interaccionismo dialéctico que da origen a una concepción que acepta la actividad del sujeto como una práctica social mediada por el lenguaje y por las condiciones históricas culturales.

Por su parte, Schunk (1997) hace referencia al enfoque de Vigotsky indicando que se basa principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el cual se desarrolla. El teórico considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central, la interacción social se convierte en el motor del desarrollo.

En sus planteamientos, Vigotsky (1979) introduce el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) definiéndola como:

> La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial determinada por la capacidad para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (p. 133)

Con esta definición se asume que la disposición del sujeto para aprender va a depender mucho más de sus conocimientos anteriores acumulados acerca del tema que de la maduración de las estructuras cognoscitivas, y que los avances en el conocimiento serán estimulados sobre todo por medio de la construcción social que ocurre durante el discurso sostenido y la interrelación entre otros sujetos que se encuentran en proceso de aprendizaje.

El enfoque de Vigotsky se refiere a cómo el ser humano ya trae consigo un código genético de desarrollo también llamado código cerrado, el cual está en función de aprendizaje en el momento que el individuo interactúa con el medio ambiente. No se puede decir que el individuo se constituye de un aislamiento, sino por lo contrario, de una interacción, donde influyen mediadores que guían al sujeto a desarrollar sus capacidades cognitivas. A esto se refiere la ZDP, lo que el sujeto pueda realizar por sí mismo, y lo que pueda hacer con el apoyo de un adulto.

Al respecto, Good y Brophy (1995) expresan que los constructivistas sociales enfatizan la enseñanza que presentan diálogos sostenidos o discursos en los cuales los participantes buscan un tema con profundidad, intercambiando opiniones y negociando significados e implicaciones conforme exploran sus ramificaciones. Es este intercambio dialógico de información donde el medio sociocultural juega un papel determinante, el sujeto activamente reconstruye su realidad a partir de una profunda reflexión sobre la misma.

Visto de esta forma, el enfoque sociocultural de Vigotsky busca integrar las vivencias, culturas, contexto social en el cual está sumergido el estudiante para propiciar la construcción de aprendizajes que tengan su origen en proceso cognitivos superiores que permitan la compresión y generen la acción. El papel fundamental del docente es de mediación, entendiéndose el mismo como las formas en que las acciones humanas

crean los escenarios para impactar sobre el individuo propiciando cambios en sus acciones.

Finalmente, este enfoque del aprendizaje se basa en el concepto del ser humano con aportes constructivistas, donde se considera al sujeto activo que construye su propio aprendizaje a partir del estímulo del entorno social mediatizado por un agente y vehiculizado por el lenguaje. Vygotsky rechaza totalmente los puntos de vista que reducen la psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas.

2.3.4. Conectivismo

Según Siemens (2004), el aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de un ambiente nebuloso de elementos cambiantes, los cuales no están enteramente bajo el control del individuo. En esta dirección, el mismo autor indica que el aprendizaje se caracteriza por ser caótico, continuo, complejo, de conexión especializada, y certeza continua. El conectivismo define el aprendizaje como un proceso continuo que ocurre en diferentes escenarios, incluyendo comunidades de práctica, redes personales y en el desempeño de tareas en el lugar de trabajo.

Esta teoría de aprendizaje, dice Siemens (2004), se ha de contextualizar en la era digital, la cual se caracteriza por la influencia de la tecnología en el campo de la educación. El autor ha definido los siguientes principios del conectivismo:

a) Aprendizaje y conocimiento se encuentran en la diversidad de opiniones.
b) Aprendizaje es un proceso de conexión especializada de nodos o fuentes de información.
c) Aprendizaje puede residir en artefactos no humanos.
d) La capacidad para conocer más, es más importante que lo actualmente conocido.

e) Alimentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo.
f) La habilidad para identificar conexiones entre áreas, ideas y conceptos, es esencial.
g) La toma de decisiones es un proceso de aprendizaje en sí mismo.
h) Seleccionar qué aprender y el significado de la información entrante, es visto a través de los lentes de una realidad cambiante.

El conectivismo está además preocupado de cómo las corporaciones enfrentan el reto de gestionar el conocimiento que reside en bases de datos, las cuales necesitan ser conectadas con las personas adecuadas, en el momento adecuado. La relevancia en el aprendizaje de la conexión entre redes es una diferencia crucial entre el conectivismo y las teorías tradicionales de aprendizaje, las cuales tienen limitaciones ya que se desarrollaron en un tiempo cuando la tecnología no había tenido impacto en el aprendizaje al nivel que hoy lo hace.

2.4. Bases legales

En Venezuela se cuenta con un marco jurídico que respalda la incorporación y uso de la tecnología en el hecho educativo, tales como: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), Ley Orgánica de Educación (2009), Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001) y Decreto n.º 825 (2000); así como en las políticas y lineamientos académicos en el contexto institucional de la Universidad de Carabobo (2010).

2.4.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

El artículo 102 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009), señala que la educación es un derecho indispensable en

pro de “desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad” (p. 204); para ello, se establece en el artículo 103 que “el Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo” (pp. 204-205). En este sentido, se destaca la obligación del Estado en la formación y actualización permanente del docente en la búsqueda de garantizar la eficiencia de su misión.

En el artículo 108 se establece que “los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley” (p. 206). Asimismo, el artículo 109 plantea “la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica” (p. 207); mientras que el artículo 110 señala como factores importantes en la construcción de esta sociedad a “la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información” (pp. 207-208).

Este instrumento legal instituye el empleo de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que puede resultar en la utilización de herramientas computacionales que apoyen la instrucción, promoviendo con ello la innovación y la creatividad, orientando la búsqueda de nuevas metodologías, procedimientos y técnicas de enseñanza a nivel educativo e involucrando la utilización de los medios digitales en dichos procesos.

2.4.2. Ley Orgánica de Educación

La Ley Orgánica de Educación (2009), en los artículos 14 y 15 delinea la educación formal y sus fines. En relación con la praxis educativa, estas directrices tienen que ser consideradas por los profesores así como el valor de la investigación en la búsqueda de mejores procedimientos que lleven a sus actores a la obtención de distintos saberes a partir de sus habilidades e intereses, sin dejar de lado la interdisciplinariedad.

Además, en el artículo 28 de la citada ley se expresan los objetivos dirigidos a la formación integral del hombre, promoviendo su actualización y mejoramiento conforme con las necesidades del desarrollo nacional y del progreso científico. Su contenido enfatiza como propósitos fomentar la investigación y la difusión de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia y la tecnología.

2.4.3. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación

En su artículo 4, la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001), describe las acciones dirigidas a la creación de programas que permitan promover e incentivar la formación de ciudadanos para el desarrollo tecnológico y científico de la Nación, así como la dotación de los centros para su buen funcionamiento, conjuntamente con el sector privado. Por lo tanto, la actividad científica se reconoce como una utilidad pública, donde las personas comprenden el por qué y el para qué aprehender algunos contenidos académicos en diversas disciplinas.

2.4.4. Decreto n.º 825

El Decreto n.º 825 (2000), indica en sus artículos 1, 5 y 8 que el empleo de Internet es un factor prioritario para el desarrollo económico, social y cultural de la Nación, de ahí la necesidad de crear programas de formación y mejoramiento profesional los cuales busquen potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la incorporación activa de las TIC.

2.4.5. Universidad de Carabobo

A nivel institucional, se tiene como parte de las líneas estratégicas de gestión vigentes en la Universidad de Carabobo (2010), el establecimiento

del diseño por competencias de las propuestas y programas educativos; de allí que el curso en línea presentado se sustente en el Enfoque Ecosistémico Formativo de Durant y Naveda (2013), el cual permite la selección pertinente de los saberes que promueven la formación integral de un ser humano capaz de hacer un uso libre y responsable de todas sus competencias.

La legislación en materia de inclusión de las TIC en educación se encuentra sustentada sobre todo en lo que respecta a la formación de ciudadanos con conocimientos, saberes y valores mediante la utilización de los recursos tecnológicos disponibles y el desarrollo de una dimensión ética y moral inspirada en los principios básicos para la vida y la convivencia.

2.5. Definición de términos básicos

A continuación se presenta la definición de algunos términos importantes relacionados con el problema de investigación:

2.5.1. Aprendizaje basado en problemas

Este modelo parte de que una forma esencial del aprendizaje humano se basa en el análisis de problemas reales, y considera que esta habilidad se puede desarrollar y mejorar bajo la supervisión de un instructor y siguiendo una metodología probada (Arriola y otros, 2011, p. 19).

2.5.2. Aprendizaje basado en Web

Consiste en efectuar todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de los atributos y recursos que brinda Internet. Pueden combinarse muchas metodologías y herramientas, puesto que la *World Wide Web* o Telaraña Mundial de la Información es, ante todo, un medio de distribución (Ogalde y González, 2013, p. 72).

2.5.3. Aprendizaje colaborativo

Contempla la posibilidad de trabajar en una situación educativa en la que, en contraposición al aprendizaje individual, aparecen varias interacciones simétricas entre los estudiantes a lo largo de la clase, cuando realizan alguna actividad escolar, cuando se apoyan de manera espontánea o cuando ocurren negociaciones o interacciones con fines sociales entre los participantes (Díaz-Barriga y Hernández, 2010, p. 87).

2.5.4. Competencia

La noción de competencia desde una episteme transcompleja refiere a un ser humano que pone de manifiesto su idoneidad para la apropiación autónoma del saber (conceptual/procedimental/actitudinal) y su aplicación comprensiva en diversos contextos de interacción. Ello implica el desarrollo de procesos de pensamiento caracterizados por la creatividad, la criticidad, la reflexibilidad y la intersubjetividad, lo cual ha de permitirle la construcción de un proyecto de vida, en el cual ha de hacer uso responsable de su libertad para contribuir con autoeficacia y autodeterminación al logro de su propio desarrollo y el de una sociedad sostenible, desde la concepción de una ciudadanía en alteridad y coexistencialidad, basada en el respeto a la diversidad y la biodiversidad (Durant y Naveda, 2013, p. 52).

2.5.5. E-learning

Es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional), que puede ser masivo basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente de los estudiantes, propician un aprendizaje independiente (García, 2001, p. 39).

2.5.6. Formación docente

Es un proceso orientado al desarrollo profesional y personal del profesorado, debiendo abarcar los planos conceptual (de la adquisición y profundización de un marco teórico-conceptual sobre los procesos educativos que ocurren en el aula), reflexivo (de la reflexión crítica en y sobre su propia práctica docente) y práctico (que conduce a la generación de prácticas alternativas e innovadoras a su labor docente) (Díaz-Barriga y Hernández, 2010, p. 378).

2.5.7. Metacognición

Pasos que un sujeto articula para una reconstrucción interna de sus saberes alcanzados; están rodeados de elementos de atención, memoria, recuperación y practicidad en la vida (Cázares, 2011, p. 167).

2.5.8. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, reivindican y presentan información representada de la forma más renovada (Landeau, 2012, p. 130).

2.6. Sistema de variables

En la presente investigación se requirió un sistema de variables que permitiera desarrollar con mayor exactitud la fase de diagnóstico; a través del mismo se pudo relacionar un conjunto de conceptos en términos de variables. La Tabla 2.1 muestra la operacionalización de las variables con sus dimensiones e indicadores, lo cual sirvió de sustento para la construcción del cuestionario.

Tabla 2.1. Operacionalización de variables

Objetivo general: Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.				
Variable	**Definición conceptual**	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Ítems**
Necesidad del curso en línea	Son los requerimientos detectados en los docentes que justifican la creación el curso en línea que mejore su formación en la asignatura.	Características profesionales	- Conocimientos de la asignatura	1, 2
			- Resolución de problemas	3, 4
			- Aprendizaje de la asignatura	5, 6
		Actividades de formación	- Recursos y medios institucionales	7, 8
			- Asesoría en el área de física	9, 10, 11
			- Motivación e interés de formación	12, 13, 14
Implementación del curso en línea	Son los aspectos que determinan la viabilidad en el diseño y puesta en marcha de la propuesta.	Disponibilidad del curso	- Disposición a la participación	15, 16
			- Herramienta de apoyo	17, 18
			- Beneficios del curso	19, 20
Utilización del curso en línea	Es uno de los parámetros relacionados con la funcionalidad del curso en línea.	Importancia del curso	- Construcción de saberes	21, 22
			- Calidad de la actividad docente	23, 24, 25

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se recoge información relacionada con la metodología que se utilizó para la realización de la investigación, así como con las características de la misma, en atención a que el propósito del marco metodológico se centra en explicar el conjunto de métodos, técnicas y protocolos instrumentales que permitieron alcanzar cada uno de los objetivos aquí propuestos.

3.1. Diseño de la investigación

La investigación se enmarcó en un diseño no experimental, el cual de acuerdo con Palella y Martins (2010), se realiza sin la manipulación de ninguna variable, observando los hechos como se presentan en la realidad y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. En este diseño el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los acontecimientos o porque son intrínsecamente manipulables. El trabajo se concretó por medio del análisis de un contexto específico, sin modificar las características del problema, es decir, no se construyó ninguna realidad educativa, sino que se observó la ya existente.

3.2. Tipo de investigación

Respecto del tipo de estudio, Palella y Martins (2010) afirman que este tiene que ver con la clase de investigación que se realiza. Orienta sobre la

finalidad del estudio y la forma de recoger la información. Para la Universidad Pedagógica Libertador (2011), los estudios de campo se basan en el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia.

En la dirección de los objetivos planteados en el trabajo, se adoptó un estudio de campo que implicó la recolección de los datos en el medio ambiente o contexto natural donde se desarrolla el problema, lo cual le permitió al investigador cerciorarse de las condiciones en que estos se han conseguido, para luego tratar la información obtenida.

3.3. Nivel de la investigación

En cuanto al nivel de la investigación, relacionado con el grado de profundidad con que se aborda el objeto de estudio, el trabajo se caracteriza como transeccional y descriptivo. Es transeccional puesto que en palabras de Hernández, Fernández y Baptista (2012), se “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 208).

Por su parte, la investigación descriptiva “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias, 2012, p. 24). En este sentido, para lograr el análisis deseado sobre el problema, se tomaron diferentes dimensiones de la situación en un lapso específico, acudiendo directamente a los profesores del departamento.

3.4. Modalidad de la investigación

La investigación, en función de la detección de necesidades, se llevó a cabo enmarcada en la modalidad de proyecto especial, por cuanto a través

de la realización de este trabajo se propone el desarrollo de un producto que puede solucionar las deficiencias evidenciadas, caracterizado por su valor innovador y aporte significativo de tipo práctico.

Según la Universidad Pedagógica Libertador (2011), el proyecto especial es un estudio que lleva a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados o que responden a necesidades e intereses de tipo cultural. La propuesta que lo define puede referirse a la elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo, el desarrollo de software y de productos tecnológicos en general, así como los de creación literaria y artística.

Al respecto, en el trabajo se demuestra la necesidad o la importancia del aporte, según el caso, además de la fundamentación teórica, la descripción de la metodología utilizada y los resultados concretos obtenidos. Mediante esta investigación se contribuye con el área de investigación educativa a través de la puesta en marcha de un curso en línea que le permitirá a los docentes de la Facultad de Ingeniería la mejora de su perfil en la asignatura Física I.

3.5. Sujetos de la investigación

En cuanto a la población y muestra de estudio, se tomó como punto de partida la definición de los sujetos que intervendrían en el proceso de investigación, para lo cual se hizo necesario postular hipótesis razonables acerca de la población tomando una muestra representativa de la misma o un subconjunto de los elementos que la conforman.

3.5.1. Población

Para Hernández, Fernández y Baptista (2012), la población es el “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas

especificaciones” (p. 239). En esta investigación, la población quedó finalmente integrada por los profesores adscritos al Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería que se desempeñan impartiendo las asignaturas: Física I, Física II, Laboratorio I de Física, Laboratorio II de Física, Termodinámica y Física Moderna y Ondas, considerando que el perfil de ingreso de estos docentes al departamento los capacita para la administración de cualquiera de las asignaturas del área de conocimiento de física.

De esta manera, tomando los datos recopilados durante el período lectivo 1-2017, la nómina del personal académico en cuestión ascendía a 32 docentes, distribuidos según su sexo y dedicación, tal como se señala en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Distribución de los profesores del Departamento de Física

Dedicación	Sexo		Total dedicación
	Masculino	Femenino	
Contratado	7	5	12
Tiempo convencional	3	5	8
Tiempo completo	3	1	4
Dedicación exclusiva	4	4	8
Total profesores	17	15	32

Nota. Tomado de Departamento de Física (2017)

3.5.2. Muestra

En cuanto al proceso de selección de la muestra, se consideró un método de muestreo específico que permitiera obtener información confiable que luego pueda extrapolarse al resto de la población con la aplicación de procedimientos de inferencia estadística mediante un razonamiento inductivo. Con esta finalidad, se procuró garantizar un tamaño de muestra que representara la cantidad de elementos mínima a ser considerada para la

obtención de resultados concluyentes, con un error de estimación predefinido que tomara en cuenta los diferentes factores que afectan a la muestra seleccionada.

De conformidad con Hernández, Fernández y Batista (2012), la muestra de los sujetos que intervienen en la investigación se define como "un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características, llamado población" (p. 241). Al respecto, se tomó una muestra de naturaleza no probabilística e intencional, ya que en la misma se permite un proceso de selección informal en función del investigador y representa una fuente importante de información accesible, caracterizados por la disposición y disponibilidad.

Partiendo de los supuestos anteriores, en cuanto a la estimación de la muestra mínima requerida para poblaciones de tamaño conocido (poblaciones finitas), tal como ocurrió en el presente trabajo, se utilizó la correlación de tamaño de muestra por atributos propuesta por los autores Palella y Martins (2010):

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

e: error de estimación

En este caso, como la población estuvo integrada por 32 docentes y asumiendo un error de estimación de 0,09, se tiene:

$$n = \frac{32}{(0{,}09)^2(32-1)+1}$$

$$n = \frac{32}{1{,}25}$$

n = 26 docentes

Una vez conocida la cantidad requerida para la definición de la muestra representativa, se procedió a la aplicación de los instrumentos a la cantidad disponible de docentes que participaron en la investigación. Por medio de un muestreo por cuotas o estratificado, se conformó la muestra de estudio asegurando la presencia de profesores de distintos sexos y dedicación.

Cabe destacar que dicha muestra fue usada para la recolección de datos a través de la técnica de la encuesta. En la Tabla 3.2 se detalla la información referida a la distribución de la cantidad mínima necesaria de docentes para la definición de la muestra representativa final.

Tabla 3.2. Distribución de la muestra de estudio

Dedicación	Sexo		Total dedicación
	Masculino	Femenino	
Contratado	6	5	11
Tiempo convencional	2	4	6
Tiempo completo	2	1	3
Dedicación exclusiva	3	3	6
Total profesores	13	13	26

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de la información

Es importante referir que cuando se elabora un trabajo de investigación, es necesario identificar las técnicas e instrumentos, con ciertas reglas lógicas, para lograr la recopilación de la información pertinente. Estas técnicas e instrumentos son muy variados, por lo que se tienen que escoger exactamente aquellos que van a permitir al investigador la clase de datos requeridos que poseen su validez y confiabilidad en términos generales.

El proceso de recolección de información llevado a cabo incluyó fuentes tanto primarias como secundarias, provenientes en primer lugar, de la revisión bibliográfica organizada a partir de los ejes temáticos que conformaron la situación de estudio; y en segundo lugar, por medio de la

recopilación de datos con las personas informantes, siguiendo las estrategias metodológicas planteadas, siendo necesario formular un cuestionario como apoyo para la aplicación de la técnica de encuesta.

3.6.1. Encuesta

En este proceso de investigación, la encuesta es la principal técnica de recolección de datos seleccionada, ya que la misma se considera como una estrategia factible para obtener información de forma profesional, siendo utilizada de modo preferente por algunos investigadores en el campo de las ciencias sociales.

Para Arias (2012), la encuesta es “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema particular” (p. 72). En este caso, se trató de una encuesta escrita que se realizó mediante un cuestionario autoadministrado creado por el investigador, el cual fue respondido de forma directa por los docentes, previa indicaciones y en los lapsos de disponibilidad en horas laborables dentro de la universidad.

3.6.2. Cuestionario

Según Pallella y Martins (2010), el cuestionario consiste en “un instrumento de investigación que forma parte de la técnica de la encuesta. Es fácil de usar, popular y con resultados directos” (p. 131). Para el diseño del cuestionario aplicado, se creó y codificó una escala tipo Likert con cinco niveles de respuestas (1: Nunca, 2: Casi nunca, 3: A veces, 4: Casi siempre, 5: Siempre), lo que dio origen a 25 ítems con una única escala de medición (Anexo C).

El cuestionario con el que se ha recogido la información a los fines de esta investigación se basó en un formato de preguntas cerradas con el objeto

de obtener datos específicos sobre el tema señalado. En la primera parte, después de mostrar las características e instrucciones para el llenado del instrumento, se solicitó información contextual sobre el trabajo de los docentes. La segunda parte se compone de cada uno de los ítems en función del proceso de operacionalización de variables (Tabla 2.1), para ser respondidos mediante la escala señalada.

3.7. Validez y Confiabilidad

Una vez realizado el instrumento, se procedió a la determinación de su validez y confiabilidad, utilizando los procedimientos y criterios adecuados; con ello se demuestra que el instrumento utilizado es confiable y preciso. Cada uno de estos aspectos se describe en las secciones siguientes.

3.7.1. Validez de contenido

El cuestionario fue elaborado por el investigador y antes de su administración a la muestra se sometió a una prueba de validez a través de la técnica de juicio de expertos, la cual se refiere, según Hernández, Fernández y Batista (2012), al “grado en el que un instrumento mide la variable en cuestión de acuerdo a *voces calificadas*. Se encuentra vinculada a la validez de contenido y por muchos años formó parte de esta” (p. 284).

Para ello, se empleó un instrumento de validación (Anexo A) llenado por tres expertos caracterizados por su alto y reconocido nivel académico y profesional, con mucha experiencia en metodología de la investigación y versados en el área inherente al problema de estudio. En este caso, se hizo entrega de los instrumentos a los colaboradores que se indican:

- Prof. José Jiménez, Licenciado en Educación mención Orientación, Magíster en Gerencia Avanzada en Educación, con amplia experiencia como metodólogo.

- Prof. Rafael Osuna, Licenciado en Educación mención Matemática y Especialista en Gerencia Educacional. Se ha desempeñado en el área de Física a nivel universitario.
- Profa. Olga Sosa, Licenciada en Educación mención Preescolar con Maestría en Desarrollo Curricular. Experta en currículo y con experiencia en el área de las TIC en educación.

Una vez revisado el instrumento e incorporadas las observaciones realizadas por los evaluadores, se procedió a corregirlos y presentarlos de nuevo a los expertos quienes dieron su aprobación final sobre cada una de las preguntas en cuanto al contenido, el vocabulario y la redacción de las mismas, así como también la potencia de cobertura (Anexo B).

3.7.2. Prueba piloto

Para la realización de la prueba piloto, se administró el cuestionario a cinco docentes que forman parte de la población, mas no de la muestra definitiva. De acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2012), “se somete a prueba no solo el instrumento de medición sino las condiciones de aplicación y los procedimientos involucrados” (p. 306). Después de esta prueba, se efectuaron adecuaciones donde correspondiera y se calculó su confiabilidad para ser aplicado.

3.7.3. Nivel de confiabilidad

La confiabilidad es definida por Palella y Martins (2010) como “la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida” (p. 164). En este trabajo, se determinó la consistencia interna del cuestionario por medio de la prueba estadística comprendida por el coeficiente alfa de Cronbach, posterior a la

prueba piloto, puesto que el instrumento tiene una escala de Likert con cinco opciones de respuesta.

