

Elaboración e implementación de una unidad didáctica para el estudio del componente académico de didáctica de la física, basada en el desarrollo del pensamiento crítico, para el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Católica de Manizales – UCM.



Paula Andrea López Jiménez

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia
2018**

Elaboración e implementación de una unidad didáctica para el estudio del componente académico de didáctica de la física, basada en el desarrollo del pensamiento crítico, para el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Católica de Manizales – UCM.



Paula Andrea López Jiménez

**Trabajo de grado para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Directora:
Lucero Álvarez Miño**

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia**

2018

Dedicatoria

A mi familia, mi motor para mirar hacia adelante, mi fortaleza en los momentos difíciles y por quienes cada día trato de ser mejor persona.

Y en especial a mi amada hija Ana Sofía, mi regalito de Día y a mi sobrino Tomás que comparte mi gusto por las matemáticas.

Resumen

Este trabajo de investigación presenta los resultados de incorporar por medio de una unidad didáctica basada en el desarrollo del pensamiento crítico, elementos de la didáctica específica de la física en la formación de los Licenciados en Matemáticas y Física de la Universidad Católica de Manizales – UCM. La metodología empleada para la investigación fue de tipo mixta, donde se analizó de manera cualitativa y cuantitativa la relación entre diferentes estrategias de enseñanza y las habilidades de un pensador. La investigación se desarrolló en cuatro fases: en la primera se parte del análisis de los resultados de los saberes previos de los estudiantes sobre didáctica y didáctica específica de la física, para dar inicio a el estudio formal del tema mediado por una unidad didáctica, que se elaboró en la fase dos, cuya estructura guarda coherencia con la mediación institucional UDPROCO, debido a que el programa se desarrolla modalidad a distancia, y es por esto que en la fase tres se implementa la unidad didáctica en la plataforma moodle para que los estudiantes puedan acceder a ella desde sus lugares de origen, por último en la fase cuatro cada estudiante propone un ejercicio de aula en el cual evidencia la apropiación de los conocimientos en didáctica específica, el cual es evaluado a través de una rúbrica diseñada a partir de las adaptaciones en las afirmaciones y evidencias que presentan los módulos de competencias específicas saber enseñar, saber evaluar y algunas del saber formar, que deben desarrollar un estudiante de licenciatura, en este caso para abordar un fenómeno físico.

Palabras clave: Didáctica de la física, pensamiento crítico, unidad didáctica, proceso de enseñanza

Elaboration and incorporation of a didactic unit for the study of the academic component of didactics of physics, based on the development of critical thinking, for the degree program in mathematics and physics at the Catholic University of Manizales

Abstract

This research work presents the results of incorporating, through a didactic unit based on the development of critical thinking, elements of the specific didactics of physics in the training of graduates in Mathematics and Physics from the Catholic University of Manizales - UCM. The methodology used for the research was of mixed type, where the relationship between different teaching strategies and the abilities of a thinker was analyzed qualitatively and quantitatively. The research was developed in four phases: in the first, the analysis of the results of the students' previous knowledge about didactics and specific didactics of physics, to initiate the formal study of the subject mediated by a didactical unit, which was developed in phase two, whose structure is consistent with the institutional mediation UDPROCO, because the program is developed in a distance mode, and that is why in phase three the didactical unit is implemented in the Moodle® platform so that students can access it from their places of origin. Finally, in phase four, each student proposes a classroom exercise in which he/she evidences the appropriation of knowledge in specific didactics, which is evaluated through a rubric designed from the adaptations in the affirmations and evidences presented by the modules of specific competences to know how to teach, to know how to evaluate and some of the know how to form, which must be developed by an undergraduate student, in this case to tackle a physical phenomenon.