Cuanto más cercano esté el valor del alpha de Cronbach a la unidad, mayor es la consistencia interna de los ítems que componen el instrumento de medida. Según Ruiz (2010), la confiabilidad se interpreta tal como se muestra en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Valores de alpha de Cronbach

Rango de valores	Confiabilidad
0,001 – 0,20	Muy baja
0,21 – 0,40	Baja
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Alta
0,81 – 1,00	Muy alta

Nota. Tomado de Ruiz (2010)

En este caso se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics 19.0, siendo el valor obtenido de 0,85; esto indica que la confiabilidad del instrumento es muy alta de acuerdo con la escala anterior, pudiéndose concluir que las preguntas presentaron estabilidad, consistencia y exactitud, por lo que resultó adecuada su aplicación.

3.8. Procedimientos para la recolección de la información

Esta etapa del proceso metodológico se llevó a cabo mediante las actividades que se describen a continuación:

a) Se identificaron las fuentes de información tales como: libros, revistas en papel y electrónicas, leyes, consultas a páginas en línea y documentos oficiales.
b) Se realizaron entrevistas y consultas previas a personas expertas relacionadas con el tema, quienes aportaron un panorama amplio sobre el problema de investigación.

c) Se empleó la técnica de la encuesta. Para ello, se entregó a cada docente un ejemplar del cuestionario, al tiempo que se les explicó el objetivo de la investigación. El estimado fue de 15 minutos para su llenado. Se obtuvo un total de 26 cuestionarios respondidos en un lapso de 20 días.
d) Se llevaron a cabo reuniones en ambientes de la universidad con profesores que ocuparon el cargo de jefe de cátedra de Física I, los cuales manifestaron interés por la investigación que se presenta.

3.9. Estrategias para el procesamiento de la información

A los fines de describir de manera precisa la realidad encontrada en la etapa de diagnóstico, a continuación se indican los pasos utilizados para el análisis de la información:

a) Se construyó una matriz de distribución de frecuencias con los datos obtenidos en los cuestionarios, de modo que pudieron ordenarse y representarse en gráficos para el análisis de los datos cuantitativos.
b) Se utilizó el programa Microsoft Excel del paquete Microsoft Office 2013, para la realización de los cálculos.
c) Se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de los resultados que se corresponden a los reactivos de cada una de las dimensiones consideradas en el cuestionario.
d) Los resultados se complementaron con las opiniones de profesores expertos para profundizar en sus recomendaciones sobre los aspectos en los que es necesario enfocar la formación de estos docentes.

3.10. Fases de la investigación

La presente investigación comprendió el desarrollo sistemático de las siguientes tres fases:

3.10.1. Fase I. Diagnóstico

La primera fase de la investigación consistió en el diagnóstico, es decir, la definición de la situación inicial del objeto de estudio y un análisis de necesidades a partir del cual se sentaron las bases que sirvieron como punto de partida para la búsqueda de las estrategias educativas que dieran solución al problema planteado. Para tales fines, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

a) Se realizó el cálculo de la muestra y la selección de informantes, de acuerdo con los criterios ya mencionados en la sección Sujetos de la investigación. Este paso implicó también la creación de un directorio actualizado de los profesores del Departamento de Física.
b) Se elaboró el instrumento para la recolección de información. En palabras de Hernández, Fernández y Batista (2012), esto “implica la generación de todos los ítems o reactivos y categorías del instrumento” (p. 301). Con base en las variables y sus respectivas dimensiones, se determinó que el cuestionario permitía obtener la información necesaria para dar respuesta a los objetivos de la investigación.
c) Se redactaron los ítems del cuestionario partiendo de la creación y codificación de la escala tipo Likert que posteriormente se presentó a los expertos para su revisión.
d) Se obtuvo la validez de contenido del instrumento diseñado a través del juicio de los tres expertos consultados. El cuestionario se sometió a una prueba piloto y los resultados se procesaron para el cálculo de la confiabilidad. Al ser el coeficiente mayor que 0,8 según el rango de alfa de Cronbach, se procedió a su administración a la muestra.
e) Se consiguieron los horarios de disponibilidad de los profesores del Departamento de Física y atendiendo al muestreo no probabilístico, se localizó a los docentes en sus respectivos sitios de trabajo para la aplicación del cuestionario.

f) Se procesó la información obtenida en las actividades anteriores. Los datos cuantitativos se representaron gráficamente y se analizaron atendiendo a las frecuencias absolutas de cada una de las alternativas de respuesta.
g) Finalmente, se elaboraron las conclusiones referidas a la fase de diagnóstico. Los resultados de las encuestas están desglosados y analizados en el siguiente capítulo.

3.10.2. Fase II. Factibilidad

Una vez concluido el diagnóstico, se analizaron los factores que condicionaban la elaboración y aplicación de la propuesta, tomando en cuenta su viabilidad, concebida como su potencial de realización determinado por medio de la evaluación de los aspectos técnicos, operativos y económicos. El estudio de factibilidad del curso en línea se presenta de forma detallada en el Capítulo V.

3.10.3. Fase III. Diseño de la propuesta

Esta fase se relaciona con el tercer objetivo de la investigación, el cual consistió en diseñar la estructura operativa del *Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*, con el propósito de crear un espacio virtual dedicado a la formación, actualización y apoyo sobre conceptos y principios de la mecánica clásica que permita fortalecer el perfil del docente de la asignatura Física I. Partiendo de un prototipado inicial realizado en papel, se materializó la estructura del curso que se presenta en el Capítulo V.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo muestra el análisis e interpretación de cada uno de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, después de aplicados los instrumentos de recolección de datos y utilizadas las técnicas de procesamiento de información descritas en la sección anterior, en el marco del enfoque cuantitativo adoptado en el trabajo.

4.1. Resultados y análisis de las encuestas

Como parte del diagnóstico realizado mediante el cuestionario diseñado para tal fin, se procedió al análisis de los datos, presentándose los valores en tablas y gráficos por cada indicador. A continuación, se expresan algunos comentarios a partir de las frecuencias absolutas (Fa) y relativas (%) mostradas en las dimensiones de las variables objeto del estudio.

4.1.1. Caracterización del usuario

Con el propósito de conocer los aspectos característicos fundamentales del grupo académico que constituye uno de los elementos clave en el diseño del curso en línea propuesto y que a la vez condiciona el contexto de aplicación del mismo, se tiene que mayoritariamente los potenciales usuarios poseen edades por encima de 35 años, mientras que un alto porcentaje señaló haber realizado estudios de especialización, maestría y/o doctorado, tal como se aprecia en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Usuarios según su edad y estudios de postgrado

Distribución según su edad			Distribución según sus estudios de postgrado		
Rango de edades (años)	Respuestas por alternativa		Estudios de postgrado	Respuestas por alternativa	
	Fa	%		Fa	%
Entre 20 y 24	1	3,8	Especialización	7	26,9
Entre 25 y 29	2	7,7	Maestría	14	53,8
Entre 30 y 34	4	15,4	Doctorado	2	7,7
Entre 35 y 40	9	34,6	Postdoctorado	0	0,0
Más de 40	10	38,5	No posee	5	19,2

Sobre la distribución de estos sujetos por su edad, se tiene que 3,8 % posee entre 20 y 24 años. Por su parte, 7,7 % refleja edades entre 25 y 29 años, 15,4 % tiene edades entre 30 y 34 años, 34,6 % indicó edades en el rango de 35 y 40 años, mientras que el restante 38,5 % afirmó contar con más de 40 años de edad, siendo el promedio del grupo igual a 43,4 años. Esta realidad implica un abordaje de aplicaciones que deben tener un enfoque que permita a la población docente (adultos) alcanzar los objetivos de aprendizaje de la materia. La Figura 4.1 evidencia lo comentado.

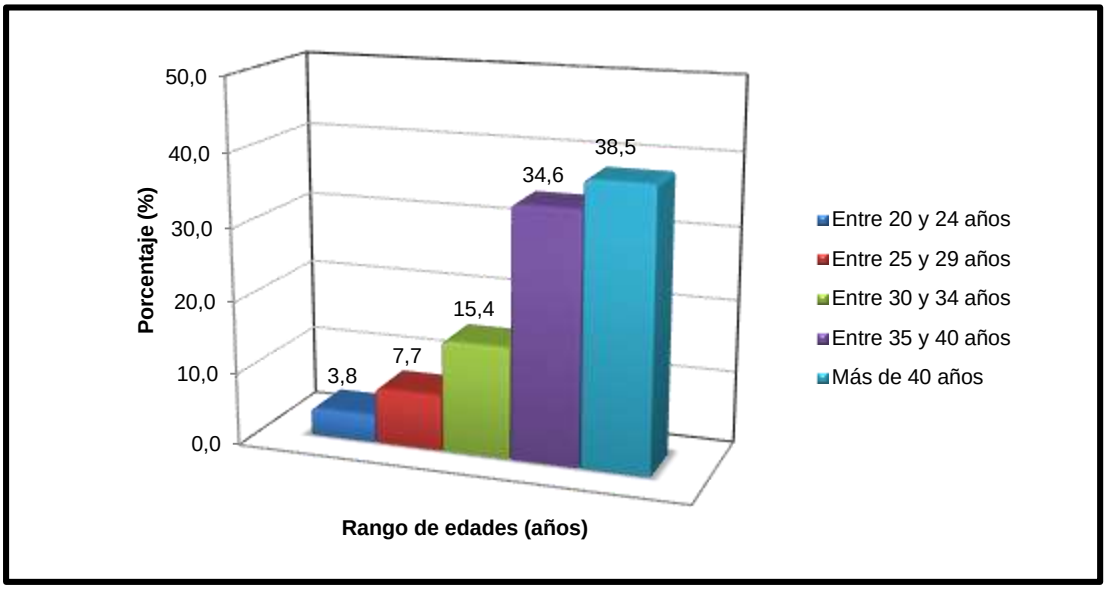


Figura 4.1. Distribución de los usuarios según su edad

En cuanto a las respuestas de la categoría estudios de postgrado, se tiene que 26,9 % de los profesores ha concluido alguna especialización, mientras que 53,8 % posee título de maestría, existiendo casos con ambos estudios. Por su parte, 19,2 % dijo no tener hasta el momento título de postgrado, al tiempo que 7,7 % representa la cantidad de docentes con doctorado, concretándose así otro de los aspectos del perfil de usuario. Lo discutido en este apartado se visualiza de forma gráfica en la Figura 4.2.

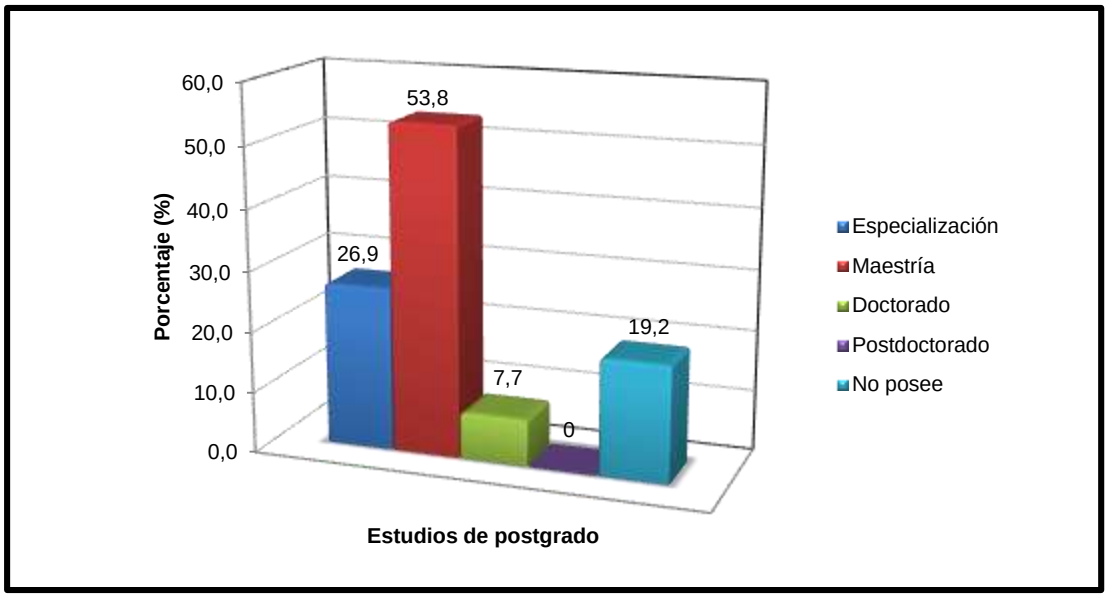


Figura 4.2. Distribución de los usuarios según sus estudios de postgrado

Es importante señalar que no se analizaron los datos de las variables: sexo (masculino o femenino), condición actual (contratado o personal ordinario), tipo de dedicación (tiempo convencional, tiempo completo o dedicación exclusiva) y años de experiencia, ya que se trata de características antes consideradas y que condicionaron la selección de la muestra (Capítulo III). Se decidió registrar dicha información para tener certeza de haber recogido la opinión de docentes de ambos sexos y de diferentes dedicaciones y escalafones, en concordancia con los objetivos de la investigación.

4.1.2. Necesidad del curso en línea

La presente variable tuvo como propósito recoger la opinión de los consultados sobre la necesidad del curso en línea que tienen los docentes en el área de física, evidenciadas mediante las dimensiones: características profesionales y actividades de formación.

4.1.2.1. Características profesionales

Esta dimensión se analizó a partir de las respuestas dadas a cada una de las preguntas de los indicadores seleccionados: a) conocimientos de la asignatura, b) resolución de problemas, y c) aprendizaje de la asignatura.

a) Conocimientos de la asignatura

Con este indicador se buscó obtener una descripción de la situación de los docentes sobre los conocimientos científicos (contenidos disciplinares) para el dictado de la asignatura y cómo los mismos tienden a manifestarse en su desempeño. En la Tabla 4.2 se muestra la información recopilada.

Tabla 4.2. Respuestas de los docentes respecto del indicador conocimientos de la asignatura

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
1	Manejo y utilizo apropiadamente los términos y el lenguaje de física necesarios para el dictado de la asignatura.	0	0	0	0	10	16
2	Presento dudas y/o dificultades relacionadas con conocimientos de la asignatura necesarios para el dictado de las clases.	0	0	6	20	0	0

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

De acuerdo con los datos mostrados se comprueba una alta concentración en la alternativa *Siempre* correspondiente al ítem 1, lo que si bien indica la valoración positiva que tienen los profesores sobre sí mismos en lo que al manejo y utilización apropiada del lenguaje de física se refiere, la porción de 38,5 % de la respuesta *Casi siempre* invita a la revisión y reflexión de cuáles son esos elementos concretos donde los docentes de la asignatura Física I manifiestan diferencias. La tendencia porcentual descrita en la Tabla 4.2 se muestra gráfica en la Figura 4.3.

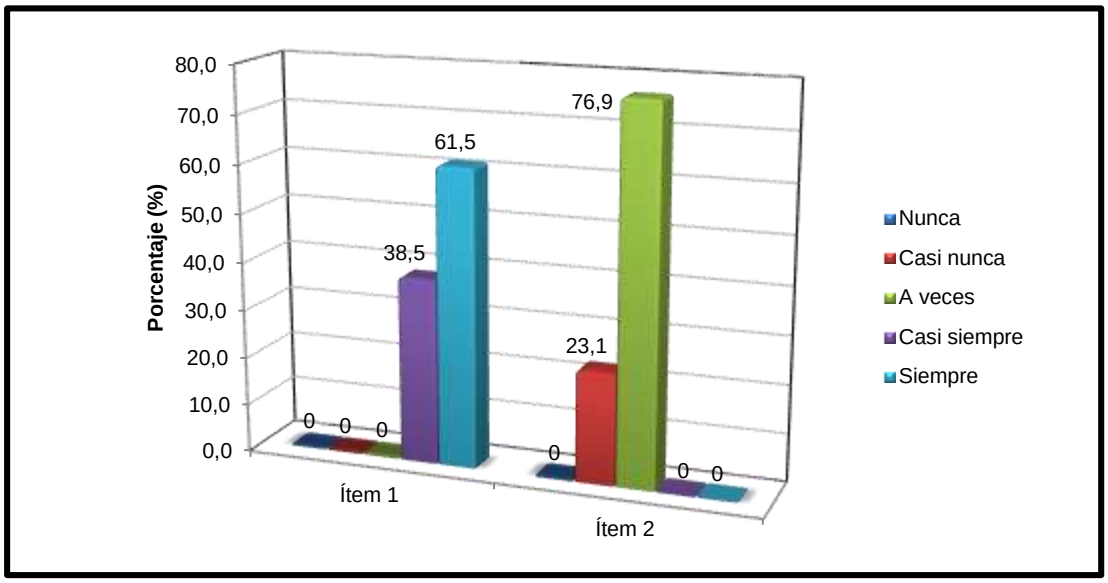


Figura 4.3. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador conocimientos de la asignatura

En el caso particular del ítem 2, referido a las dudas y/o dificultades que pueden presentar los docentes sobre los conocimientos teóricos de la materia, 76,9 % expresó que *A veces* esto les ha ocurrido, mientras que el restante 23,1 % aseguró que *Casi nunca* ha sido así, aunque es posible que en más de una ocasión hayan tenido algunos problemas muy puntuales.

A partir de lo anterior, se aprecia como los docentes son capaces de reconocer el nivel de las dificultades propias del desempeño de sus actividades durante el dictado de las clases. Al respecto, Zabalza (2005)

afirma que el “manejo adecuado de los conocimientos científicos presenta retos incluso a los profesores cuya solvencia científica está fuera de toda duda” (pp. 77-76).

b) Resolución de problemas

Dentro de este indicador se preguntó a los encuestados sobre sus fortalezas y debilidades en el ámbito de resolución de problemas durante la administración de la asignatura, con énfasis en las técnicas y procedimientos que deben utilizarse a tales fines. Las respuestas recogidas se presentan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Respuestas de los docentes respecto del indicador resolución de problemas

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
3	Manejo y utilizo apropiadamente los procedimientos necesarios para la resolución de problemas pertinentes de la asignatura.	0	0	0	0	12	14
4	Presento dudas y/o dificultades relacionadas con los procedimientos para la resolución de problemas pertinentes de la asignatura.	0	0	11	15	0	0

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Siguiendo con la pregunta 3, cuyo enunciado estuvo orientado a investigar sobre el manejo y uso adecuado de metodologías basadas en leyes y principios del área de física, nuevamente la totalidad de las respuestas se distribuyó entre las alternativas *Siempre* con 53,8 % y *Casi siempre* con 46,2 %. Esto refleja la manera cómo los docentes valoran sus capacidades en esta exigencia particular que tiene el profesor de la asignatura Física I.

Por su parte, según lo expresado en el cuarto ítem, 57,7 % de los profesores reconocieron que *A veces* han tenido dudas y/o dificultades para resolver problemas de física como parte de sus actividades, mientras que el restante 42,3 % seleccionó la respuesta *Casi nunca*. Al respecto, es importante señalar que los ingenieros, independientemente de su especialidad, necesitan abordar problemas en un momento determinado; en consecuencia, los estudiantes deben ser entrenados por personal capacitado para delimitar los problemas y aproximarse a ellos de forma metódica. Los resultados se representan de forma gráfica en la Figura 4.4.

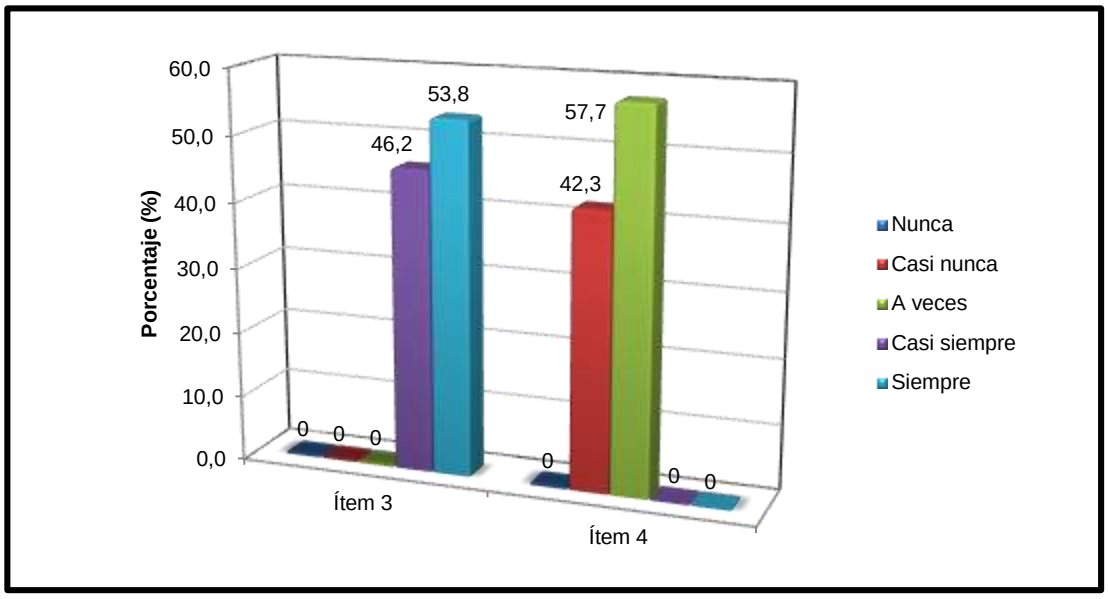


Figura 4.4. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador resolución de problemas

c) Aprendizaje de la asignatura

Los docentes opinaron acerca del uso de estrategias para su propio aprendizaje de la asignatura, las cuales se consideran pertinentes al momento de hacer frente a inconvenientes de índole teórico y práctico de su competencia científica. En la Tabla 4.4 se muestran los datos recogidos.

Tabla 4.4. Respuestas de los docentes respecto del indicador aprendizaje de la asignatura

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
5	Utilizo la indagación bibliográfica y documental para mejorar en el área de conocimientos de la asignatura.	0	0	1	5	10	10
6	Intercambio opiniones con colegas que me permitan profundizar y ampliar conocimientos de la asignatura.	0	2	4	15	2	3

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

En el ítem 5, los docentes indicaron que *Siempre* o *Casi siempre*, cada opción con 38,5 % de respuestas, utilizan la revisión de la bibliografía como alternativa para aclarar conceptos de física, mientras que sobre la discusión e intercambio con sus pares (ítem 6), una mayoría con 57,7 % afirmó que *A veces* considera esta vía con el mismo objetivo. La distribución descrita se presenta en la Figura 4.5.

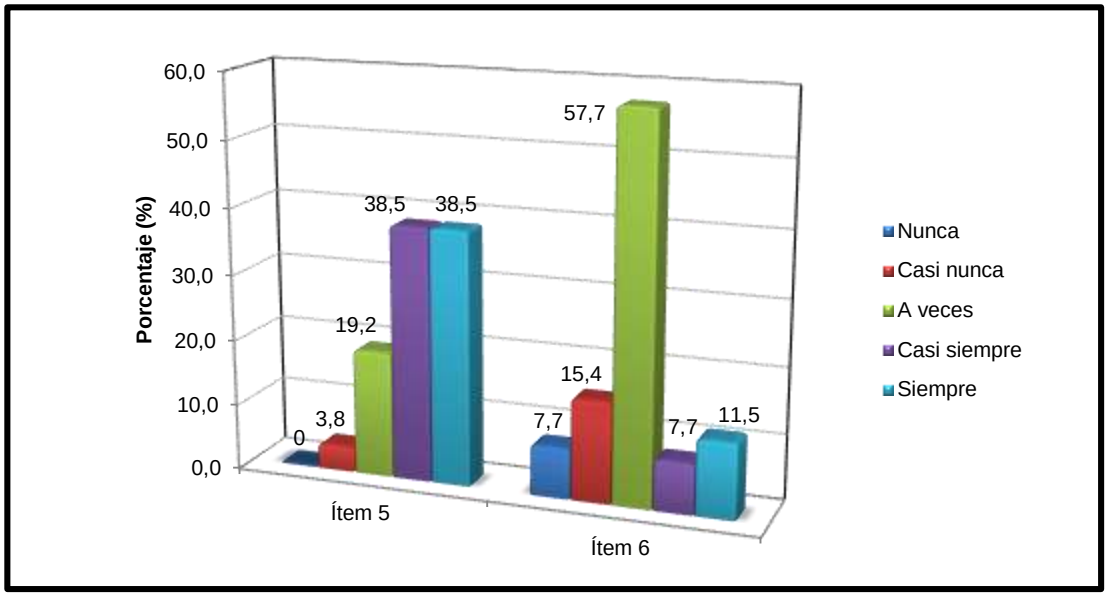


Figura 4.5. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador aprendizaje de la asignatura

Los datos anteriores debe ser analizados a la luz de las actividades que se requieren en el departamento con la finalidad de fortalecer el perfil del docente que dicta la asignatura. La discusión de las necesidades de formación de los profesores en el ámbito de científico constituye un paso importante de mejora de las debilidades identificadas en pro de la calidad de la docencia. Una adecuada formación de los profesores es un factor clave para la calidad de los procesos académicos de la universidad, la excelencia profesional y humana de sus egresados, que influye, entre otros aspectos, en el desarrollo económico, social y cultural del país.

Al respecto, Camargo y otros (2004) señalan que en la formación del docente confluyen varios aspectos: a) las disciplinas, b) el saber pedagógico, y c) la práctica pedagógica. Relacionado con este trabajo, el primer aspecto tiene que ver con los contenidos que el docente amerita transmitir y recrear. Esta perspectiva académica permite afirmar que el profesor puede formular necesidades de formación directamente relacionadas con el saber científico del que proceden las asignaturas y áreas privilegiadas en el currículo.

4.1.2.2. Actividades de formación

La dimensión incluyó interrogantes sobre cómo el docente profundiza y amplía el marco teórico y conceptual de los temas de la asignatura que necesita para su desempeño. Aquí se definieron los indicadores: a) recursos y medios institucionales, b) asesoría en el área de física, y c) motivación e interés de formación.

a) Recursos y medios institucionales

El indicador incluyó preguntas relacionadas con el papel que desempeña la institución (departamento, dirección, facultad o universidad) en la formación de los profesores dentro de lo que ya se ha mencionado como

competencia científica. En la Tabla 4.5 se encuentran las respuestas dadas por los consultados.

Tabla 4.5. Respuestas de los docentes respecto del indicador recursos y medios institucionales

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
7	La institución me proporciona herramientas, medios y recursos apropiados que contribuyen con mi formación en el área de física.	0	11	10	5	0	0
8	He recibido formación específica en el área de física, diferente a la de pregrado, relacionada con conocimientos, habilidades, destrezas y valores requeridos para el dictado de la asignatura.	0	9	12	4	1	0

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Tal como se aprecia, al consultar en la pregunta 7 si la institución proporciona las herramientas, medios y recursos para la capacitación de los docentes en cuanto a lo disciplinar, específicamente en la asignatura Física I, se tiene que 38,5 % de los profesores prefirió la respuesta *Casi nunca*, mientras que una mayoría de 42,3 % piensa que lo preguntado *Nunca* ocurre.

La situación descrita es preocupante, ya que se evidencia la ausencia de las condiciones materiales y organizacionales para estimular la formación del docente, al menos en el área particular de física. Lo anterior a su vez se reafirma cuando 46,2 % manifiesta que *Casi nunca* ha recibido formación distinta a la de pregrado sobre conocimientos en la materia, a la vez que la opción *Nunca* fue seleccionada por 34,5 % (ítem 8).

En atención a estos porcentajes, es importante señalar que “la formación universitaria ha de ser, por su propia naturaleza, una formación de

alto nivel y que deje bien sentadas las bases para los aprendizajes posteriores" (Zabalza, 2005, p. 78); por ello, los profesores necesitan demostrar el manejo amplio y suficiente de los saberes de la disciplina que enseñan y de la metodología que aplican para lograr sus fines educativos. La Figura 4.6 muestra la distribución de las respuestas, en concordancia con lo comentado en los párrafos anteriores.

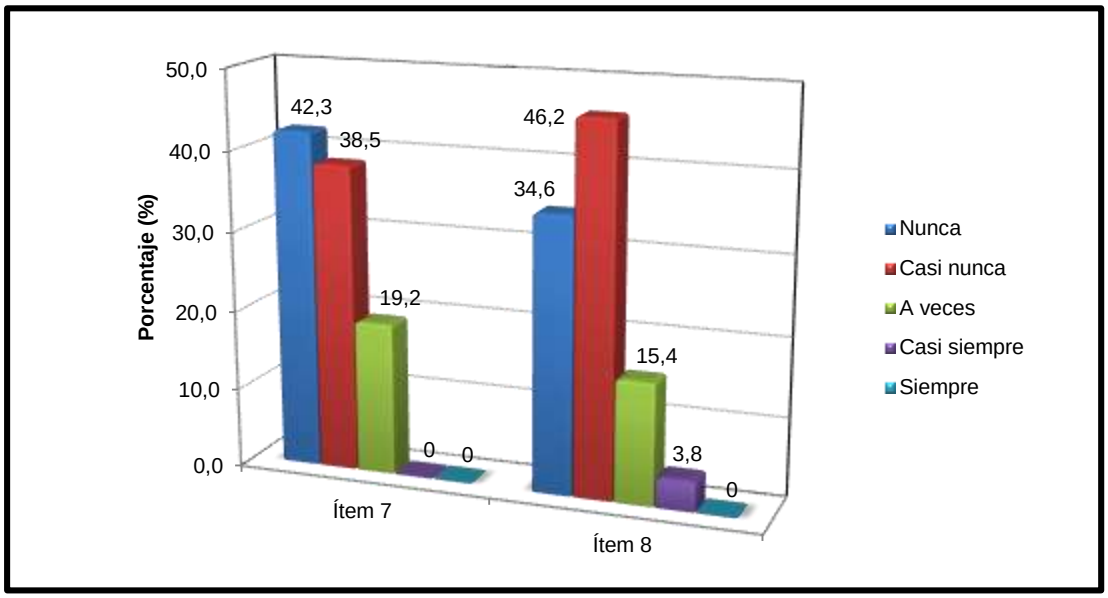


Figura 4.6. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador recursos y medios institucionales

En este marco de consideraciones, la universidad debe promover los programas que garanticen el desempeño eficaz del rol del docente, tomando en cuenta que entre sus áreas de competencia, según lo plantean Díaz-Barriga y Hernández (2010), están conocer la materia que enseñarán y organizar su propia formación continua, lo cual incluye un trabajo de reflexión y acción transformadora en torno a los contenidos de su asignatura o disciplina en un escenario determinado.

Para Camargo y otros (2004), la formación permanente del docente se entiende como un proceso de actualización que le posibilita al profesorado su

desempeño de una manera significativa, pertinente y adecuada al contexto. Estos presupuestos conducen a valorar la importancia de conocer, describir y comprender la visión que los docentes tienen acerca de su formación, sus vacíos y necesidades.

b) Asesoría en al área de física

Aquí los profesores contestaron sobre la importancia y formas en que reciben asesoría en lo científico según sus propias necesidades. Sobre la interrogante 9 referida al papel que tiene dicha asesoría dada por docentes experimentados para comprender, fortalecer y ampliar conocimientos, una porción de 57,7 % de los docentes (Tabla 4.6), considera positivo el aporte de esta estrategia contestando con la opción *Siempre*, al tiempo que 19,2 % opina que *Casi siempre* es importante recibir tal acompañamiento.

Tabla 4.6. Respuestas de los docentes respecto del indicador asesoría en el área de física

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
9	Es importante dentro de mi desempeño docente recibir asesoría para comprender, profundizar y ampliar conocimientos en el área de física.	0	0	0	6	5	15
10	Al momento de presentarse una duda en el aspecto teórico y/o práctico de la asignatura, solicito asesoría y puedo ubicar rápidamente a un docente que me proporcione la ayuda requerida.	0	2	4	5	5	10
11	La asesoría que recibo de los docentes más experimentados ante las dudas que se me presentan en el aspecto teórico y práctico de la asignatura es oportuna y suficiente.	0	0	0	2	10	14

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Lo relativo a la pregunta que trata de la facilidad para ubicar la asesoría de los profesores de mayor experiencia dentro del departamento cuando se presenta alguna duda en la asignatura (ítem 10), 38,5 % de los docentes afirmó que *Siempre* solicitan y obtienen la asesoría cuando así lo requieren, mientras que las respuestas *Casi siempre* y *A veces* presentan una proporción de 19,2 % cada una.

Por su parte, mediante el ítem 11 se interrogó a la muestra sobre el grado de satisfacción que tienen al momento de solicitar la asesoría antes mencionada, y si esta es oportuna y suficiente. Con 53,8 % de la opción *Siempre* y 38,5 % de la opción *Casi siempre*, los encuestados creen que son positivos los resultados de este proceso en el que obtienen asistencia y apoyo mediante la sugerencia, ilustración u opinión con conocimientos en busca de la mejora, demostrando su impacto sobre el nivel de capacitación de los profesores de mayor trayectoria del departamento. La distribución respecto del tópico en cuestión se muestra en la Figura 4.7.

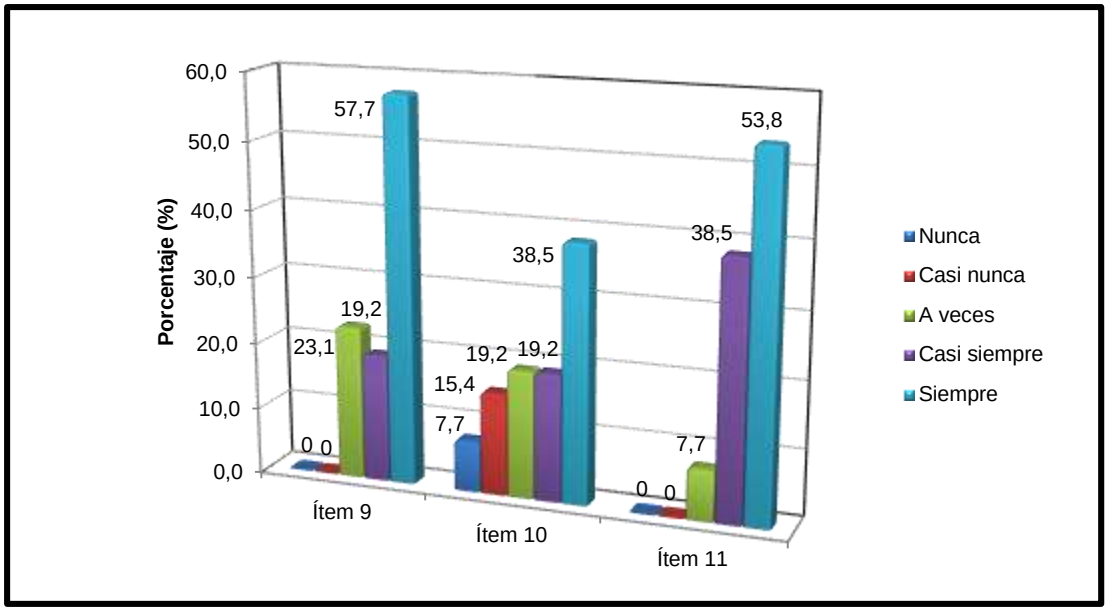


Figura 4.7. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador asesoría en el área de física

c) Motivación e interés de formación

Este indicador se midió a partir de las respuestas de los docentes en torno a su participación y motivación por la realización de actividades formativas y con énfasis en conocimientos de física (Tabla 4.7). Estos aspectos tienen que ver con los valores y compromiso personal, aunque la institución también debe promover el interés del profesor por su aprendizaje y por las acciones que le conducen a él.

Al preguntar en el ítem 12 con qué frecuencia forman parte de cursos, talleres, plenarias y otras experiencias de aprendizaje, las respuestas *Casi nunca* y *Nunca* de los docentes suman una proporción de 80,8 %, mientras que 19,2 % corresponde a la alternativa *A veces*. Estos porcentajes se relacionan con los ítems 7 y 8, donde se valora el papel de la institución en la formación del profesorado como elemento clave para el desarrollo de una buena docencia.

Tabla 4.7. Respuestas de los docentes respecto del indicador motivación e interés de formación

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
12	Participo en actividades, talleres y otras experiencias docentes que mejoran las distintas áreas de mi desempeño.	0	11	10	5	0	0
13	Me siento motivado(a) por la institución para el mejoramiento en el área de desempeño con énfasis en la generación de conocimientos.	0	9	15	2	0	0
14	Me interesa prepararme y profundizar conocimientos en el área de física para el dictado de la asignatura.	0	0	1	5	10	10

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Por su parte, según las respuestas del ítem 13, una alta proporción de docentes 57,7 % contestó que *Casi nunca* se sienten motivados por la universidad para mejorar en su área de conocimiento, a la vez que 34,6 % tomó la alternativa *Nunca*. Para Robbins (2009), dicha motivación se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos, siendo un aspecto fundamental para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Sobre el ítem 14, las respuestas en cuanto al interés de los profesores por mejorar su preparación y profundizar conocimientos de física demuestran una buena actitud al respecto, ya que 38,5 % de los docentes dijo que *Siempre* o *Casi siempre* se sienten interesados por realizar las acciones que le permitan mejorar su praxis, en particular dentro del campo disciplinar en el que se desenvuelve. Esta distribución se dispone en la Figura 4.8.

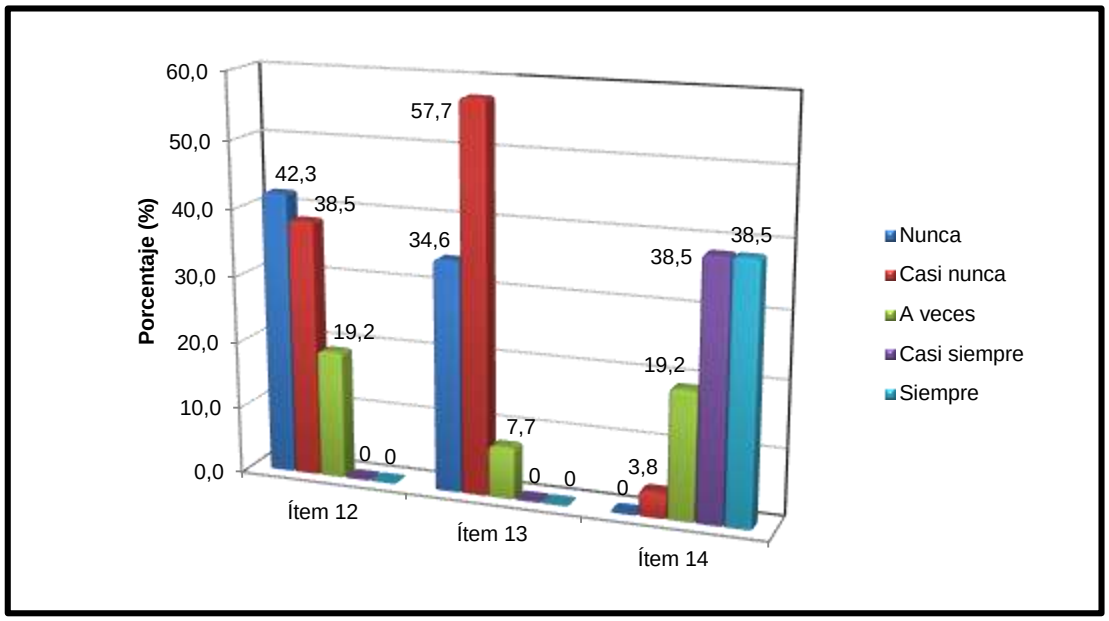


Figura 4.8. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador motivación e interés de formación

Lo anterior tiene que ver con lo planteado por Zabalza (2005), cuando señala que como en muchos casos las universidades carecen de políticas

efectivas de formación de su profesorado activo o de un sistema de tutorización que sirva de apoyo al profesorado novel, el resultado ha sido que personas que precisarían continuar con su formación científica y didáctica se ven abocadas a desarrollar una docencia que, aún a su pesar, resulta de calidad incierta.

El análisis de cada uno de los indicadores expuestos da cuenta de un problema que puede entenderse de distintas maneras; por un lado, se tiene la falta de atención ante la consolidación un tanto prematura de profesores sin la suficiente capacitación científica; mientras que por otro, destaca la falta de esfuerzos, interés, motivación y recursos destinados a la formación, lo cual limita el mejoramiento y aprendizaje de estos agentes educativos.

4.1.3. Implementación del curso en línea

La variable que aquí se desglosa mediante la dimensión disponibilidad del curso permitió evaluar la tendencia de los profesores hacia la participación en un programa de formación en la asignatura Física I, con lo cual se buscó complementar la información recogida para el estudio de factibilidad de la propuesta.

4.1.3.1. Disponibilidad del curso

Mediante esta dimensión se preguntó a los encuestados sobre la viabilidad de la posible implementación del curso que se plantea en esta investigación, teniendo en cuenta no solo los aspectos operacionales, técnicos y económicos involucrados, sino también sobre aspectos evaluados con los indicadores: a) disposición a la participación, b) herramienta de apoyo, y c) beneficios de implementación.

a) Disposición a la participación

Este indicador permitió pulsar la apreciación de los profesores sobre formar parte de una experiencia de aprendizaje que fortalezca su desempeño en el área de física. De esta manera, con la información de la Tabla 4.8 se evidencia la preferencia y aceptación por parte de los docentes de la implementación de un programa con el propósito antes descrito.

Tabla 4.8. Respuestas de los docentes respecto del indicador disposición a la participación

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
15	Presento una actitud positiva hacia la posibilidad de recibir capacitación que mejore mi formación en el área de física.	0	13	8	3	2	0
16	Estoy dispuesto(a) a participar en un programa de capacitación para el desarrollo y fortalecimiento de conocimientos, habilidades, destrezas y valores en el área de física necesarios para el dictado de la asignatura.	0	17	6	3	0	0

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

En el ítem 15, al preguntar a los docentes si tienen una actitud positiva hacia la posibilidad de recibir capacitación que contribuya con su formación en el campo disciplinar de física, la opción *Siempre* con 50,0 % y *Casi siempre* con 30,8 % representan las respuestas con mayor frecuencia. Esto significa que, en su gran mayoría, los profesores son proclives o se sienten atraídos por la realización de las actividades orientadas al desarrollo profesional de su perfil académico.

Sobre la disposición de participar en un programa de formación dirigido a docentes en el área de física (ítem 16), 65,4 % contestó *Siempre*, mientras que el restante 34,6 % se distribuyó entre las alternativas *Casi siempre* y *A*

veces. En el plano pedagógico, estos resultados se relacionan con la posibilidad de estimular la voluntad y el esfuerzo de los profesores por su propio aprendizaje. Los valores discutidos se visualizan de forma gráfica en la Figura 4.9.

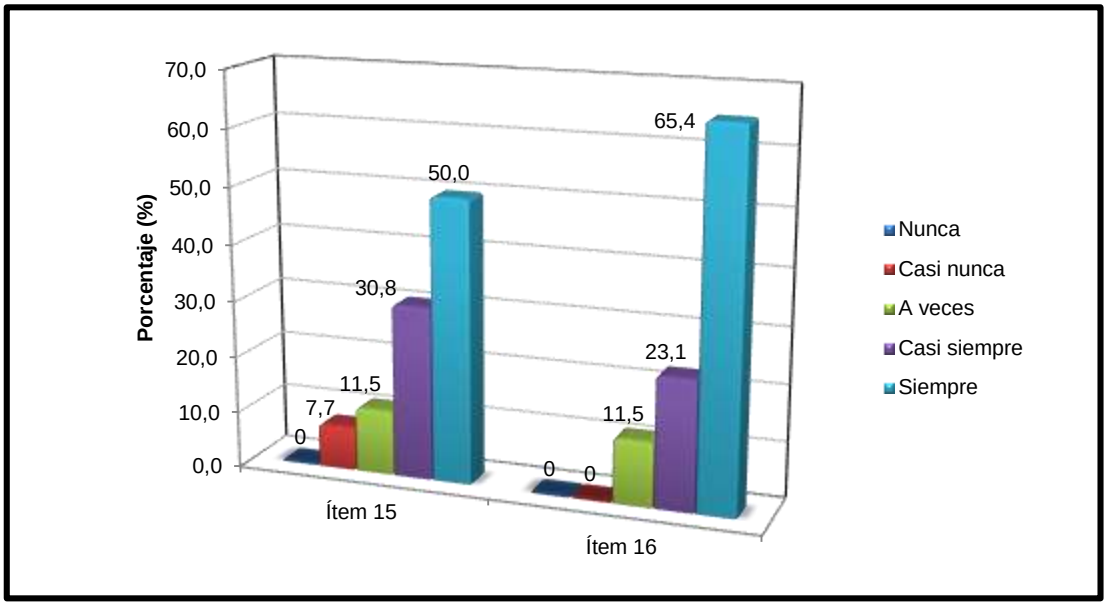


Figura 4.9. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador disposición a la participación

En este contexto, vale decir que el desarrollo institucional lleva apareada la construcción de una cultura organizacional generadora de valores de adhesión y compromiso entre sus miembros y de actitudes y motivaciones que refuerzan la cohesión institucional, en el sentido colectivo de la tarea y la responsabilidad de las actuaciones personales y los resultados obtenidos. La formación y mejora de la docencia universitaria es esencial, por lo que se deben generar procesos de actualización y desarrollo profesional del profesor universitario, constituido en el principal protagonista de las transformaciones de la cultura y de las prácticas docentes en las universidades.

b) Herramienta de apoyo

Con la intención de determinar cómo valoran los profesores la alternativa de un curso en línea para su propia formación en el área de física, así como los medios tecnológicos involucrados, en el presente indicador se preguntó a los encuestados sobre los aspectos mencionados, obteniéndose los datos de la Tabla 4.9.

Tabla 4.9. Respuestas de los docentes respecto del indicador herramienta de apoyo

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
17	Un curso en línea de formación dirigido a los docentes en el área de física es un recurso de apoyo importante para el mejoramiento de la actividad docente de la asignatura.	0	0	0	1	10	15
18	El uso de materiales de video, audio o cualquier otro recurso multimedia puede impactar positivamente en la formación del docente de la asignatura.	0	0	0	0	4	22

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

De acuerdo con las respuestas indicadas, se tiene en el ítem 17 la mayor inclinación hacia las opciones *Siempre* y *Casi siempre* con 57,7 % y 38,5 %, respectivamente, lo cual indica una visión positiva de la concepción del curso en línea como recurso de apoyo importante para el mejoramiento de la actividad docente de la asignatura.

Por otro lado, la utilización de videos, materiales de audio o cualquier otro recurso multimedia puede impactar positivamente en la formación del docente de física (ítem 18), siendo la respuesta *Siempre* la que concentró mayor porcentaje con 84,6 %. Al respecto, Landeau (2012) señala que en aplicaciones educativas, “las TIC son medios y no fines; instrumentos

materiales que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de destrezas y diferentes maneras de aprender, estilos y ritmos de los practicantes" (p. 132). El comportamiento gráfico de las respuestas se muestra en la Figura 4.10.