Keywords: didactic unit, critical thinking, didactics of physics, teaching process

Contenido

		Pág.
1	Planteamiento del problema.....	11
1.1	Formulación del problema	11
1.2	Descripción del problema	11
1.3	Descripción del escenario	13
2	Justificación.....	15
3	Objetivos	19
3.1	Objetivo general	19
3.2	Objetivos específicos	19
4	Marco teórico	20
4.1	Antecedentes	20
4.1.1	Antecedente local	20
4.1.2	Antecedente nacional	21
4.1.3	Antecedente internacional.....	22
4.2	Marco de referencia.....	24
4.3	Marco conceptual	24
4.3.1	La didáctica	24
4.3.2	La didáctica de las ciencias naturales.....	26
4.3.3	La enseñanza y el aprendizaje de los fenómenos físicos	28
4.3.4	Pensamiento crítico	32
5	Diseño metodológico	35
5.1	Tipo de investigación	35
5.2	Enfoque	35
5.3	Colaboradores	35
5.4	Metodología para la recolección de información.....	36
5.5	Cronograma.....	37
5.6	Fases para la realización del proyecto.....	37
5.6.1	Fase 1. Diagnóstico.	38
5.6.2	Fase 2. Elaboración de la unidad didáctica – UDPROCO.....	44

5.6.3	Fase 3. Implementación de la unidad didáctica en la plataforma Moodle.	51
5.6.4	Fase 4. Validación de la Unidad Didáctica - UDPROCO y análisis de los resultados obtenidos en un ejercicio para el aula.	52
6	Conclusiones y recomendaciones	60
6.1	Conclusiones	60
6.2	Recomendaciones.....	61
7	Referencias bibliográficas.....	62
8	Apéndices.....	65

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Desarrollar competencias propias del área de conocimiento.....	30
Tabla 2. Procesos de pensamiento	31
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	37
Tabla 4. Preguntas de 4 - 10.....	40
Tabla 5. Competencias y sus resultados	41
Tabla 6. Estructura de la Unidad UDPROCO	48

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas	13
Figura 2. Universidad Católica de Manizales – UCM.....	13
Figura 3. Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas y Física modalidad a distancia de la UCM.....	17
Figura 4. Didácticas específicas.....	27
Figura 5. Esquema relacionado con las particularidades de la física.....	29
Figura 6. Habilidades de un pensador crítico.....	34
Figura 7. Fases de la investigación	37
Figura 8. La denominación de unidad de producción de conocimiento	45
Figura 9. Estructura del UDPROCO.....	46
Figura 10. (Re)significación de la estructura de la Unidad	47
Figura 11. Habilidades del pensamiento crítico en la unidad didáctica propuesta	52
Figura 12. Implementación de la unidad didáctica en la plataforma moodle	52
Figura 13. Estrategia de resolución de problemas en física propuesta.	56
Figura 14. Fotos de material didáctico.....	58
Figura 15. Fotos proyectos integradores	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16. Fotos de matemáticas y literatura	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17. Secuencia didáctica para el diseño y elaboración de las prácticas de laboratorio.....	56

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Cuestionario diagnóstico	65
Apéndice B. Rubrica para evaluar el ejercicio de aula	67
Apéndice C. Formato para la elaboración de Unidades de Producción de Conocimiento Univerdiad Católica de Manizales	65

1 Planteamiento del problema

1.1 Formulación del problema

¿Cómo incorporar elementos de la didáctica de la física en la formación de los futuros licenciados de matemáticas y física de la Universidad Católica de Manizales – UCM, a través de una unidad didáctica basada en el desarrollo del pensamiento crítico?

1.2 Descripción del problema

Está en una época en la cual es difícil captar el interés de los estudiantes, debido a que se encuentran cada vez más influenciados por los medios de comunicación y las nuevas tecnologías que hacen más accesible la información, lo que obliga a los profesores a proponer nuevas formas de cautivarlos en las aulas, con clases que estén contextualizadas a las nuevas demandas de la educación y, la formación en didáctica específica que tengan los futuros docentes lo hará posible; a través de innumerables opciones que les permita motivar y atraer la atención de los estudiantes con nuevas estrategias de enseñanza propias de la época que les toca vivir.