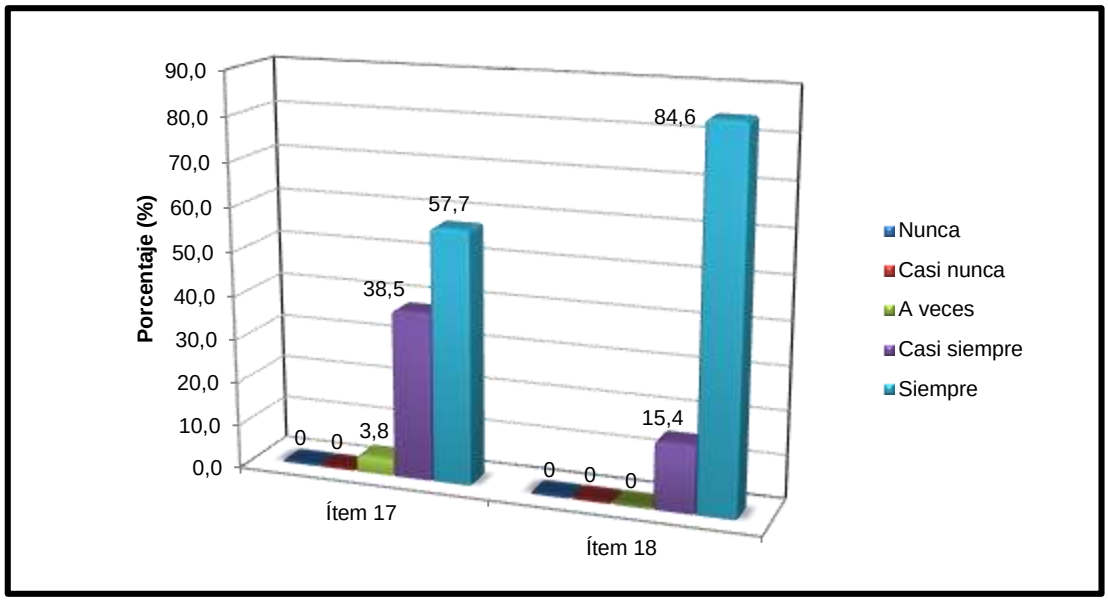


Figura 4.10. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador herramienta de apoyo

Un curso en línea se fundamenta en un proceso de tipo interactivo en el que el participante tiene la posibilidad de comunicarse a través de Internet con el contenido, con el facilitador y con los demás participantes del curso, por medio de las asignaciones, charlas, debates, exámenes, pruebas cortas y otros dispositivos que puedan tomar el lugar de un libro, una unidad o un capítulo del material; de allí la importancia que su aplicación ha adquirido en los últimos años como apoyo de la enseñanza tradicional.

c) Beneficios del curso

Como parte de la revisión de los criterios que clarifiquen la correlación de los objetivos y las metas del curso en línea de formación dirigido a los

docentes de la asignatura Física I, se determinó lo que piensan los consultados sobre los beneficios de implementación de la propuesta. La distribución de las respuestas obtenidas se encuentra en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10. Respuestas de los docentes respecto del indicador beneficios del curso

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
19	La implementación de un curso en línea de formación en la asignatura dirigido a los docentes me ayudaría a profundizar y ampliar mis conocimientos de la asignatura.	0	0	0	2	4	20
20	La implementación de un curso en línea de formación en la asignatura dirigido a los docentes es necesaria para el mejoramiento del profesorado novel y de recién ingreso en sus actividades de la asignatura.	0	0	0	1	10	15

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Más allá de los resultados positivos reportados en distintas investigaciones (Arellano, 2014), en este indicador se preguntó a los profesores, mediante el ítem 19, si dicho curso lo ayudaría a profundizar y ampliar los conocimientos de la materia. Profundizando en estos resultados, 76,9 % considera que esto *Siempre* es así, mientras que 15,4 % seleccionó la alternativa *Casi siempre* y el 7,7 % restante prefirió tomar la opción *A veces* ante la misma interrogante.

Por su parte, cuando se averiguó si el referido curso es necesario para el mejoramiento del profesorado novel y de recién ingreso en sus actividades de la asignatura, destaca la apreciación positiva que se tiene sobre dicha alternativa de solución ante el problema presentado. En ese sentido, la tendencia general de las respuestas se concentró hacia los segmentos positivos con 57,7 % y 38,5 %, referidas a las opciones *Siempre* y *Casi*

siempre, respectivamente. La Figura 4.11 muestra la distribución de las respuestas de los encuestados respecto de este indicador.

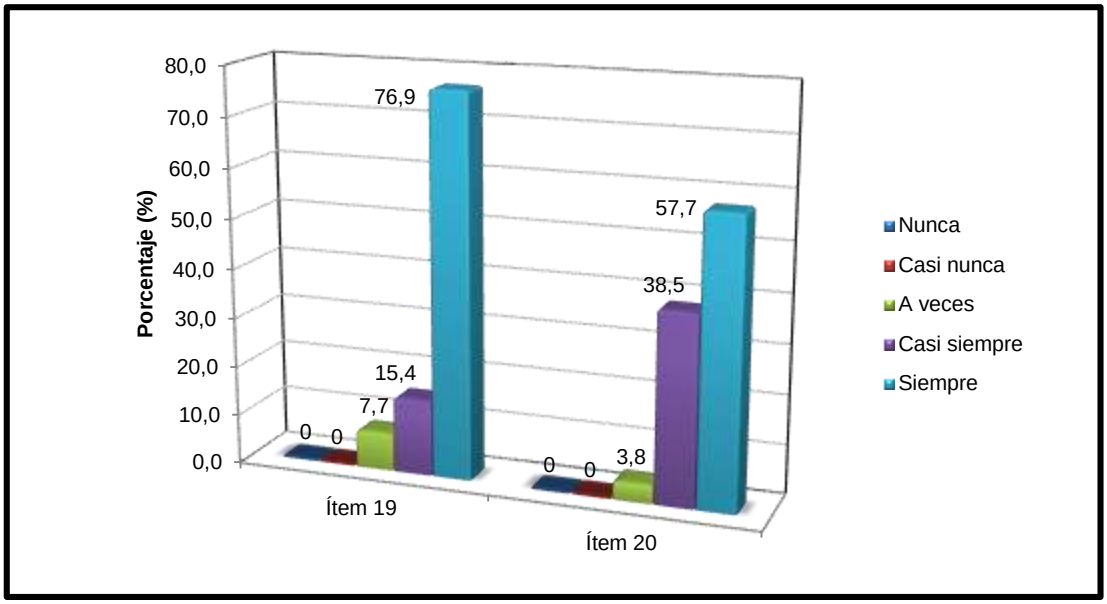


Figura 4.11. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador beneficios del curso

4.1.4. Utilización del curso en línea

En cuanto a la variable analizada en este apartado, se consideró el curso en línea como el instrumental teórico y práctico que permite profundizar la formación del profesor del área de física. La propuesta, como alternativa a las necesidades que podría plantear el docente en esta dirección, se estudió mediante la dimensión importancia del curso.

4.1.4.1. Importancia del curso

Dentro de esta dimensión, los encuestados contestaron preguntas relacionadas con el impacto del curso en línea en función de los objetivos planteados; para ello se consideraron los indicadores: a) construcción de saberes, y b) calidad de la actividad docente.

a) Construcción de saberes

En la actualidad es común sostener que el docente constituye un factor esencial de la calidad educativa, por lo que existe la necesidad de ofrecer una formación profesional que les permita estar a la altura de los desafíos que se presentan a diario en el aula de clases. Al respecto, por medio de este indicador se indagó la opinión de los participantes sobre su percepción del curso en línea como lugar común para la construcción de saberes. La Tabla 4.11 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 4.11. Respuestas de los docentes respecto del indicador construcción de saberes

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
21	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes representa un espacio socializador en la construcción de saberes.	0	0	0	3	11	12
22	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes favorece la participación de los profesores en su propio proceso de aprendizaje.	0	0	0	2	10	14

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

Al dar respuesta al ítem 21 sobre si un curso en línea constituye un espacio para la socialización en el proceso de formación, 46,2 % de los docentes se decidió por la opción *Siempre*, mientras que 42,3 % considera que *Casi siempre* esto es así. Asimismo, en el ítem 22, una mayoría de profesores de 53,8 % piensa que un curso en línea *Siempre* puede favorecer la participación de los profesores en su propio aprendizaje, frente a 38,5 % que afirmó *Casi siempre*, lo cual demuestra la importancia de las tecnologías como alternativa en la oferta de programas de desarrollo profesional.

Sin embargo, a pesar de los resultados descritos, de acuerdo con la Figura 4.12, es importante tomar en cuenta el porcentaje registrado para la respuesta *Casi siempre* en ambas preguntas, puesto que esto tiende a demostrar cierta resistencia o desconfianza por parte del personal consultado sobre las ventajas y beneficios de la utilización del curso en línea para los fines referidos. En tal caso, con la divulgación de la propuesta se espera mejorar esta situación.

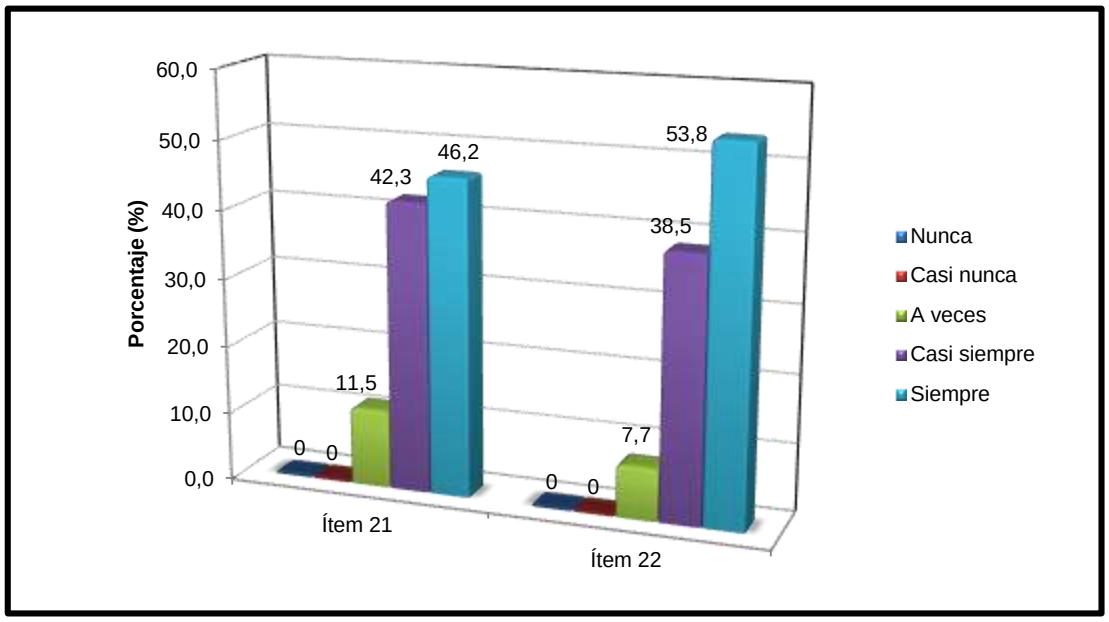


Figura 4.12. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador construcción de saberes

b) Calidad de la actividad docente

Continuando con la variable capacitación de los docentes, se revelan los resultados del presente indicador, por medio del cual también se interrogó sobre lo que piensan los profesores en cuanto a un curso en línea de formación pero enfocando las preguntas específicamente hacia la calidad de la actividad docente se refiere, aprovechando las bondades que ofrecen los medios tecnológicos.

Sobre este punto, no se puede perder de vista que los aspectos que se proponen fortalecer a través de programas de desarrollo y/o actualización profesional docente se materializan en una cultura organizacional que busca el mejoramiento de la calidad de la educación que finalmente se entrega a los estudiantes. La Tabla 4.12 detalla el índice por cada alternativa en los tres enunciados finales del cuestionario.

Tabla 4.12. Respuestas de los docentes respecto del indicador calidad de la actividad docente

n.°	Ítem	Respuestas por alternativa					
		NC	1	2	3	4	5
23	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes contribuye con la configuración de un cuerpo profesoral calificado en el dictado de la materia.	0	0	0	1	12	13
24	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes favorece la capacitación técnica, práctica y operativa en la materia.	0	0	0	3	11	12
25	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes en la asignatura puede ayudarme a aumentar la calidad de las clases que imparto.	0	0	0	2	10	14

Nota. NC = No contesta; 1 = Nunca; 2 = Casi nunca; 3 = A veces; 4 = Casi siempre; 5 = Siempre

En función a la pregunta de si un curso en línea para docentes en la asignatura Física I puede contribuir con la conformación de un equipo de profesores calificado en el dictado de la asignatura (ítem 23), 50,0 % respondió *Siempre*, 46,2 % dijo *Casi siempre* y 3,8 % aseveró que *A veces* puede contribuir. Por su parte, la tendencia anterior se observó en el ítem 24, siendo estas mismas opciones las que concentraron el mayor número de respuestas con 46,2 % y 42,3 %, respectivamente.

Sobre la última interrogante realizada, si el curso en línea en cuestión puede contribuir a mejorar directamente la calidad de las clases que se

imparten, 53,8 % de los docentes que formaron parte de la muestra contestó *Siempre* y 38,5 % *Casi siempre*, siendo el restante 7,7 % de la respuesta *A veces*. Los resultados de la Figura 4.13 demuestran que los profesores, en su mayoría, piensan que las TIC pueden respaldar y facilitar su formación en el área de física.

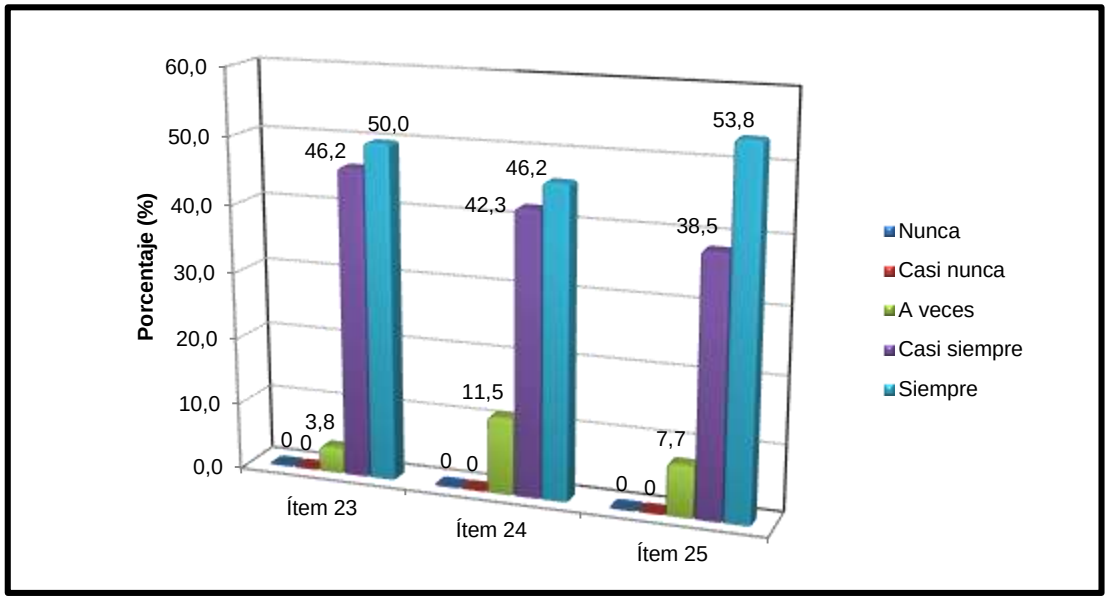


Figura 4.13. Distribución de las respuestas de los docentes respecto del indicador calidad de la actividad docente

La implementación de un curso en línea con objetivos de formación bien definidos puede ser apoyada con otras estrategias para el aprendizaje que favorezcan su efectividad, según los propósitos y necesidades del ejercicio docente. A través de la conversación entre pares, por ejemplo, se generan oportunidades para que los docentes articulen sus conocimientos en un proceso de diálogo reflexivo y de revisión personal que pueda llevar a cuestionar esos conocimientos.

Al compartir sus experiencias, señala Montecinos (2003), los profesores estarán en mejores condiciones para integrar lo que vayan aprendiendo mediante talleres y seminarios que se focalicen en un tema y que permitan

aprender de otros con mayor experticia en ese tema, aunque también será importante la valoración de los docentes sobre su propia comprensión de los contenidos que han de enseñar.

4.2. Conclusiones del diagnóstico

Partiendo de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas en la fase diagnóstico de esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Aunque la mayor parte de los profesores considera que manejan y utilizan apropiadamente los términos y el lenguaje de física en el dictado de la asignatura, es necesario revisar los aspectos concretos donde estos manifiestan diferencias.
- Con cierta frecuencia, los profesores de Física I han presentado dudas y/o dificultades relacionadas con conocimientos de la asignatura.
- Existen evidencias sobre algunas deficiencias en los docentes de Física I en cuanto a los contenidos de la asignatura a enseñar, sobre todo en el personal contratado y de recién ingreso.
- Son muy escasos los mecanismos de evaluación de desempeño del personal docente y no existe una política de formación del profesorado en la asignatura Física I.
- Los docentes de Física I valoran muy positivamente sus capacidades en el manejo adecuado de metodologías basadas en leyes y principios del área de física, aunque no niegan que en momentos tengan ciertas dificultades en la resolución de problemas como parte de sus actividades.
- La indagación bibliográfica y el intercambio de opiniones con sus pares son dos de los recursos ampliamente utilizados por los profesores para afianzar sus conocimientos en el área de física.

- Los docentes de Física I reconocen el impacto de la asesoría y el acompañamiento por parte de profesores experimentados para comprender, fortalecer y ampliar sus conocimientos.
- Según los profesores de Física I, la institución no proporciona las herramientas, medios y recursos para su capacitación en el aspecto disciplinar, contando en su mayoría solo con la formación recibida en pregrado.
- Usualmente los docentes de Física I no pueden participar en actividades, talleres y otras experiencias de formación que les permitan mejorar su desempeño, siendo la universidad una limitante en ello.
- Los profesores de Física I se interesan en profundizar sus conocimientos en el área de física para su praxis, en particular dentro del campo disciplinar en el que se desenvuelven.
- Los docentes de Física I están dispuestos a formar parte de un programa de capacitación para el desarrollo y fortalecimiento de su perfil académico y cuyo contenido se ajuste a lo dictado en la asignatura.
- La implementación de un curso en línea se concibe como un recurso de apoyo importante para el mejoramiento de la actividad docente, sobre todo del personal novel y de recién ingreso.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

En el capítulo se da respuesta al último objetivo específico del estudio y se presenta el desarrollo de la propuesta del curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, tomando como punto de partida el análisis de resultados de la sección anterior y los requerimientos educativos y tecnológicos que proporcionan el conjunto de conceptos y metodologías necesarias en el diseño.

5.1. Presentación

El perfil del docente para la enseñanza de la asignatura Física I en la carrera de Ingeniería exige manejar con destreza conceptos y leyes para la descripción de cualquier fenómeno o sistema físico; por tal motivo, este curso busca ser una opción para aquellos profesores que requieren capacitarse en el área de la mecánica clásica. La propuesta promueve la consolidación de los componentes teórico y práctico a través de lo cual se espera que los participantes aprendan haciendo; su contenido se enmarca en las pautas académicas establecidas por la Facultad de Ingeniería; las estrategias de enseñanza apuntan hacia la formación de este docente.

Tal como ha sido concebido, el curso incluye el estudio del movimiento de cuerpos a bajos niveles de energía y con masas constantes; los fenómenos se analizan a nivel macro mediante modelos determinísticos y no se considera la teoría de la relatividad (altas velocidades) ni el nivel

microscópico de la materia (física cuántica). Los temas seleccionados se basan en el manejo de las siguientes leyes fundamentales:

- Ley de conservación del momento lineal.
- Ley de conservación del momento angular.
- Ley de conservación de la energía.

Lo integran tres módulos: I) Fuerza y Movimiento, II) Sistemas de Partículas, y III) Trabajo y Energía, articulados con las competencias genéricas de la Universidad de Carabobo para cubrir la competencia global en las horas pautadas. Cada módulo incluye: competencia, indicadores de logro y número de horas asociadas, así como evidencias y recursos necesarios. La Figura 5.1 presenta la estructura del curso en línea en forma esquemática.

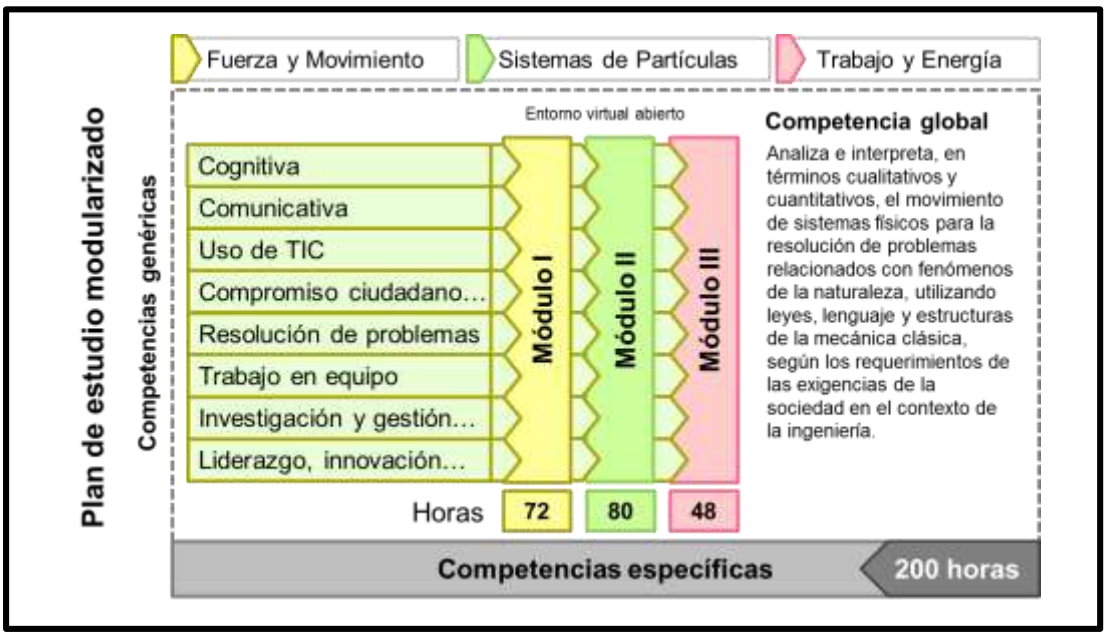


Figura 5.1. Esquema del curso en línea

La propuesta contiene importantes cambios en el aspecto pedagógico y en el orden de los temas, en comparación con los cursos convencionales de física a nivel universitario. Con ello, se intenta lograr un enfoque más coherente de la energía, sobre todo para reducir la brecha entre mecánica y

termodinámica y disminuir los problemas que causa la comprensión de los conceptos de energía.

En la búsqueda de facilitar un mejor conocimiento de las leyes de Newton, se han reestructurado los temas de la introducción a la mecánica: la conservación de la energía mecánica se explica después de una exposición exhaustiva de la mecánica vectorial, que entre otras cosas, incluye los sistemas de partículas y la conservación del momento.

Luego, se desarrolla el concepto de energía siguiendo la presentación de la mecánica vectorial (en sus formas traslacional y rotacional). Esto permite ofrecer un tratamiento más unitario y coherente de la energía y de la ley de su conservación, lo mismo que un enfoque en espiral en que se aplican las técnicas de energía a problemas ya resueltos mediante las leyes de la mecánica vectorial.

Siguiendo las recomendaciones de Resnick, Halliday y Krane (2007), se ha optado por modificar el orden habitual de los temas introductorios: se inicia con cinemática unidimensional, dinámica unidimensional y después se pasa a cinemática y dinámica bidimensionales, con ello se espera resolver la constante confusión al asociar la aceleración con la velocidad y no con la fuerza como corresponde.

Entre otras ventajas, este orden permite explicar la fuerza centrípeta después de haber hablado por primera vez del movimiento circular uniforme, además de relacionar en una etapa más temprana la fuerza y la aceleración gravitacionales, disipando algunos errores que se suelen cometer cuando toca identificar el módulo y la dirección de la aceleración en el movimiento de un proyectil.

Finalmente, se incluyen en el curso algunos tópicos recomendados: movimiento bajo fuerzas resistivas variables con la velocidad, introducción al movimiento armónico simple, introducción a la estática de fluidos, sistemas de masa variable, reacciones y desintegraciones, transferencia de energía por calor, gravitación y movimiento de los planetas y de los satélites, algunos

de los cuales son desarrollados a lo largo del programa, mientras que otros podrán ser estudiados de forma autónoma e independiente.

5.2. Objetivos de la propuesta

5.2.1. Objetivo general

Fortalecer conocimientos, habilidades, destrezas y valores que el docente de la asignatura Física I necesita en su propia disciplina sobre temas y aplicaciones fundamentales de la mecánica clásica, en concordancia con el contexto socioeducativo en el cual se desenvuelve.

5.2.2. Objetivos específicos

- Promover la revisión y discusión de conceptos y leyes de la mecánica clásica que el docente de Física I utiliza en la resolución de problemas sobre el movimiento de cualquier sistema físico.

- Apoyar el desarrollo del profesor novel, de recién ingreso y con necesidades de mejoramiento, a través de un proceso de formación con acompañamiento docente experto en la asignatura Física I.

- Impulsar la creación dentro del Departamento de Física de una red de formación docente que mejore la capacitación del profesorado en cuanto al manejo eficaz del lenguaje y estructuras de la física general.

5.3. Justificación de la propuesta

La formación docente se ha convertido en una actividad continua de desarrollo profesional, siendo la estrategia fundamental tanto para renovar su

oficio como para responder a las nuevas necesidades de la sociedad, atendiendo a la complejidad de la tarea de enseñanza que realizan en sus dimensiones política, social, didáctica y pedagógica. Esta formación incluye aspectos que tienen relación con la autoestima, seguridad, autoevaluación, creatividad y sensibilidad, así como con su capacidad de innovación, toma de decisiones y resolución de problemas educativos.

En este contexto, las tecnologías se ponen en beneficio de la educación venezolana en general, y de la formación del docente en particular, profundizando diferentes elementos que constituyen su perfil, mediante el uso adecuado de los distintos tipos de información disponibles en la Web, dando cumplimiento a su vez a las normativas vigentes en el uso de la Internet, de software libre, incorporación de las TIC en los distintos sectores de la colectividad, así como también en el desarrollo permanente de los profesores a nivel nacional.

Dentro de la enseñanza de la ingeniería, la mayor dificultad en la resolución de un problema de física general se presenta en el establecimiento de las relaciones entre las características de la situación y el conjunto de conocimientos disponibles. Saber cuándo y cómo este conocimiento tiene que ser aplicado y si la respuesta resultante lo satisface razonablemente, es el objetivo profesional buscado. Tanto estudiantes como docentes del área difícilmente escapan de esta dificultad.

El desarrollo científico, técnico y las condiciones del ejercicio educativo demandan un profesional capaz y con un grado de responsabilidad y autonomía que le permita sostener su propia educación continua con base en el estudio autogestionado e independiente. La asignatura Física I tiene carácter obligatorio en la carrera de Ingeniería, y por la importancia que reviste dentro de las materias que constituyen su formación, necesita ser administrada por profesores altamente calificados en la aplicación de la física en el área de ingeniería.

5.4. Estudio de factibilidad

La factibilidad de una propuesta puede evaluarse en términos de tres categorías importantes: factibilidad operacional, técnica y económica (Dubs, 2002); por lo tanto, se considera que el proyecto debe cumplir con estos aspectos para que sea viable su realización y puesta en marcha. A continuación se explica el análisis arrojado en función de las modalidades de factibilidad planteadas:

5.4.1. Factibilidad operacional

El funcionamiento de la plataforma de aprendizaje MOODLE está garantizado a través del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC), mientras que la administración y mantenimiento del curso es responsabilidad del autor y del grupo de docentes sumados de manera voluntaria al proyecto. Todo el capital humano que interviene en el mismo forma parte de la institución, por lo tanto no es necesaria la contratación de personal externo.

5.4.2. Factibilidad técnica

Para el desarrollo del curso se necesitaron los siguientes equipos: una computadora con acceso a Internet, impresora y una cámara digital. Cabe destacar que se dispuso de los implementos pertenecientes al investigador y al Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería, por cuanto no se requirió la adquisición de ninguno alguno de ellos.

En relación con el software, se utilizó la plataforma MOODLE como sistema de gestión del curso, en su versión 3.2.2, de manera que se lograron incorporar al curso algunos contenidos interactivos de aprendizaje según las herramientas que presenta la misma. Además, se contó con el soporte del

personal de la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA) de la Universidad de Carabobo, cuyo esquema de diseño de cursos en línea fue utilizado en la presente propuesta.

5.4.3. Factibilidad económica

El proyecto se realizó por medio de recursos financieros propios; al respecto, se debe acotar que los programas utilizados son de licencia libre, los administradores y los usuarios cuentan con los equipos de computación necesarios, el servidor donde se aloja la plataforma pertenece a la institución y los asesores no exigieron honorarios adicionales por ser empleados de la Universidad de Carabobo. Además, se acordó que las horas de trabajo del personal docente involucrado se tomarían como parte del tiempo de dedicación de sus actividades académicas.

5.5. Desarrollo de la propuesta

El curso se obtuvo mediante la operacionalización de tres momentos: I) Diseño, II) Producción, y III) Realización.

5.5.1. Momento I. Diseño

En este momento correspondió la realización de: análisis etnográfico y diseño instruccional de la propuesta.

5.5.1.1. Análisis etnográfico

El análisis etnográfico permitió la recopilación de datos sobre las características del grupo de docentes que se beneficiarán directamente con la propuesta. Aquí se precisaron las necesidades de aprendizaje que

sirvieron como soporte en la búsqueda de estrategias educativas que den solución al problema planteado. En este caso, se desarrollaron los siguientes aspectos: a) áreas de mayor interés en la observación, b) descripción del lugar donde se realizó la investigación, c) materiales y equipos necesarios para la observación, d) análisis contextual de las tareas, e) perfil del usuario, f) plataforma a utilizar, y g) usabilidad del curso.

La información obtenida mediante la técnica de encuesta luego se complementó con observación no estructurada, ya que no se usaron instrumentos diseñados previamente para tales efectos, sino que se apoyó en el uso de cámara fotográfica y libreta de notas. Este procedimiento no tuvo como finalidad cuestionar ni evaluar el desempeño del profesor desde la experiencia propia o a partir de la opinión del resto de los docentes.

a) Áreas de mayor interés en la observación

Las áreas de mayor interés donde se efectuaron las observaciones han sido: aulas de clases y cubículos de profesores (en horas de consultas), prestando mayor atención a los siguientes aspectos:

- Experiencia previa en el desarrollo de las actividades docentes: dictado de clases, atención de consultas y realización de exámenes.
- Manejo con destreza del lenguaje de la física.
- Dominio cognoscitivo en la exposición y discusión de conceptos, leyes y ejemplos propios de la mecánica clásica.
- Habilidades y destrezas en la resolución y exposición de problemas que involucran el movimiento de partículas y cuerpos rígidos.

b) Descripción del lugar donde se realizó la investigación

Con respecto al escenario y contexto de estudio, el mismo tuvo lugar en la Universidad de Carabobo, ubicada en la Ciudad Universitaria Bárbula al

norte del municipio Naguanagua, estado Carabobo; específicamente en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, la cual comprende seis carreras de pregrado y 17 programas de postgrado, constituyendo el espacio socioeducativo dentro del cual llevan a cabo sus actividades académicas los beneficiarios del curso.

En cuanto a su estructura, la facultad está constituida por escuelas, direcciones, departamentos, cátedras y coordinaciones, entre otras unidades; de las cuales, el Departamento de Física, adscrito a la Dirección de Estudios Básicos, es uno de los más numerosos (cuenta con 32 docentes) y tiene presencia en los planes de estudios de todas las especialidades de pregrado gracias a las asignaturas que administra en distintos semestres.

El departamento realiza tareas de naturaleza técnica y administrativa en relación con las actividades de docencia e investigación de las diferentes asignaturas del área de física. En este sentido, se propone dotar al estudiante que inicia la carrera de Ingeniería de conocimientos en dicha área, por medio de los procesos de enseñanza de conceptos y leyes de la física, por ser fundamentales para el éxito en los estudios avanzados de las diferentes disciplinas que ofrece la facultad.

En el departamento se dictan asignaturas que a los estudiantes les corresponde cursar a partir del segundo semestre de la carrera. La asignatura Física I se imparte a nivel del segundo semestre y es la primera materia del departamento que cursan todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, teniendo como prerrequisitos las asignaturas Análisis Matemático I y Geometría Analítica, ambas del primer semestre.

c) Materiales y equipos necesarios para la observación

Las observaciones realizadas se registraron a través de un celular inteligente (fotografía y video) y se realizaron algunas anotaciones en un diario de campo.

d) Análisis contextual de las tareas

En el departamento existe un alto porcentaje de profesores contratados y de recién ingreso para el dictado de la asignatura Física I, muchos sin la experiencia previa que se requiere para su administración. Este personal no dispone actualmente de programas de formación que garantice su preparación al momento de realizar las actividades académicas propias de su labor docente, de manera que a cada uno le corresponde prepararse de manera independiente, en los planos teórico y práctico, sobre los contenidos que se dictan en la asignatura.

e) Perfil del usuario

- Usuarios: profesional universitario en el área de ingeniería o física pura, docente de nuevo ingreso (contratado u ordinario), profesor universitario con necesidad de actualización o con expectativas de ser docente en el Departamento de Física.
- Sexo: femenino y masculino.
- Edad: entre 22 y 70 años.
- Nivel socioeconómico: variado.
- Escolaridad: título universitario, algunos con postgrado y doctorado.
- Estilo de lenguaje a utilizar: textos académicos, imágenes, fotografías, videos, animaciones, audios, entre otros.

f) Plataforma a utilizar

El entorno seleccionado para la implementación del curso es la versión 3.2.2 de la plataforma MOODLE utilizada en el Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC) y definida como Sistema de Gestión de Aprendizaje oficial de la universidad en el año 2004.

g) Usabilidad del curso

La utilización del curso en línea por parte de los docentes solo requerirá de una computadora conectada a Internet con cornetas, y de manera opcional, se recomienda contar con una cámara web y un micrófono para la computadora. En cuanto a la garantía de acceso, la Facultad de Ingeniería dispone de distintos laboratorios dotados de manera apropiada, los cuales pueden ser utilizados por los profesores que tengan el rol de administradores y participantes del curso según las necesidades presentes. Además, se establecen los bloques de *Consulta técnica* y *Consulta académica* para apoyar el manejo del curso por parte de los usuarios.

5.5.1.2. Diseño instruccional

En la propuesta se ha tomado como sustento para el diseño del curso en línea, el modelo instruccional CDAVA presentado por Medina (2011). Cabe resaltar que se utilizó este modelo por considerarlo el autor completo, sistemático y acorde con los lineamientos académicos y curriculares de la institución. Asimismo, es importante indicar que se hicieron algunos ajustes o adaptaciones al modelo instruccional original para lograr incorporar las orientaciones del enfoque curricular por competencias de Durant y Naveda (2013).

A continuación se desarrollan las ocho fases que lo componen:

a) Fase I. Título del material diseñado

Curso de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

b) Fase II. Necesidades educativas

La física es sobre todo saber hacer; es una ciencia en la que el método y la epistemología predominan en el contenido. Por ello, se concede importancia al estudio de los fenómenos de la naturaleza, en buena parte ligado a los procesos mentales de resolución de problemas. Se considera primordial para la formación del ingeniero ya que lo dota de herramientas conceptuales indispensables para resolver situaciones problemáticas y que pueden contribuir con su desempeño como profesional en el futuro.

La asignatura Física I es en realidad un curso de mecánica clásica, es decir, se encarga del estudio del movimiento de cuerpos con masas relativamente grandes (a nivel macroscópico) que se mueven con cierta lentitud (velocidades pequeñas). Su propósito es facilitar los conocimientos fundamentales del enfoque de la dinámica tradicional requerida en los estudios más avanzados de cualquier carrera de ciencia o tecnología.

Con ella se espera contribuir con muchas de las características que se desean en el ingeniero, tales como: capacidad de análisis de cualquier problema de manera lógica y sencilla, capacidad de abstracción mediante el desarrollo de ejercicios que requieran idealizaciones de la realidad y utilización de conocimientos matemáticos previamente aprehendidos; estas le permitirán su evolución para enfrentar situaciones reales más complejas, además de juicio crítico, síntesis y manejo adecuado del vocabulario técnico y científico común a todas las ramas de la ingeniería.

Tomando en cuenta la importancia que tiene la asignatura en la formación del ingeniero, se requiere de un docente dotado con los conocimientos relativos a la mecánica clásica que permitan la discusión, exposición y resolución de problemas que involucran la descripción de cualquier fenómeno o sistema físico en el contexto de la ingeniería. Los datos recogidos en la investigación evidencian la necesidad de poner el énfasis en los siguientes aspectos:

- Valoración de la física en el desarrollo tecnológico y científico actual.
- Manejo correcto de conceptos y leyes de la mecánica clásica.
- Aplicación de leyes y principios de la mecánica clásica para el análisis cualitativo y cuantitativo del movimiento de sistemas físicos sencillos.
- Desarrollo adecuado de estrategias para la solución de problemas.

c) Fase III. Población o usuario

La población está constituida inicialmente por 28 docentes, sin incluir a los profesores encargados de la administración del curso. Los potenciales usuarios son profesionales universitarios (de ambos sexos) del área de ingeniería o física pura dedicados a la actividad docente: profesores de nuevo ingreso (contratados u ordinarios), con necesidad de actualización o con expectativas de trabajar en el Departamento de Física. Sus edades están comprendidas entre 24 y 70 años, y provienen de diferentes estratos sociales.

La mayoría de los participantes se encuentran dentro de los siguientes rangos: diestros, sin impedimentos visuales, auditivos, motores o de habla, de idioma español, teniéndose pocos casos de inclusión de diversidad funcional visual. Estos docentes cuentan con experiencia en el uso de Internet y demuestran manejo del computador, algunos poseen teléfonos inteligentes y se caracterizan por presentar estilos variados de aprendizaje y disposición hacia un aprendizaje social.

d) Fase IV. Fundamentación teórica (perspectiva del aprendizaje)

El curso se fundamenta en los planteamientos de Vigotsky (1979), Ausubel, Novak y Hanesian (1983), Carretero (1993) y Siemens (2004), con la incorporación de los principios del currículo por competencias según Durant y Naveda (2013). En cada módulo se sigue una secuencia de

contenidos y ejercicios que llevan a los participantes a realizar actividades de autoevaluación, lo cual hará posible la identificación de sus propias necesidades de formación.

En el curso se adoptó la modalidad *e-learning* para la interacción entre los participantes y facilitadores con el propósito de reducir las limitaciones físicas y de tiempo que pudieran afectar la implementación de la propuesta, de manera que los medios seleccionados tienen el propósito de suplir la ausencia de comunicación cara a cara y se ejecutan a través del computador, de acuerdo con las posibilidades de la plataforma MOODLE utilizada para el diseño.

Entre las ventajas de ofrecer un curso de formación bajo esta modalidad, se parte de facilitar el acceso a mucha información y la actualización de conocimientos, más allá de la práctica tradicional que representa el modelo conductista, de modo tal que el participante podrá trabajar, por medio de la tecnología, hacia la apropiación de saberes. A su vez, tendrá la posibilidad de comunicarse con sus compañeros, desde donde se encuentren y a cualquier hora, para intercambiar experiencias en un ambiente de aprendizaje colaborativo.

El programa busca fortalecer las capacidades de comprensión de los participantes y superar la simple transmisión de contenidos, teniendo en cuenta las metas educativas principales. La aplicación de las TIC en la educación ofrece una amplia oportunidad para adaptar sus principios pedagógicos fundamentales al contexto de la educación a distancia en línea. La puesta en marcha del curso facilitará la práctica docente, puesto que los recursos audiovisuales y las estrategias utilizadas les servirán para su propio desempeño en el aula con sus estudiantes.

Tomando en cuenta los principios curriculares asumidos en el marco del paradigma socioconstructivo, las estrategias de enseñanza seleccionadas se sustentan en las premisas del constructivismo y del aprendizaje significativo, mediante las cuales se fomenta que el participante sea activo en la constante

búsqueda del conocimiento y en su aplicación en la vida diaria. Desde esta perspectiva, se logrará en él la satisfacción personal y, por consiguiente, el incremento en su motivación en cuanto a lo estudiado, dado que se produce una retención más duradera de la información, apoyada en la modificación de la estructura cognitiva.

También se consideraron las ideas de Vigotsky (1979), por cuanto “a diferencia de los animales, sujetos a los mecanismos instintivos de adaptación, los seres humanos crean instrumentos y sistemas de signos cuyo uso les permite transformar y conocer el mundo, comunicar sus experiencias y desarrollar nuevas funciones psicológicas” (p. 38). La educación actual no puede quedarse ajena a los nuevos espacios en que las personas interactúan, de manera que la gama de recursos tecnológicos que se encuentran en la Web pueden ser tomados como herramientas para mediar aprendizajes duraderos.

Finalmente, en el contexto del medio utilizado para la creación del curso, se precisaron las características del aprendizaje desde la teoría del conectivismo, la cual sirve como referencia para explicar la forma en que aprenden los estudiantes, además de que plantea el uso de las nuevas tecnologías para la difusión de la información. El entorno aporta un espacio de conocimientos como resultado de la conexión de las partes implicadas en el intercambio; la centralidad permite una ampliación de la diversidad de información para compartir.

e) Fase V. Tipo de competencia. Objetivos de aprendizaje

Competencias previas:

- Comprensión lectora.
- Conocimientos en ingeniería de matemática y física.
- Pensamiento crítico-reflexivo.
- Manejo de entornos virtuales.

Competencias genéricas asociadas al curso:

- Cognitiva.
- Comunicativa.
- Investigación y gestión de proyectos.
- Uso de la tecnología y de la información.
- Compromiso ciudadano con la calidad del medio ambiente, cultura y sociedad.
- Liderazgo, innovación y emprendimiento.
- Resolución de problemas.
- Trabajo en equipo.

Competencia global del curso:

Analiza e interpreta, en términos cualitativos y cuantitativos, el movimiento de sistemas físicos para la resolución de problemas relacionados con fenómenos de la naturaleza, utilizando leyes, lenguaje y estructuras de la mecánica clásica, según los requerimientos de las exigencias de la sociedad en el contexto de la ingeniería.

Competencia del módulo I:

Integra y aplica las competencias requeridas como profesor universitario, desde la comprensión de conceptos, leyes y principios de la cinemática y la dinámica en función de vectores, para el análisis del movimiento de traslación de cuerpos en la resolución de problemas relacionados con los fenómenos físicos de la naturaleza.

Competencia del módulo II:

Aborda y asocia los saberes necesarios, a través de la aplicación de las leyes de la mecánica clásica, en el análisis de sistemas de partículas así como en la descripción y determinación de las causas del movimiento de

rotación y de la combinación del movimiento traslacional y rotacional de cuerpos rígidos enfatizando su relación con la ingeniería.

Competencia del módulo III:

Aplica e interpreta la ley de conservación de la energía, una de las más útiles en la física, en la resolución de problemas desde una perspectiva diferente sobre el comportamiento de sistemas mecánicos cotidianos y de la naturaleza bajo la acción de fuerzas conservativas y fuerzas no conservativas.

f) Fase VI. Procesamiento didáctico de los objetivos

En este paso del modelo se definieron los indicadores de logro que permiten el desarrollo de cada uno de los módulos del curso; posteriormente, se realizó el desglose del conjunto de saberes:

Módulo I. Fuerza y Movimiento:

- Afianza las competencias para el uso de métodos de análisis adecuados en la descripción del movimiento de partículas en una dimensión.
- Analiza e interpreta el enunciado de las leyes de la mecánica clásica de Newton como base para la explicación del movimiento y sus causas.
- Comprende y amplía los conceptos de cinemática y dinámica para la inclusión de aplicaciones del movimiento en dos y en tres dimensiones.
- Utiliza las leyes de Newton en la resolución de problemas que involucran movimiento de traslación de partículas visto desde un marco de referencia inercial y no inercial.

Módulo II. Sistemas de Partículas:

- Aplica e interpreta la ley de conservación del momento lineal en el análisis del movimiento del centro de masa de un sistema de partículas.

- Describe el movimiento de rotación de un cuerpo rígido a partir de las variables apropiadas y sus relaciones entre sí como base para el análisis de sistemas más complejos.
- Utiliza las leyes de Newton en la resolución de problemas que involucran la dinámica del movimiento rotacional de un cuerpo rígido en interacción con el ambiente que lo rodea.
- Aplica e interpreta la ley de conservación del momento angular en el análisis dinámico de cuerpos sobre los cuales no actúa un torque externo neto.

Módulo III. Trabajo y Energía:

- Analiza e interpreta el concepto fundamental de energía y sus tipos, así como el concepto de trabajo que se relaciona con ella a través del teorema de trabajo-energía derivado de las leyes de Newton.
- Aplica e interpreta la ley de conservación de la energía como un medio que permite el análisis de sistemas sobre los cuales existe o no trabajo efectuado por fuerzas externas.

g) Fase VII. Selección de estrategias y/o tareas de usuario

La selección de las estrategias constituye la implementación práctica de la planificación instruccional y es parte del proceso por medio del cual los usuarios del curso alcanzarán las competencias especificadas. Estas estrategias se corresponden con lo que los administradores del curso aspiran que los participantes realicen y los que estos son capaces de hacer.

En esta fase se seleccionaron los recursos adaptados a las formas de instrucción (grupo pequeño) y a los estilos de aprendizaje (variados). Se precisan los medios que facilitarán el logro de los objetivos y que al mismo tiempo sirven como elementos generadores que favorecen la interacción activa de los participantes. Entre las estrategias a emplear se encuentran:

- Activación de esquemas previos para facilitar la transferencia de conocimientos en la adquisición de nuevos conocimientos.
- Revisión documental teórica para el sustento de las discusiones analíticas y resolución de problemas.
- Interacción individual con uno o más recursos o materiales de estudio para poder responder eficientemente a las exigencias del curso.
- Aplicación de la dialéctica y dialógica en los foros, trabajos colaborativos y tutorías de trabajo autónomo, en función de los tipos y dimensiones de las competencias a desarrollar por los participantes.
- Discusiones analíticas en grupos y resolución de problemas.
- Elaboración de gráficos analíticos.
- Activación de estrategias de carácter cognitivo mediante los procesos básicos del pensamiento.
- Asesorías grupales e individuales para la resolución de ejercicios, elaboración de planes y aclaratoria de dudas.

h) Fase VIII. Evaluación de las actividades

La evaluación en el curso se ha asumido como un proceso complejo, científico, racional, sistemático, continuo, integral, acumulativo, cooperativo, de recolección de datos significativos y de carácter sumativo que permite formar juicios de valor y tomar decisiones tanto administrativas como pedagógicas para calificar y promover, así como también para valorar progresos y reorientar estrategias. A tales efectos, se construyó una matriz de evaluación o mapa de aprendizaje para cada evidencia, considerando la propuesta de Tobón, Pimienta y García (2010).

Los resultados de las Fases VI, VII y VIII se describen por indicador de logro en el Anexo D, mostrando el soporte operativo de cada uno (saberes, criterios de logro, recursos y evidencias).

5.5.2. Momento II. Producción

Aquí se planificó, mediante la elaboración de guiones, la interfaz gráfica del curso, definida como el espacio virtual en el que interactúan los participantes. Esta requiere ser cuidadosamente diseñada para contribuir con el logro de los objetivos planteados del curso.

El curso se encuentra alojado en la siguiente dirección:

http://seduc.uc.edu.ve/course/index.php?categoryid=64

Usuario de prueba: usuario1

Contraseña: abCD123-

En la pantalla de inicio del curso en línea, el participante podrá observar la identificación y una breve descripción del mismo, tal como se aprecia en la Figura 5.2.

Figura 5.2. Presentación del curso en la pantalla de inicio

Después de la cabecera, se dispone el acceso a cada uno de los módulos y se declara la competencia que se espera desarrollar, pudiendo el participante seleccionar y acceder al que le corresponde. La Figura 5.3 muestra lo señalado.

Figura 5.3. Distribución de módulos en la pantalla de inicio

En cuanto a los guiones, estos se presentan mediante el desarrollo de tres guías: guía de estilo, guía de comunicación y guía de interactividad.

5.5.2.1. Guía de estilo

Se determinó la forma como va estar organizado el curso el línea en pantalla en cuanto a la selección de colores, el tipo de fuente, los medios de interacción entre usuario y administrador del curso, entre otros elementos que se relacionan con la interfaz gráfica y su presentación.

a) Sonido

No existe sonido narrativo, efectos o música que englobe todo el curso, solo en los recursos multimedia se perciben los sonidos correspondientes.

b) Código cromático

Se utiliza el fondo en color blanco a lo largo del curso y predominio de tonos azules y grises en el banner principal, banner de cada módulo e íconos de actividades y recursos, acompañados de imágenes relacionadas con la temática del prototipo para atraer la atención del usuario. El resto de los colores observados en el curso están predeterminados por la versión 3.2.2 de la plataforma MOODLE.

c) Código tipográfico

En cada módulo del curso, el código tipográfico se presenta de la siguiente forma:

- Fuente Arial: en nombres de secciones, competencia, contenido de actividades, instrucciones y recursos de ayuda.
- Fuente Trebuchet MS: en etiquetas identificadoras de subdivisiones en cada sección y nombre de indicadores.
- Fuente Calibri: en banner de identificación del curso y de cada módulo.

El resto de las fuentes observadas en el curso están predeterminados por la versión de la plataforma MOODLE utilizada.

d) Código iconográfico

Los íconos empleados mantienen el código cromático seleccionado, mediante símbolos e imágenes que le permiten al participante identificar el recurso, tarea o instrucción. Asimismo, en el diseño del banner que va junto a la cabecera de cada módulo se emplearon imágenes que mantienen la relación en color y forma con los íconos que los identifican. En la Tabla 5.11 se ha organizado esta información.

Tabla 5.1. Código iconográfico

<table>
<tr><td colspan="3">Banner principal
 </td></tr>
<tr><td>Ícono módulo I</td><td>Ícono módulo II</td><td>Ícono módulo III</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">Banner módulo I
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Banner módulo II
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Banner módulo III
</td></tr>
</table>

Tabla 5.1. (cont.)

Íconos de recursos, actividades y tareas				
Foro	**Tarea**	**Blog**	**Examen**	**Chat**
Glosario	**Cronograma**	**Encuesta**	**Página web**	**Guía**
Wiki	**Video**	**Presentación**	**Participantes**	**Marco legal**
Mapa de aprendizaje	**Recurso académico**	**Recurso técnico**	**Consulta académica**	**Consulta técnica**

Los códigos cromático e iconográfico descritos también se mantienen en el contenido de los recursos de ayuda y de otros documentos disponibles y diseñados específicamente para este curso.

e) Código de gestión de pantalla de inicio

- Parte superior: cabecera de identificación del sitio.
- Navegación principal: sesión de inicio con banner y breve descripción del curso.
- Lado izquierdo: distribución de iconos de acceso a los tres módulos.
- Lado derecho: declaración de la competencia de cada módulo.
- Parte inferior: enlaces de la institución.

5.5.2.2. Guía de comunicación

a) Lenguaje de interfaz

La interfaz es textual y gráfica, constituida por los títulos, competencias e indicadores, los nombres de los recursos y actividades y la iconografía e imagen gráfica que identifica al curso y orienta al usuario.

b) Distribución de pantalla

La organización y disposición del curso se visualiza en tres segmentos: parte superior, parte central y parte inferior. A continuación se describe la estructura:

Parte superior:

En cada módulo, la cabecera del curso estará visible según el recorrido de pantalla que se realice. La Figura 5.4 exhibe parte del módulo I.

Figura 5.4. Encabezado del módulo I

Esta sección está conformada por:

- **Identificación del sitio:** se muestra la insignia del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad de Carabobo (SEDUC) y de la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA).
- **Mensajes:** hilo de conversaciones del participante a lo largo del módulo por medio de la mensajería instantánea.
- **Panel de usuario:** contiene las opciones de: Área personal, Ver perfil, Editar perfil, Calificaciones, Preferencias, Calendario y Salir. En la Figura 5.5 se muestra el despliegue de este menú.

Figura 5.5. Panel de usuario

- **Barra de navegación:** se presenta el acceso a la Página principal del entorno virtual de aprendizaje. Sigue con la sección Este curso (Gente, Calificaciones, Chats, Encuestas, Foros, Recursos y Tareas); luego se encuentra la descripción del SEDUC en la parte ¿Quiénes somos?, el enlace Espacio formativo que permite visualizar la plataforma MOODLE Formativo de la institución, finalizando con la pestaña DTA que lleva hasta

la página principal de la dirección. La Figura 5.6 ilustra el menú de la sección Este curso.

Figura 5.6. Menú de la sección Este curso

- **Redes sociales:** entrada a las redes sociales de la DTA (Facebook, Twitter e Instagram).

Parte central:

El cuerpo o estructura principal del curso se divide en dos columnas: lado izquierdo y lado derecho.

Lado izquierdo:

Este panel muestra al participante el banner del módulo seleccionado, respetando el código iconográfico que lo identifica, así como la competencia global del curso, competencia del módulo, sesión informativa, indicadores y certificado digital, tal como se aprecia en la Figura 5.7. A los fines del enfoque por competencias seleccionado, la declaración de cada indicador de

logro siempre podrá ser vista por el usuario aunque no se despliegue el contenido del mismo (formato de tema colapsado).

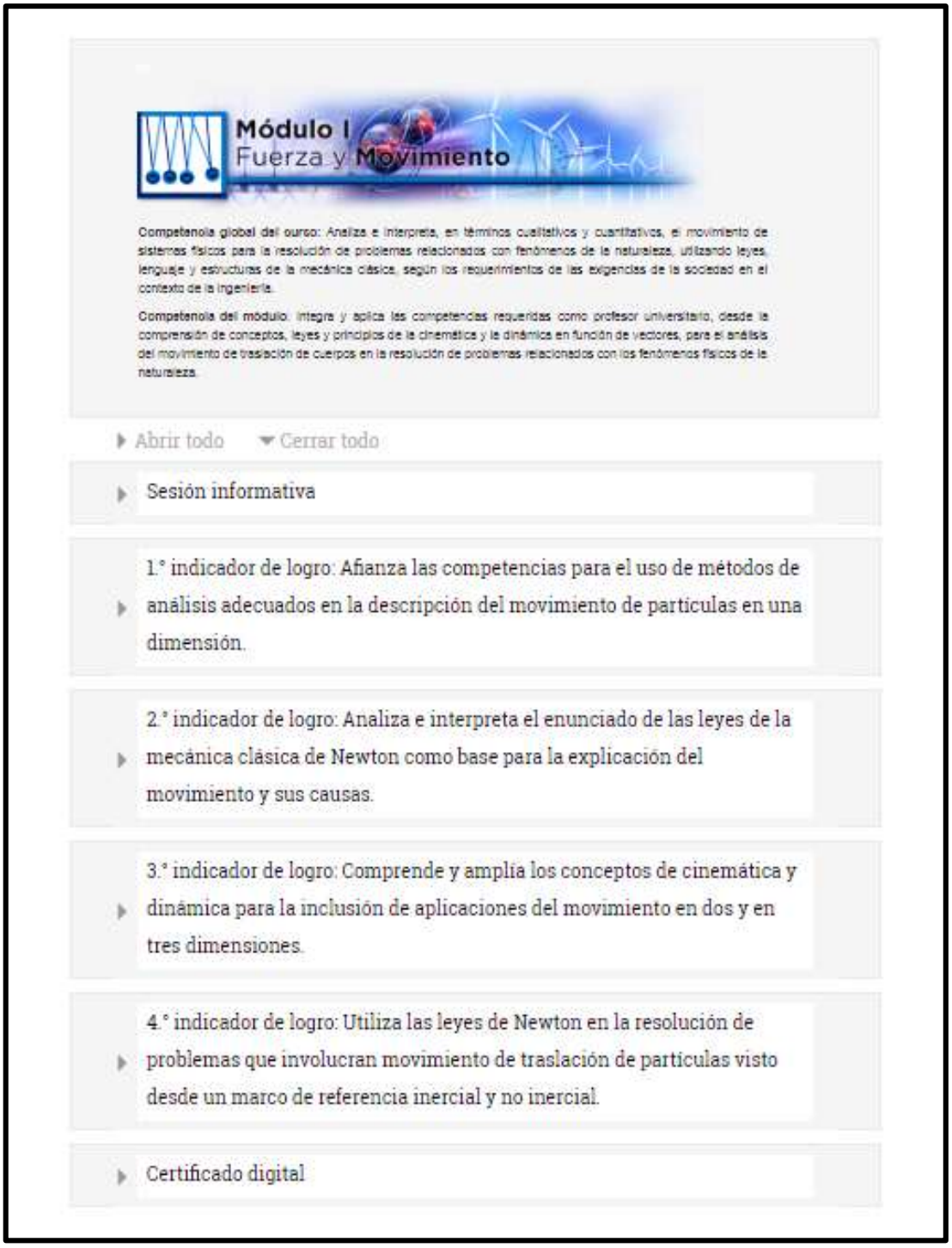


Figura 5.7. Parte central-lado izquierdo del curso

Al hacer clic en la Sesión informativa (Figura 5.8), se presentan dos etiquetas (Dinámica y seguimiento del programa y Planeación del módulo):

Figura 5.8. Menú de la Sesión informativa

La sección Dinámica y seguimiento del programa contiene:

- **Recibimiento**: una cordial bienvenida al Curso de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.
- **Novedades y anuncios:** lugar de encuentro con las noticias y eventos referidos al desarrollo del curso.
- **Sala de chat:** espacio para la comunicación síncrona con los compañeros y los mediadores del curso.
- **Conociéndonos:** foro inicial para compartir algunos aspectos de la experiencia académica en línea.

El bloque Planeación del módulo es un lugar conformado por: Cronograma (indicadores, evidencias, fechas y recursos asociados a cada módulo) y Esquema (mapa de la planeación del módulo).

Al desplegar alguno de los indicadores del curso, el participante encontrará cuatro etiquetas:

- **Planeación:** instrumentos que facilitan el control y seguimiento del indicador (Cronograma y Esquema).
- **Recursos:** guías, páginas web, enlaces URL, carpeta, entre otros.
- **Evidencias:** chats, foros, cuestionarios, tareas, entre otros.
- **Evaluación:** mapas de aprendizaje de las evidencias solicitadas. En la Figura 5.9 se presenta la distribución señalada para el 1.° indicador de logro.

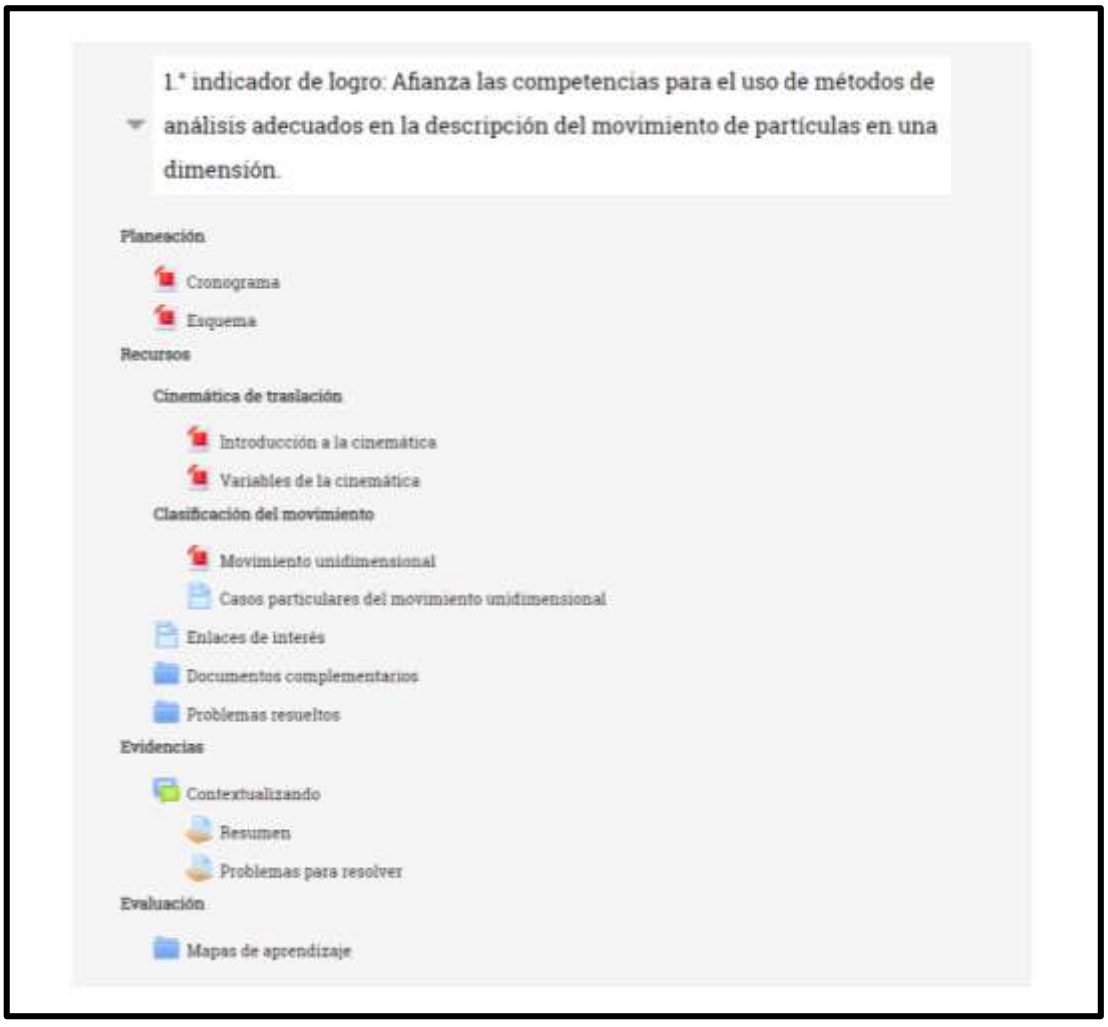


Figura 5.9. Estructura del 1.° indicador de logro

Un ejemplo de evidencia (foro) correspondiente a este mismo indicador se puede visualizar en la Figura 5.10.

Figura 5.10. Ejemplo de evidencia Foro

Tal como se señaló, el participante dispone de un mapa de aprendizaje por evidencia (criterio, nivel de competencia, ponderación y evaluación). La Figura 5.11 registra el que corresponde a la evidencia anterior.

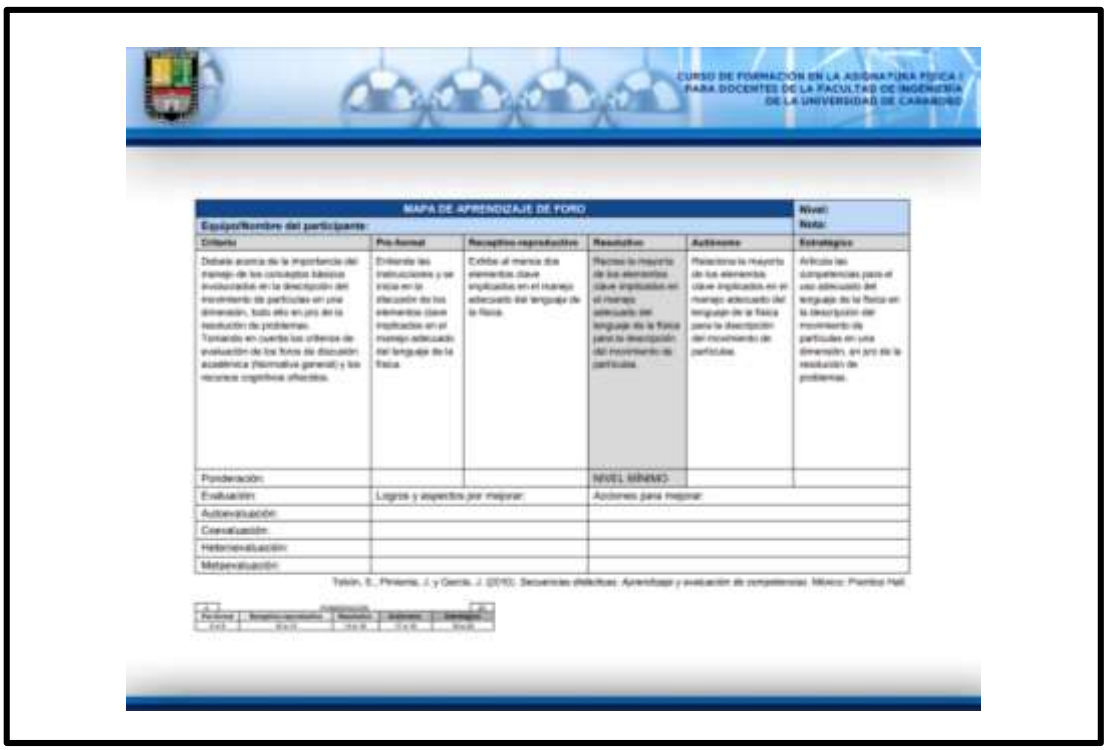


Figura 5.11. Ejemplo de mapa de aprendizaje de Foro

Lado derecho

Este panel permanecerá visible independientemente del módulo o indicador en el que esté interactuando el participante. Contiene un conjunto de bloques asociados con:

- **Descripción del curso:** conformado por la Presentación del curso con información de la misión, visión, plan de estudio modularizado, lineamientos y otros; al igual que el Cronograma general del curso y la Normativa general del curso con pautas de participación en los foros de discusión, elaboración de evidencias y las responsabilidades de los distintos actores que conforman el programa; sigue con el Contenido del curso, archivo que explica la estructura de cada uno de los indicadores de logro con los saberes, recursos, criterios y evidencias. Finaliza con Recurso humano, espacio que muestra información del personal académico y técnico que apoyará el desarrollo del programa.
- **Recursos de ayuda:** conformado por el Marco legal, una página web con enlaces a leyes, reglamentos, normativas y disposiciones de ayuda en el ejercicio docente; así como un conjunto de Videotutoriales, desde la edición del perfil hasta la publicación de las actividades asignadas; continuando con el Libro de texto recomendado para consulta; y se cierra con una Encuesta, evaluación por parte del participante de las dimensiones: saberes, tutoría, tecnología, formación y satisfacción general del programa, disponible al finalizar cada módulo (Anexo F).
- **Asistencia en línea:** constituido por foros que proporcionan el acompañamiento necesario tanto académico como técnico, en relación con cualquier inquietud, pregunta o duda que pueda surgir a lo largo del programa.
- **Lista de clases:** listado de participantes en el curso.
- **Mensajes:** interacción a través de la mensajería instantánea.
- **Actividad reciente:** muestra, en una lista abreviada, los acontecimientos ocurridos desde el último acceso al curso.

- **Usuarios en línea:** bloque que muestra los participantes conectados en los últimos cinco minutos. En la Figura 5.12 se visualizan cada uno de estos bloques.

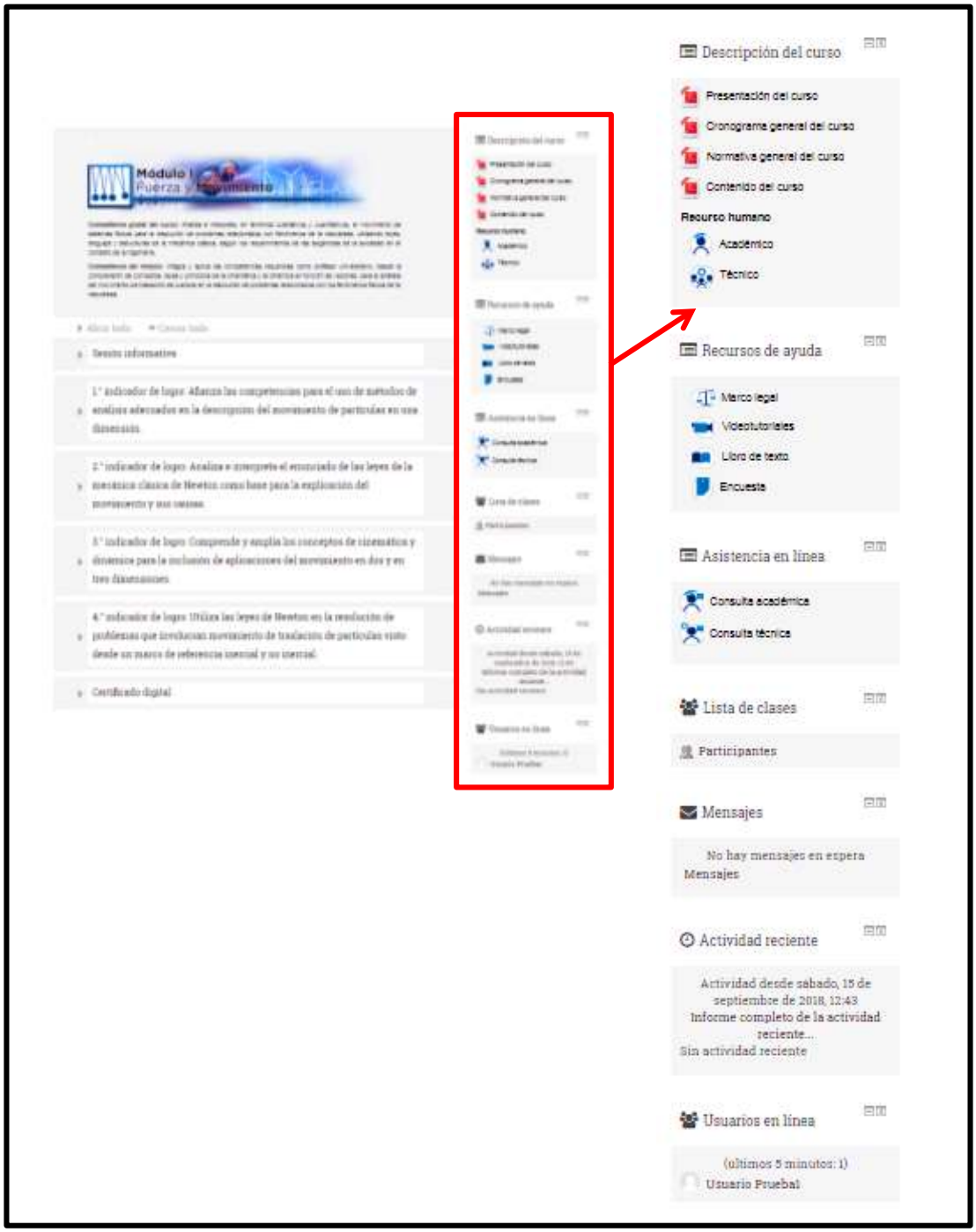


Figura 5.12. Parte central-lado derecho del curso

Parte inferior:

Esta sección la constituyen tres columnas:

- **Información general:** incluye los accesos a ¿Quiénes somos? y Novedades.
- **Enlaces de interés:** con las direcciones de Universidad de Carabobo, Dirección de Tecnología Avanzada, Sistema Integral de Videoconferencia y Espacio formativo UC.
- **Síguenos:** Facebook y Twitter. La Figura 5.13 presenta esta parte inferior de la pantalla del curso.

Figura 5.13. Parte inferior de la pantalla

5.5.2.3. Guía de interactividad

a) Tipo de navegación

Se utiliza el sistema de navegación jerárquico y global ya que se ofrece acceso a los diferentes niveles jerárquicos inferiores a partir de la página

inicial. La parte intermedia de la pantalla contiene los enlaces para acceder a los contenidos del curso en formato de temas colapsados. Los bloques son rectángulos ubicados en filas, de izquierda a derecha y disponibles a medida que se desarrolle el curso.

b) Toma de decisiones por parte del usuario

El usuario siempre podrá visualizar cualquier sección dentro de cada módulo del curso; también dispone de tres enlaces ubicados debajo de la barra de navegación (Figura 5.4) que le permitirán reconocer dónde se encuentra y a través de los cuales podrá regresar a la pantalla inicial del curso cuando así lo desee. En las actividades a realizar, el usuario tiene la opción de incorporar texto en los cuestionarios, foros, chat, así como descargar y subir archivos en las tareas asignadas.

5.5.3. Momento III. Realización

Este momento de realización consistió en la evaluación del prototipo, constituido por la usabilidad digital del curso en línea tomando como referencia los postulados de Nielsen, por una parte, y el estudio de campo, por la otra. Para ello se cumplieron los siguientes pasos:

5.5.3.1. Evaluación de expertos

El curso se sometió a la consideración de expertos con el objeto de verificar la claridad del propósito y estructura de la propuesta; para esto se utilizó el modelo heurístico de Nielsen (González, Pascual y Lorés, 2002). El instrumento se entregó a tres especialistas en el área de tecnología: docentes que manejan el diseño y creación de cursos en línea bajo el entorno de aprendizaje MOODLE (Anexo E).

Las respuestas se procesaron según las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas obtenidas en cada uno de los ítems. Sobre los principios evaluados, los expertos afirmaron que sí se cumplen, o en algunos casos, no aplican al prototipo, de manera que la mayoría de las respuestas del instrumento permitieron concluir que el curso no trasgrede ninguno de estos principios.

5.5.3.2. Evaluación de campo

La validación del curso a nivel de campo se realizó por medio de reuniones y talleres en el Departamento de Física, lo que condujo a que los docentes formulasen sus apreciaciones sobre el diseño del curso. Estas actividades permitieron su análisis y posterior seguimiento como una guía para la selección de contenidos programáticos con secuencia lógica e interdisciplinaria por parte de los profesores. Una vez implementado el curso, se someterá a evaluación por parte de los usuarios cuya opinión permitirá realizar los ajustes que se consideren (Anexo F).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se realiza una revisión en retrospectiva atendiendo a los objetivos trazados y los resultados del estudio consistentes con el marco metodológico que se estableció como soporte del proceso de investigación. Aquí se logran concretar las principales conclusiones del trabajo, así como algunas recomendaciones.

6.1. Conclusiones

En apartados anteriores se ha expuesto la gran relevancia, complejidad e implicaciones de desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Al cotejar los resultados y su interpretación con las bases teorías referenciales y planteamientos de expertos es posible realizar las siguientes afirmaciones:

6.1.1. En cuanto al diagnóstico

- Algunos de los docentes de Física I presentan dudas o inquietudes sobre los contenidos a enseñar en la asignatura y la aplicación adecuada de metodologías basadas en leyes y principios del área de física para la resolución de problemas, en especial en el personal contratado y de recién ingreso.

- Los docentes de Física I utilizan la revisión bibliográfica y la consulta a sus colegas y profesores experimentados para profundizar sus conocimientos en el área de física.
- Los docentes de Física I requieren fortalecer su perfil académico y mejorar en el plano disciplinar para desarrollar una docencia que resulte de mayor calidad.
- Se aprecia el compromiso personal y la motivación de los profesores de Física I a participar en un programa de formación en la asignatura, así como en otras actividades dirigidas a optimizar su desempeño.
- Es necesario que la institución promueva el interés del profesor por su propio aprendizaje y facilite los mecanismos que le conduzcan a ello.
- El curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes es visto como una alternativa ante las necesidades que presentan los profesores en este aspecto tan distintivo de su trabajo, en especial aquellos con poca experiencia o de recién ingreso a la universidad.
- Es importante que las tecnologías estén presentes en la oferta de programas de mejoramiento profesional de los docentes de Física I.

6.1.2. En cuanto a la factibilidad del curso

- La institución dispone de los recursos operativos, técnicos y económicos para el funcionamiento del curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Universidad de Carabobo.
- La universidad cuenta con el personal docente adecuado para la administración y mantenimiento del curso en el tiempo.
- Los docentes de Física I reconocen los beneficios que conlleva la incorporación de herramientas tecnológicas en los programas de formación del profesorado.

- El personal docente considera necesaria la implementación del curso en línea de formación en la asignatura Física I para profesores, de modo que están ganados a participar en su implementación.
- Se valora el curso en línea como un espacio socializador en la construcción de saberes y en la consolidación de las competencias que se esperan alcanzar.

6.1.3. En cuanto al desarrollo del curso

- El contenido del curso y las estrategias de enseñanza apuntan hacia la formación del docente requerido para el dictado de la asignatura Física I de la Facultad de Ingeniería.
- El curso constituye una opción para aquellos profesores que requieren capacitarse en el área específica de la mecánica clásica.
- La evaluación de la usabilidad del curso realizada a partir del modelo heurístico de Nielsen permite afirmar que el mismo no trasgrede ninguno de los diez principios de diseño basados en el usuario.
- La validación a nivel de campo comprobó que la interfaz del curso reúne los requisitos para que este pueda ser aplicado.

6.2. Recomendaciones

Una vez elaboradas las conclusiones y partiendo del análisis global de cada una de las fases de la investigación, se recomienda:

- Propiciar canales de comunicación efectivos y motivar tanto a las autoridades como al personal docente sobre la importancia de la ejecución de las actividades académicas que fortalezcan el perfil del docente universitario, más allá del plano de las competencias didácticas.
- Presentar a los profesores el curso diseñado, tomando como base los resultados de esta investigación, siendo conveniente conformar equipos

multidisciplinarios en conjunto con los facilitadores para que no solo suministren la información necesaria a los docentes que contribuya con la debida comprensión del mismo, sino que además se ocupen de hacer un seguimiento del proceso que garantice su éxito.

- Se requiere una evaluación permanente del curso cuyos datos constituirán el soporte para que periódicamente expertos, instancias académicas y docentes revaliden su contenido para someterlo a un proceso de mejora y de determinación de su impacto, lo cual se justifica debido a que su contenido parte de las necesidades de un entorno que por su propia naturaleza es cambiante.
- Divulgar la propuesta para mejorar la formación docente en los departamentos que presenten problemas similares a los que se describen en este estudio, realizando un verdadero acompañamiento experto para orientar y asesorar a los profesores de la carrera de Ingeniería en la labor desempeñada.

REFERENCIAS

Acevedo, Y. (2014). *Prototipo de curso en línea "TARP" para docentes del Colegio Bicultural Humbolt* [Versión completa en línea]. Trabajo de grado de especialización no publicado, Universidad Simón Bolívar. Disponible: http://www.bib.usb.ve/tesis/000169856 [Consulta: 2018, Febrero 15]

Arellano, M. (2014). *Fundamento, desarrollo y evaluación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con soporte informático de la plataforma MOODLE para la enseñanza de las matemáticas en la etapa secundaria obligatoria* [Versión completa en línea]. Tesis doctoral no publicada, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Disponible: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=44174 [Consulta: 2016, Febrero 20]

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6a. ed.). Caracas: Episteme.

Arriola, M., Sánchez, G., Romero, M., Ortega, R., Rodríguez, R. y Gastelú, A. (2011). *Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción* (3a. ed.). México: Trillas.

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Bakkali, L. (2005). *Uso didáctico de la Internet* [Documento en línea]. Disponible: http://www.nogal.mentor.mec.es/~lbag0000/html/educar_1.HTM [Consulta: 2016, Diciembre 10]

Bandres, E. (2011). *Formación docente: La clave para lograr un verdadero cambio educativo* [Documento en línea]. Disponible: http://www.iesalc.unesco.org.ve/ [Consulta: 2016, Noviembre 10]

Camargo, M., Calvo, G., Franco, M., Vergara, M., Londoño, S., Zapata, F., y Garavito, C. (2004). *Las necesidades de formación permanente del docente*. Educación y Educadores [Revista en línea], 7(1), 79-112. Disponible: http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/550 [Consulta: 2017, Diciembre 15]

Campanario, J. (2003). *Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias [Revista en línea], 21(2), 319-

328. Disponible: http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v21n2p319.pdf [Consulta: 2017, Enero 15]

Carretero, M. (1993). *Constructivismo y educación*. Zaragoza: Edelvives.

Cázares, L. (2011). *Estrategias educativas para fomentar competencias: Crearlas, organizarlas, diseñarlas y evaluarlas (CODE)*. México: Trillas.

Colmenares, C., Rosario, H. y Auyadermont, L. (2013). Computación y Educación. En H. Rosario (Comp.), *Material instruccional computarizado: Herramientas TIC aplicadas a la educación. Diseño y desarrollo* (pp. 17-57). Dirección de Medios y Publicaciones: Universidad de Carabobo.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, *5.453* (Extraordinario), Marzo 24, 2000.

Decreto n.º 825 (Acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela). (2000, Mayo 10). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, *36.955*, Mayo 22, 2000.

Departamento de Física. (2017). *Listado de profesores activos período lectivo 1-2017*. Valencia: Autor.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3a. ed.). México: McGraw Hill.

Dirección de Asuntos Estudiantiles. (2017*). Estadísticas Nuevos Ingresos y Graduados en Ingeniería*. Facultad de Ingeniería, Dirección de Docencia y Desarrollo Curricular. Valencia: Autor.

Duart, J. y Lupiañez, F. (2005). Estrategias en la introducción y uso de las TIC en la Universidad. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* [Revista en línea], 2(1), 5-13. Disponible: http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/monografico0405.pdf [Consulta: 2016, Diciembre 11]

Dubs, R. (2002). El proyecto factible: Una modalidad de investigación. *Sapiens* [Revista en línea], 3(2), 1-18. Disponible: http://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf [Consulta: 2017, Enero 15]

Durant, M. y Naveda, O. (2013). *Transformación curricular por competencias en la educación universitaria bajo el Enfoque Ecosistémico Formativo* (2a. ed.). Valencia: Fundación Centro de Estudios de las Américas y del Caribe Prof. Luis Beltrán Díaz, Universidad de Carabobo.

Fagúndez, T. y Castells, M. (2009). Las explicaciones universitarias de física: Un estudio retórico-argumentativo de la transformación del conocimiento. *Laurus* [Revista en línea], 15(29), 168-201. Disponible: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76120642009 [Consulta: 2017, Enero 10]

García, L. (2001). *La educación a distancia*. Barcelona: Ariel.

Gómez, Y. y Perdomo, D. (2013, Diciembre). *Las TIC en el contexto curricular universitario como soporte al desarrollo autónomo del ser humano*. Ponencia presentada en el IV Encuentro Regional de Currículo "Calidad e Innovación", Valencia.

González, M., Pascual, A. y Lorés, J. (2002). *Evaluación heurística* [Documento en línea]. Disponible: https://aipo.es/libro/pdf/15-Evaluacion-Heuristica.pdf [Consulta: 2017, Diciembre 15]

Good, T. y Brophy, J. (1995). *Psicología educativa contemporánea*. México: McGraw Hill.

Gros, B. (2007). *Diseños y programas educativos: Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Editorial Ariel.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Jordan, A., Carlile, O. y Stack, A. (2008). *Approaches to learning. A guide for teachers.* New York: McGraw Hill.

Landeau, R. (2012). *Metodología y nuevas tecnologías*. Caracas: Editorial Alfa.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2001). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 37.291,* Agosto 30, 2001.

Ley Orgánica de Educación. (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, *5.929* (Extraordinario), Agosto 15, 2009.

López, M. (2014). *Estudio comparativo de las distintas modalidades de formación profesional reglada: Propuesta de plataforma de enseñanza*

a distancia [Versión completa en línea]. Tesis doctoral no publicada, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Disponible: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=4508 [Consulta: 2017, Febrero 20]

Medina, E. (2011). *Material instruccional CDAVA: Componente didáctico para ambientes virtuales de aprendizaje*. Valencia: Universidad de Carabobo.

Montecinos, C. (2003). *Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo*. Revista Psicoperspectivas [Revista en línea], 2(1), 105-128. Disponible: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=171018074005 [Consulta: 2017, Diciembre 15]

Ogalde, I. y González, M. (2013). *Nuevas tecnologías y educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Trillas.

Palella, S. y Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Rátiva, L. (2014). *Curso en línea para el uso del procesador de texto bajo la licencia de software libre GNU/Linux a los docentes de educación básica de la U.E.N. Vicente Wallis* [Versión completa en línea]. Trabajo de grado de especialización no publicado, Universidad de Carabobo. Disponible: http://produccion-uc.bc.uc.edu.ve/documentos/trabajos/70003711.pdf [Consulta: 2016, Diciembre 16]

Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2007). *Física: Volumen 1* (4a. ed.). México: Grupo Editorial Patria.

Robbins, S. (2009). *Comportamiento organizacional* (7a. ed.). México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Ruiz, C. (2010). *Instrumentos de investigación educativa: Procedimientos para su diseño y validación*. Barquisimeto: Ediciones CIDEG, C.A.

Salinas, M. (2011). *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: Tipos, modelo didáctico y rol del docente* [Documento en línea]. Disponible: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf [Consulta: 2017, Enero 10]

Sánchez, A. (2006) *Simulaciones por vía telemática para el aprendizaje de lenguas en la enseñanza secundaria*. España: Ediciones Grao.

Sandia, B., Montilva, J. y Barrios, J. (2005). Cómo evaluar cursos en línea. *Educere* [Revista en línea], 9(31), 523-530. Disponible: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20003/2/articulo7.pdf [Consulta: 2016, Agosto 16]

Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.

Siemens, G. (2004). *A learning theory for the digital age* [Documento en línea]. Disponible: http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm [Consulta: 2017, Enero 10]

Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Prentice Hall.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2011). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales* (4a. ed.). Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Universidad de Carabobo. (2010*). Lineamientos que orientan el trabajo curricular de la Universidad de Carabobo*. Valencia: Autor.

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Barcelona: Grijalbo.

Zabalza, M. (2005). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional* (2a. ed.). Madrid: Narcea.

ANEXOS

ANEXO A

MODELO DE INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

Estimado profesor(a):

Por medio de la presente me dirijo a usted con el propósito de solicitar su colaboración en cuanto la validación de contenido del cuestionario que presento a continuación. En la actualidad estoy llevando a cabo una investigación titulada: *Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*, realizada como requisito parcial para optar al título de *Especialista en Tecnología de la Computación en Educación*.

El cuestionario consta de 25 ítems de selección múltiple (escala tipo Likert con cinco niveles de respuestas), y está dirigido a los docentes adscritos al Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Sin otro particular al cual hacer referencia, queda de usted,

Atentamente,

Alberto E. Martínez M.
Correo electrónico: mmae1983@gmail.com

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Experto(a): _____

Grado académico: _____

Área de Especialidad: _____

Título del trabajo: Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivo general:

Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Determinar la factibilidad de implementación de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Diseñar un curso en línea de formación en la asignatura Física I como apoyo a la capacitación de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

A continuación se le presenta un conjunto de categorías para validar los ítems que conforman este instrumento, en cuanto a cuatro aspectos específicos y otros aspectos generales. Marque con una equis (X) la respuesta que considere correcta.

Ítem	ASPECTOS ESPECÍFICOS							
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta		Mide lo que pretende	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para dar las respuestas.			
La presentación del instrumento es adecuada.			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.			
Los ítems se distribuyen en forma lógica y secuencial.			
El número de ítems es adecuado para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben añadirse y/o eliminarse.			

VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Firma del experto(a): _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

ANEXO B

VALIDACIÓN FINAL DE EXPERTOS

[ANEXO B-1]

[Validación de instrumento – Experto 01]

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Experto(a): José R Jiménez H.

Grado académico: Magister

Área de Especialidad: Metodología

Título del trabajo: Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivo general:

Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivos específicos:

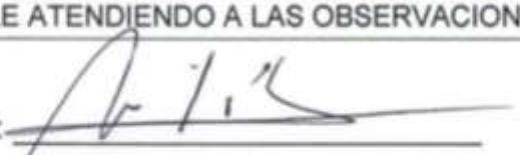
- Diagnosticar la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Determinar la factibilidad de implementación de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Diseñar un curso en linea de formación en la asignatura Física I como apoyo a la capacitación de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para dar las respuestas.	✓		
La presentación del instrumento es adecuada.	✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	✓		
Los ítems se distribuyen en forma lógica y secuencial.	✓		
El número de ítems es adecuado para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben añadirse y/o eliminarse.	✓		

VALIDEZ			
APLICABLE	✓	NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Firma del experto(a): 

Fecha: 17 - 10 - 2016

Correo electrónico: joseralphda@hotmail.com

[ANEXO B-2]

[Validación de instrumento – Experto 02]

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Experto(a): Rafael Osuna

Grado académico: Especialista

Área de Especialidad: Educación Matemática y Física

Título del trabajo: Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivo general:

Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivos específicos:

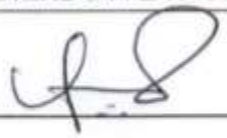
- Diagnosticar la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Determinar la factibilidad de implementación de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.

- Diseñar un curso en línea de formación en la asignatura Física I como apoyo a la capacitación de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para dar las respuestas.	✓		
La presentación del instrumento es adecuada.	✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	✓		
Los ítems se distribuyen en forma lógica y secuencial.	✓		
El número de ítems es adecuado para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben añadirse y/o eliminarse.	✓		

VALIDEZ			
APLICABLE	✓	NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Firma del experto(a): 

Fecha: 18-10-2016

Correo electrónico: fitosuna999@hotmail.com

[ANEXO B-3]

[Validación de instrumento – Experto 03]

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Experto(a): Olga Sosa Flores

Grado académico: Magister

Área de Especialidad: Currículum y tic Educación

Título del trabajo: Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivo general:

Desarrollar un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la necesidad de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.
- Determinar la factibilidad de implementación de un curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería.
- Diseñar un curso en línea de formación en la asignatura Física I como apoyo a la capacitación de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para dar las respuestas.	X		
La presentación del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	X		
Los ítems se distribuyen en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es adecuado para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben añadirse y/o eliminarse.	X		

VALIDEZ			
APLICABLE	X	NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Firma del experto(a): _____

Fecha: 18/10/2016

Correo electrónico: Olga-sosa@hotmail.com

ANEXO C

VERSIÓN FINAL DEL CUESTIONARIO

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

Estimado profesor(a):

Reciba un cordial y respetuoso saludo. El presente cuestionario tiene como finalidad recoger información necesaria en la investigación titulada: *Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*. Por tal motivo, se le agradece su valiosa colaboración, respondiendo el cuestionario con el mayor grado de responsabilidad y sinceridad posible. Los datos obtenidos son confidenciales.

El cuestionario consta de 25 ítems siguiendo la escala de Likert que es un método de escala bipolar que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado, con cinco niveles de respuesta:

- Nunca.
- Casi nunca.
- A veces.
- Casi siempre.
- Siempre.

El estudio será compartido en su disertación con otros miembros de la comunidad científica designados por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. El documento de la investigación estará a su disposición y del público en general, en formato físico y digital. Por ello, se requiere de su aprobación para hacer uso de esta información a los propósitos señalados.

Agradezco de antemano toda la atención y apoyo que pueda facilitar en este cuestionario.

Sin otro particular al cual hacer referencia, queda de usted,

Atentamente,

Alberto E. Martínez M.
Correo electrónico: mmae1983@gmail.com

CUESTIONARIO

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Complete la información que se le solicita o seleccione la apreciación que tiene respecto de cada uno de los ítems marcando con una equis (X) la opción de su preferencia (según sea el caso).
- Por favor, trate de responder todas las preguntas.

Parte I. Información personal

1. Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )
2. Edad (años): 20-24 ( ) 25-29 ( ) 30-34 ( ) 35-40 ( ) Mayor de 40 ( )
3. Título de pregrado: _____
4. Institución: _____
   _____
5. Otros títulos: _____
   _____
   _____
6. Institución: _____
   _____
7. Años de experiencia en el Departamento de Física: _____
8. Condición actual: Contratado ( ) Personal ordinario ( )
   Indique dedicación: Tiempo convencional ( ) Tiempo completo ( )
   Dedicación exclusiva ( )
9. Asignatura(s) en la(s) cual(es) es facilitador(a): _____
   _____
   _____

Parte II. A continuación se presenta un conjunto de enunciados. Seleccione un valor en la escala del 1 al 5 para calificar a cada uno según:

1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
I. De la necesidad del curso en línea						
1	Manejo y utilizo apropiadamente los términos y el lenguaje de física necesarios para el dictado de la asignatura.					
2	Presento dudas y/o dificultades relacionadas con conocimientos de la asignatura necesarios para el dictado de las clases.					
3	Manejo y utilizo apropiadamente los procedimientos necesarios para la resolución de problemas pertinentes de la asignatura.					
4	Presento dudas y/o dificultades relacionadas con los procedimientos para la resolución de problemas pertinentes de la asignatura.					
5	Utilizo la indagación bibliográfica y documental para aclarar conceptos de la asignatura.					
6	Intercambio opiniones con colegas que me permitan profundizar y ampliar conocimientos de la asignatura.					
7	La institución me proporciona herramientas, medios y recursos apropiados que contribuyen con mi formación en el área de física.					
8	He recibido formación específica en el área de física, diferente a la de pregrado, relacionada con conocimientos, habilidades, destrezas y valores requeridos para el dictado de la asignatura.					
9	Es importante dentro de mi desempeño docente recibir asesoría para comprender, profundizar y ampliar conocimientos en el área de física.					
10	Al momento de presentarse una duda en el aspecto teórico y/o práctico de la asignatura, solicito asesoría y puedo ubicar rápidamente a un docente que me proporcione la ayuda requerida.					

1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
11	La asesoría que recibo de los docentes más experimentados ante las dudas que se me presentan en el aspecto teórico y práctico de la asignatura es oportuna y suficiente.					
12	Participo en actividades, talleres, plenarias, cursos y otras experiencias docentes que mejoran las distintas áreas de mi desempeño.					
13	Me siento motivado(a) por la institución para el mejoramiento en el área de desempeño con énfasis en la generación de conocimientos.					
14	Me interesa prepararme y profundizar conocimientos en el área de física para el dictado de la asignatura.					
15	Presento una actitud positiva hacia la posibilidad de recibir capacitación que mejore mi formación en el área de física.					
II. De la implementación del curso en línea						
16	Estoy dispuesto(a) a participar en un programa de capacitación para el desarrollo y fortalecimiento de conocimientos, habilidades, destrezas y valores en el área de física necesarios para el dictado de la asignatura.					
17	Un curso en línea de formación dirigido a los docentes en el área de física es un recurso de apoyo importante para el mejoramiento de la actividad docente de la asignatura.					
18	El uso de materiales de video, audio o cualquier otro recurso multimedia puede impactar positivamente en la formación del docente de la asignatura.					
19	La implementación de un curso en línea de formación en la asignatura dirigido a los docentes me ayudaría a profundizar y ampliar mis conocimientos de la asignatura.					

1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
20	La implementación de un curso en línea de formación en la asignatura dirigido a los docentes es necesaria para el mejoramiento del profesorado novel y de recién ingreso en sus actividades de la asignatura.					
III. De la utilización del curso en línea						
21	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes representa un espacio socializador en la construcción de saberes.					
22	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes favorece la participación de los profesores en su propio proceso de aprendizaje.					
23	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes contribuye con la configuración de un cuerpo profesoral calificado en el dictado de la materia.					
24	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes favorece la capacitación técnica, práctica y operativa en la materia.					
25	Un curso en línea de formación en la asignatura para docentes en la asignatura puede ayudarme a aumentar la calidad de las clases que imparto.					

Firma: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

ANEXO D

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DEL CURSO EN LÍNEA

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo I: Fuerza y Movimiento.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
1.º indicador de logro. Afianza las competencias para el uso de métodos de análisis adecuados en la descripción del movimiento de partículas en una dimensión.	
Saberes conceptuales	- Reconoce los sistemas de unidades SI métrico e inglés que se utilizarán en todo el curso. - Explica los conceptos básicos de la cinemática: movimiento, marco de referencia, movimiento de traslación, partícula, trayectoria, recorrido. - Distingue las variables que describen el movimiento de traslación: vector posición, vector desplazamiento, vector velocidad y vector aceleración. - Describe el movimiento rectilíneo unidimensional utilizando métodos de cálculo integral y gráficas. - Analiza los casos particulares del movimiento rectilíneo unidimensional: movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado, caída libre y lanzamiento vertical.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes al estudio del movimiento. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Clasifica los diferentes tipos de movimientos. - Aplica las ecuaciones generales y particulares que describen el movimiento de traslación. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Toma conciencia sobre el aporte de la física en el desarrollo de la ingeniería. - Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Resumen (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo I: Fuerza y Movimiento.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
2.º indicador de logro. Analiza e interpreta el enunciado de las leyes de la mecánica clásica de Newton como base para la explicación del movimiento y sus causas.	
Saberes conceptuales	- Distingue las magnitudes de la dinámica de traslación: masa (gravitacional e inercial), fuerza, fuerza resultante y momento lineal. - Expresa la primera ley de Newton o ley de la inercia y su relación con los marcos de referencia. - Expresa la segunda ley de Newton o ley de la fuerza. - Define operacionalmente el concepto de fuerza a partir de la segunda ley de Newton. - Expresa la tercera ley de Newton o ley de acción y reacción. - Distingue los conceptos de masa y peso. - Planea metodologías para la aplicación de las leyes de Newton en una dimensión.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a las leyes de Newton. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Representa distintas fuerzas en un diagrama de cuerpo libre. - Realiza el análisis dinámico por medio de la segunda ley de Newton. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Valora la importancia de las leyes de Newton en el análisis de sistemas mecánicos. - Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica las leyes de Newton en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Resumen (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo I: Fuerza y Movimiento.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
3.º indicador de logro. Comprende y amplía los conceptos de cinemática y dinámica para la inclusión de aplicaciones del movimiento en dos y en tres dimensiones.	
Saberes conceptuales	- Describe el movimiento en tres dimensiones con aceleración constante. - Formula las leyes de Newton en la forma vectorial. - Expresa las ecuaciones generales del movimiento de traslación. - Describe el movimiento de proyectiles como un ejemplo común del movimiento en dos dimensiones. - Analiza las fuerzas de resistencia al avance y el movimiento de proyectiles. - Define las componentes tangencial y normal de la aceleración. - Explica radio de curvatura y componentes radial y transversal de la velocidad. - Describe el movimiento circular en el plano. - Formula las ecuaciones del movimiento relativo.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes al estudio del movimiento en dos y tres dimensiones. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Aplica las ecuaciones generales y particulares que describen el movimiento de traslación en dos y tres dimensiones. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Informe de lectura (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo I: Fuerza y Movimiento.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
4.º indicador de logro. Utiliza las leyes de Newton en la resolución de problemas que involucran movimiento de traslación de partículas visto desde un marco de referencia inercial y no inercial.	
Saberes conceptuales	- Reconoce los distintos tipos de fuerzas: fuerza gravitacional, fuerza electromagnética, fuerza nuclear débil y fuerza nuclear fuerte. - Define tensión, fuerzas normales y sus aplicaciones. - Define fuerza de fricción y su fundamento microscópico. - Analiza la dinámica del movimiento circular uniforme: péndulo cónico y curva con peralte. - Expresa las ecuaciones en el caso de fuerzas dependientes del tiempo. - Analiza el comportamiento de la fuerza de fricción con la velocidad. - Plantea las ecuaciones de la mecánica clásica desde un marco de referencia no inercial.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes al uso de las leyes de Newton. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran la aplicación de las leyes de Newton en el movimiento de traslación. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Establece relaciones armónicas entre las disciplinas involucradas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Estrategias - Video (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo II: Sistemas de Partículas.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
5.º indicador de logro. Aplica e interpreta la ley de conservación del momento lineal en el análisis del movimiento del centro de masa de un sistema de partículas.	
Saberes conceptuales	- Define colisión. - Relaciona las magnitudes impulso y momento lineal. - Analiza la colisión entre dos cuerpos. - Explica las colisiones unidimensionales en el marco de referencia del centro de masa. - Define centro de masa de un sistema de partículas. - Formula la ley de conservación del momento lineal en un sistema de partículas. - Analiza sistemas de masa variable a partir de la segunda ley de Newton.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a la ley de conservación del momento lineal. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Determina la posición, velocidad y aceleración del centro de masa de un sistema de partículas. - Resuelve problemas que involucran la ley de conservación del momento lineal. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Valora la importancia de la ley de conservación del momento lineal como una de las leyes fundamentales de la física. - Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, presentaciones.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Wiki (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo II: Sistemas de Partículas.	**Duración:** 2 semanas (16 h).
6.º indicador de logro. Describe el movimiento de rotación de un cuerpo rígido a partir de las variables apropiadas y sus relaciones entre sí como base para el análisis de sistemas más complejos.	
Saberes conceptuales	- Define cuerpo rígido. - Define movimiento de rotación y de rotación pura. - Establece las condiciones para que un cuerpo rígido describa un movimiento de rotación pura. - Distingue las variables que describen el movimiento de rotación pura: posición angular, desplazamiento angular, rapidez angular media, velocidad angular instantánea, aceleración angular media y aceleración angular instantánea. - Plantea las ecuaciones y gráficas del movimiento de rotación pura con velocidad angular constante y aceleración angular constante. - Expresa las relaciones entre las variables lineales y angulares de forma escalar y vectorial.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes al movimiento de rotación pura y casos particulares. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran el movimiento de rotación pura de un cuerpo rígido. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Manifiesta sus dudas de manera individual y grupal. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Resumen (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo II: Sistemas de Partículas.	**Duración:** 3 semanas (24 h).
7.º indicador de logro. Utiliza las leyes de Newton en la resolución de problemas que involucran la dinámica del movimiento rotacional de un cuerpo rígido en interacción con el ambiente que lo rodea.	
Saberes conceptuales	- Define torque. - Relaciona momento de inercia y segunda ley de Newton. - Define momento de inercia de una sola partícula. - Formula la segunda ley de Newton aplicada a la rotación. - Demuestra el teorema de los ejes paralelos. - Define momento de inercia de los cuerpos sólidos. - Demuestra el momento de inercia de algunos cuerpos sólidos. - Diferencia centro de masa y centro de gravedad. - Comprende las leyes de equilibrio y de no equilibrio de Newton para la rotación. - Analiza la combinación del movimiento traslacional y rotacional.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a las leyes de Newton aplicadas al movimiento de rotación. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran a las leyes de Newton aplicadas al movimiento de rotación. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Manifiesta sus dudas de manera individual y grupal. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Chat (5 %) Video (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo II: Sistemas de Partículas.	**Duración:** 3 semanas (24 h).
8.º indicador de logro. Aplica e interpreta la ley de conservación del momento angular en el análisis dinámico de cuerpos sobre los cuales no actúa un torque externo neto.	
Saberes conceptuales	- Define momento angular de una partícula y de un sistema de partículas. - Relaciona momento y velocidad angulares. - Analiza el torque de una partícula que se mueve en una trayectoria circular. - Distingue el momento angular de cuerpos simétricos frente a asimétricos. - Enuncia la ley de conservación del momento angular. - Analiza algunos ejemplos en los cuales se conserva el momento angular: la patinadora que gira, la clavadista de trampolín, la rueda de bicicleta que gira, la estabilidad de los objetos en rotación, estrellas que se colapsan (condensan). - Describe el movimiento de precesión: el trompo que gira.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a la ley de conservación del momento angular. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran la ley de conservación del momento angular. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Manifiesta sus dudas de manera individual y grupal. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (5 %) Examen (10 %) Tarea (10 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo III: Trabajo y Energía.	**Duración:** 3 semanas (24 h).
9.º indicador de logro. Analiza e interpreta el concepto fundamental de energía y sus tipos, así como el concepto de trabajo que se relaciona con ella a través del teorema de trabajo-energía derivado de las leyes de Newton.	
Saberes conceptuales	- Define trabajo y energía. - Expresa el trabajo realizado por una fuerza como producto escalar. - Define potencia. - Analiza el trabajo realizado por una fuerza variable. - Demuestra el teorema de trabajo-energía. - Relaciona el teorema de trabajo-energía y los marcos de referencia. - Analiza los conceptos de trabajo y energía en el movimiento de rotación. - Relaciona energía cinética en colisiones. - Define fuerzas conservativas y energía potencial.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a los conceptos de trabajo y energía. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran los conceptos de trabajo y energía (cinética y potencial). - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Manifiesta sus dudas de manera individual y grupal. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (10 %) Resumen (10 %) Tarea (20 %)

Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.	
Módulo III: Trabajo y Energía.	**Duración:** 3 semanas (24 h).
10.º indicador de logro. Aplica e interpreta la ley de conservación de la energía como un medio que permite el análisis de sistemas sobre los cuales existe o no trabajo efectuado por fuerzas externas.	
Saberes conceptuales	- Formula la ley de conservación de la energía mecánica. - Analiza la conservación de la energía en el movimiento de rotación: combinación del movimiento traslacional y rotacional. - Analiza sistemas conservativos unidimensionales: la solución completa. - Comprende sistemas tridimensionales conservativos. - Formula el trabajo realizado por fuerzas externas. - Define energía interna en un sistema de partículas. - Analiza el trabajo de fricción. - Formula la ley de conservación de la energía en un sistema de partículas. - Analiza la energía del centro de masa.
Saberes procedimentales	- Revisa documentos referentes a la ley de conservación de la energía. - Representa conceptos a partir de la lectura del material facilitado. - Resuelve problemas que involucran la ley de conservación de la energía. - Utiliza técnicas apropiadas en la resolución de problemas.
Saberes actitudinales	- Se interesa por el aprendizaje de los saberes estudiados. - Se responsabiliza por el cumplimiento de las actividades. - Manifiesta sus dudas de manera individual y grupal. - Valora el uso de las TIC como elemento de aprendizaje y base de una relación armónica con sus pares. - Asume el valor humanístico del conocimiento mediante la construcción de nuevos sentidos y significados desde la comprensión de la realidad.
Criterios de logro	- Participa de manera activa en las actividades de aprendizaje. - Emite juicios de valor con base en sus observaciones y resultados. - Presenta de manera responsable papeles de trabajo en asignaciones grupales e individuales. - Participa en las tutorías individualizadas y grupales dando el aporte autónomo correspondiente. - Aplica modelos matemáticos en la resolución de problemas. - Se expresa correcta y eficazmente en forma escrita y gráfica.
Recursos de aprendizaje	Guías, libro de texto, páginas web, videos.
Evidencias de aprendizaje	Foro (10 %) Tarea (20 %) Blog (30 %)

ANEXO E

MODELO DE INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE NIELSEN (EXPERTOS)

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN

Estimado profesor(a):

Por medio de la presente me dirijo a usted con el propósito de solicitar su colaboración en cuanto a la evaluación de la interfaz gráfica del *Curso en línea de formación en la asignatura Física I para docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*, realizado como como parte del trabajo de grado para optar al título de *Especialista en Tecnología de la Computación en Educación*.

Para ello se utilizará el modelo de evaluación heurística de Jakob Nielsen que consta de diez principios de diseño basados en el usuario. El instrumento está formado por 35 ítems siguiendo la escala de Likert que es un método de escala bipolar que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado, con cinco niveles de respuesta:

- Transgresión leve.
- Transgresión moderada.
- Transgresión grave.
- Sí, se cumple.
- No aplica.

Agradezco de antemano toda la atención y apoyo que pueda facilitar en este cuestionario.

Sin otro particular al cual hacer referencia, queda de usted,

Atentamente,

Alberto E. Martínez M.
Correo electrónico: mmae1983@gmail.com

EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE NIELSEN

Experto(a): _____

Grado académico: _____

Área de Especialidad: _____

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Seleccione la apreciación que tiene respecto de cada uno de los ítems marcando con una equis (X) la opción de su preferencia.
- Por favor, trate de responder todas las preguntas.

A continuación se presenta un conjunto de enunciados. Seleccione un valor en la escala del 1 al 5 para calificar a cada uno según:

1	Transgresión leve
2	Transgresión moderada
3	Transgresión grave
4	Sí, se cumple
5	No aplica

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
I. Visibilidad del estado del sistema						
1	Interfaz simple, se reconocen los elementos y qué hacer con ellos.					
2	Diseño gráfico intuitivo, el usuario comprende que debe hacer con solo observar la interfaz.					
3	Limitación en el uso de colores (entre cinco y siete colores y el uso de paletas).					
4	Utilización solo de la información necesaria.					
II. Utilización del lenguaje de los usuarios						
5	En la aplicación se utilizan términos de uso común en el contexto del usuario final.					
6	Uso de representaciones y metáforas para el despliegue de la información.					

1	Transgresión leve
2	Transgresión moderada
3	Transgresión grave
4	Sí, se cumple
5	No aplica

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
7	El orden de las tareas o actividades en la aplicación sigue un orden lógico o cronológico, compatible con la comprensión y el contexto de uso que hace el usuario.					
8	Cuando la pantalla incluye preguntas que deben ser respondidas, ¿el lenguaje de las preguntas es simple y claro?					
III.	**Estética en los diálogos y diseño minimalista**					
9	Promueve objetos, acciones y opciones visibles.					
10	¿Cada pantalla de entrada de datos incluye un título simple, corto, claro y suficientemente distintivo?					
11	Informa de manera permanente, la ubicación del usuario en el contexto del material.					
12	Los identificadores de los cuadros de diálogos (donde se solicita información) son familiares y descriptivas para el usuario.					
IV.	**Consistencia y estándares**					
13	Cada interfaz posee un título de identificación o combinación ícono representativo más texto que la identifica.					
14	Las técnicas para atraer la atención del usuario han sido aplicadas cuidadosamente en la interfaz (sin abusos del texto enriquecido).					
15	Hay entre cuatro/siete colores como máximo, y pertenecen estos colores al espectro visible.					
16	La distribución de la información está organizada en orden de importancia.					
V.	**Suministro constante de retroalimentación**					
17	Si se detecta un error en un campo de entrada de datos, el sistema posiciona el cursor en ese campo o lo resalta de alguna manera.					
18	Los mensajes del error mencionan la causa del problema.					

1	Transgresión leve
2	Transgresión moderada
3	Transgresión grave
4	Sí, se cumple
5	No aplica

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
19	Los mensajes de error mencionan al usuario cómo solucionar el problema.					
20	Se utilizan sonidos para señalar la ocurrencia de errores.					
VI.	**Reconocimiento intuitivo de la interfaz**					
21	Todos los datos que el usuario necesita, se muestran a cada paso de una operación.					
22	Se usa espacio en blanco para crear simetría y guiar al ojo del usuario en la dirección.					
23	Se han agrupado los ítems en las zonas lógicas, utilizando encabezamientos para distinguir entre dichas zonas.					
24	Las etiquetas están cercanas a los campos de entrada pero separadas de estos a menos de un espacio en blanco.					
VII.	**Flexibilidad y eficiencia en el uso**					
25	En los casos de carga de datos complejos, es posible cargar elementos de apoyo con menús emergentes.					
VIII.	**Control y libertad del usuario**					
26	Cuando una tarea efectuada por el usuario se completa, el sistema espera alguna señal del usuario antes de procesar la tarea.					
27	Se pregunta al usuario que confirme acciones que tendrán consecuencias de impacto en los procesos críticos y de actualización de los registros de la aplicación.					
28	Existe una acción deshacer a nivel de cada acción simple, cada entrada de datos y cada grupo de acciones completadas.					
29	La edición de caracteres está permitida en los comandos.					
IX.	**Prevención de errores**					
30	El nombre de la elección de un menú se usa como título identificador de interfaz posterior en uso.					

1	Transgresión leve
2	Transgresión moderada
3	Transgresión grave
4	Sí, se cumple
5	No aplica

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
31	Las opciones de un menú son lógicas, distintas entre sí y mutuamente excluyentes.					
32	Los campos de entrada de datos y los cuadros de diálogos, contienen valores por defecto, cuando esto es necesario.					
X. Ayuda y documentación						
33	Las instrucciones en línea se distinguen visualmente.					
34	Las instrucciones siguen la secuencia de acciones del usuario.					
35	La disposición visual de los elementos está bien diseñada.					

Firma del experto(a): _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

ANEXO F

MODELO DE INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DEL CURSO EN LÍNEA (PARTICIPANTES)

Estimado participante:

Todo proceso formativo bien llevado incluye, en su fase de ejecución, la evaluación de sus etapas o estadios, con la finalidad de mejorar lo cumplido, concertando acciones académicas-técnico en el devenir de tal formación. Es por ello, que una vez cubierto este módulo del curso, te invitamos a realizar una breve pausa para evaluar lo que hasta ahora ha sido esta experiencia educativa basada en la Web.

En tal sentido, se ha organizado un pequeño instrumento de evaluación que abarca cinco dimensiones: saberes (contenidos), tutoría en línea, entorno tecnológico, aspectos formativos y satisfacción general. Responde a cada una de los ítems cotejando con su experiencia asociados a los indicadores de la competencia del módulo.

Finalmente, se presentará un conjunto de preguntas abiertas para que puedas expresarte libremente; pero recuerda hacerlo con un enfoque profesional crítico-evaluativo. A través de este instrumento se reconoce el anonimato de las respuestas, se agradece la máxima sinceridad y colaboración en el rigor de franqueza, honradez y veracidad de sus respuestas. Los ajustes que se puedan realizar para futuras cohortes dependerán en gran medida de los datos recogidos en este instrumento, por lo que desde ya se reconoce su participación en este proceso.

La evaluación se llevará a cabo siguiendo la escala de Likert, es un método de escala bipolar que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado, con cinco niveles de respuesta:

- Totalmente en desacuerdo.
- En desacuerdo.

- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- De acuerdo.
- Totalmente de acuerdo.

El equipo de docentes, técnicos y personal administrativo que forma parte en este curso reconoce de antemano toda la atención y colaboración que pueda facilitar en esta evaluación.

Atentamente,

Comité técnico-académico del curso.

Se presenta un conjunto de proposiciones y preguntas relacionadas con las dimensiones exhibidas. Seleccione la apreciación que tiene respecto de cada uno de los ítems asociados a la dimensión concerniente, en relación con la presencia o ausencia de la actividad.

Recuerde la escala propuesta:

1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
I. De los saberes (contenidos)						
1	¿Se ajustaron los materiales educativos propuestos para facilitar la comprensión de los saberes de la competencia del módulo?					
2	Guía(s) didáctica(s)					
3	Página(s) web					
4	Presentación(es) narrada(s)					
5	Presentación(es)					
Comentarios generales de los saberes:						
II. De la tutoría en línea						
II-a. Del sistema de tutoría (mediador)						
6	¿Las preguntas hechas al mediador fueron contestadas a tiempo?					
7	¿Las respuestas del mediador fueron satisfactorias?					
8	¿Los mediadores realizaron comentarios a sus evidencias?					
9	¿El apoyo brindado por los mediadores favoreció el proceso de aprendizaje?					
10	¿La comunicación fue constante y fluida con el mediador?					

1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
II-b. Del sistema de tutoría (tutor técnico y académico)						
11	¿Las inquietudes (académicas-técnicas) manifestadas en el foro de asistencia en línea fueron atendidas a tiempo?					
12	¿Las respuestas recibidas en el foro de asistencia en línea (académicas-técnicas) permitieron resolver la inquietud planteada?					
Comentarios generales de la tutoría:						
III. De los aspectos formativos						
13	La competencia del módulo está claramente comprensible.					
14	Los indicadores de la competencia del módulo refieren la competencia.					
15	Los indicadores del módulo se adaptan a las necesidades formativas y al perfil general del participante.					
16	Los indicadores del módulo cubrieron las expectativas profesionales.					
17	La duración de los indicadores de la competencia del módulo fue adecuada.					
18	Hubo interés por los saberes/contenidos discutidos en los indicadores del módulo.					
19	La calidad de la información del módulo es apropiada para el nivel del participante.					
20	La cantidad de información del módulo es adecuada para el tiempo del mismo.					
21	El orden de los indicadores fue coherente y lógico.					
Comentarios generales de los aspectos formativos:						

1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
IV. Del entorno tecnológico						
22	¿La distribución de los materiales en el entorno (por indicador) fue adecuada a tus necesidades?					
23	¿Accediste sin dificultades a los servicios (bloques, mensajería, cronogramas, mapas)?					
24	¿Pudiste manejar los recursos de la plataforma sin dificultad (animaciones, presentaciones narradas, foros, otros)?					
25	¿La información suministrada en el bloque descripción del programa (presentación del programa, normativa general, contenido y recurso humano) cubre la orientación necesaria para el desenvolvimiento del participante en el programa?					
26	¿Los recursos de ayuda (videotutoriales) facilitaron las instrucciones requeridas para el manejo del entorno?					
27	¿Facilitaron el acceso a la descripción del programa?					
28	¿Facilitaron el seguimiento de cada módulo?					
29	¿Facilitaron la edición del perfil público?					
30	¿Facilitaron el desarrollo de una evidencia?					
31	¿Facilitaron la participación en los foros de discusión?					
Comentarios generales del entorno tecnológico:						
V. De la satisfacción general. Realiza el balance general de tu experiencia respecto de:						
32	Materiales de aprendizaje (guía, página web, presentación narrada, animación, otros).					
33	Evidencias de aprendizaje (foro, organigrama, informe de lectura, resumen, relatoría, otros).					

1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

n.º	Ítem	1	2	3	4	5
34	Sistema de tutoría (retroinformación, asistencia del mediador y preparador, tiempo de respuesta, otros).					
35	Sistema de tutoría (retroinformación, asistencia del técnico, tiempo de respuesta, otros).					
36	Bloques del programa (descripción del programa, recursos de ayuda, asistencia en línea, otros).					
Comentarios generales de tu balance:						
VI. Preguntas abiertas						
37	¿Qué tipo de actividades valoras más (foros, tareas individuales, mapas conceptuales, realización de esquemas)?					
38	¿En este curso se han llevado a cabo actividades nuevas e innovadoras?					
39	Indica algunas fortalezas y debilidades de este curso.					
40	Si deseas expresar alguna opinión sobre la evaluación o algún tópico que no se haya preguntado o incluido en el mismo.					

RESUMEN CURRICULAR

Alberto E. Martínez M. Ingeniero Químico de la Universidad de Carabobo (2006). Magíster en Desarrollo Curricular de la Universidad de Carabobo (2016). Cursante del Programa de Doctorado en Gerencia de la Universidad Yacambú (2016). Cursante del Programa de Especialización de Tecnología de la Computación en Educación de la Universidad de Carabobo (2014). Profesor Asociado adscrito al Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo (2018). Jefe de Cátedra de Termodinámica (2008). Profesor de las asignaturas Física I, Física II, Laboratorio I de Física y Termodinámica. Miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV). Miembro de la Asociación de Profesores de la Universidad de Carabobo (APUC). Miembro Principal del Consejo Técnico de Docencia y Desarrollo Curricular de la Facultad de Ingeniería (2013). Miembro de la Comisión Evaluadora del Bono de Rendimiento Académico (2016). Egresado de la II Promoción del Programa de Formación Integral del Profesor Universitario de la Universidad de Carabobo (2014). Bono de Rendimiento Académico (BRA), Nivel C, Universidad de Carabobo (2014). Tutor de trabajos de grado y postgrado de la Universidad de Carabobo. Autor de artículos publicados en revistas científicas arbitradas e indexadas nacionales.

Correo electrónico: mmae1983@gmail.com