Es indiscutible la importancia que tiene el enseñar y aprender la física en todos los contextos escolares, pues es una de las disciplinas básicas que construyen y le dan sentido a la ciencia y la tecnología. Pero a pesar de que el estudio de los fenómenos físicos hace parte del área de ciencias naturales en la educación básica, media y superior; los estudiantes tienden a quedarse en esta lógica, ya sea por problemas que pueden presentarse en cualquier etapa de su proceso de aprendizaje, o en ocasiones es el profesor quien solo se preocupa por transmitir un conjunto de teorías y fórmulas, sin ningún sustento didáctico que fortalezca el proceso de enseñanza para la construcción gradual del conocimiento dentro del aula.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos deben desarrollar competencias en lo estudiantes de modo que puedan resolver problemas cotidianos y complejos (en su futura profesión), lo que no se logra a través de la memorización de conceptos, la aplicación mecánica de fórmulas y la reproducción sistemática y repetitiva de un fenómeno dentro del laboratorio; pues esto finalmente no permite una interpretación coherente de lo que

realmente está ocurriendo en la naturaleza, lo que en definitiva es el objeto de estudio de la física que por esto fue llamada en sus orígenes “filosofía natural”.

La enseñanza de las ciencias ha evolucionado de la transmisión y reproducción de conocimientos ya elaborados, (Gil & Guzman, 1993) hacia una mirada formativa de construcción y apropiación; con el objetivo de conseguir aprendizajes en profundidad a través de metodologías menos rígidas, interactivas y participativas, convirtiendo al estudiante en protagonista de su proceso de aprendizaje, permitiendo que su conocimiento fluya y no se estanque en la sola comprensión del concepto y realización de un procedimiento matemático, lo que se consigue cuando el profesor se apropia de su rol dentro del aula pues es allí donde se forma (Jimenez & Segarra, 2001) y logra a través de la autoreflexión de su práctica nuevas formas que permitan proporcionar una visión más amplia a los estudiantes del objetivo y el propósito de aprender y comprender la física, partiendo desde modelos abstractos de conceptos y variables relacionadas por símbolos matemáticos a modelos concretos de manera interactiva, problematizadora, crítica y transformadora; que le dan la certeza al estudiante de que lo que el profesor le enseña, le servirá para formarse como un sujeto que entiende su quehacer y puede utilizar su conocimiento para redefinirlo y contextualizarlo, articulando los contenidos de la física con sus propios intereses.

La construcción del conocimiento en física dentro del aula no puede seguir siendo una cuestión de la enseñanza tradicional, por el contrario este es un asunto que evoluciona a la luz de las nuevas propuestas de enseñanza, donde el docente debe cuestionar su práctica con una actitud reflexiva y autónoma con el propósito de mejorarla (García-carmona, 2009), para favorecer la interacción con sus estudiantes en diferentes espacios académicos (aula, laboratorios, talleres, entre otros); a través de las nuevas teorías de aprendizaje que han surgido, acompañadas de estrategias innovadoras que deben ser integradas en la enseñanza de ciencias experimentales como la física. Por lo anterior, surgen igualmente las siguientes preguntas orientadoras a partir de la pregunta problema:

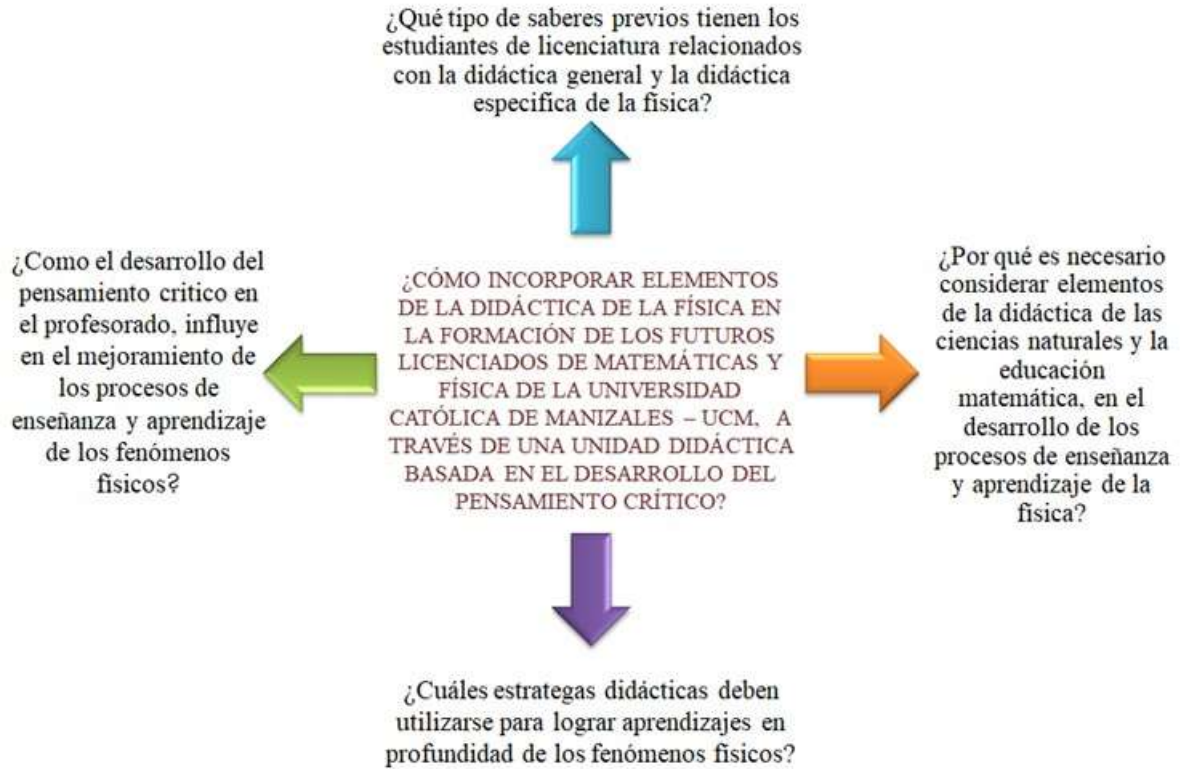


Figura 1. Árbol de preguntas orientadoras

Fuente: la autora, 2018

1.3 Descripción del escenario



Figura 2. Universidad Católica de Manizales – UCM

Fuente: Meza, A. (2017).

La Universidad Católica de Manizales - UCM es una institución de Educación Superior privada sin ánimo de lucro, fundada por la Congregación de las Hermanas Dominicas de la Presentación el 11 de febrero de 1954. El Proyecto Educativo está orientado tal y como lo declara su Marco Teleológico (2007) hacia el desarrollo, la humanización del conocimiento y la cultura para la construcción de nueva ciudadanía, bajo un modelo pedagógico personalizante y liberador.

En la Universidad Católica de Manizales se ofertan programas tanto en modalidad presencial como a distancia tradicional en diferentes niveles de formación: técnico profesional, tecnológico, profesional, especialización, maestría y doctorado. Siendo un estandarte que caracteriza la Universidad, desde hace ya 64 años, la formación en el área de la salud y la educación.

En el campo de la educación la UCM forma licenciados en diferentes disciplinas del conocimiento entre las cuales se encuentran: las ciencias religiosas, la tecnología e informática, las matemáticas, la biología, la química y la física; siendo uno de los principales beneficios la modalidad en la que se forman los futuros licenciados, ya que por ser a distancia tradicional, la Universidad garantiza una mayor cobertura, convirtiéndose en una institución que propicia la democratización del conocimiento en regiones apartadas a través de sus Centros Tutoriales haciendo vida su carisma congregacional.

Una de las fortalezas en cuanto a la metodología de educación a distancia tradicional en la UCM es la mediación pedagógica que se ha institucionalizado llamada Unidad de Producción de Conocimiento – UDPROCO, la cual en esencia es una unidad didáctica enmarcada en el Proyecto Educativo y el Modelo Pedagógico Institucional. Es por esto, que la estructura de la unidad didáctica que se elabora e implementa en este proyecto responde a esta mediación.

2 Justificación

La necesidad de la elaboración e implementación de una unidad didáctica en enseñanza de la física para la UCM, nace desde la idea de la creación del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física en el año 2010, en el que el consejo de rectoría dio su aval para que un colectivo interdisciplinar comenzara a construir la propuesta, posteriormente el 10 de julio de 2013 mediante el acuerdo No 024 del mismo consejo, se oficializó la creación de la Licenciatura modalidad a distancia tradicional. Considerando:

- La política del Ministerio de Educación Nacional – MEN de impulsar la creación y oferta de programas académicos que respondan a necesidades del contexto y que contribuyan a la democratización de la educación superior en Colombia, dada su modalidad.
- El compromiso de la Universidad de ofertar programas académicos de pregrado en el área de la educación para fortalecer competencias y capacidades científicas, éticas, pedagógicas, didácticas e investigativas; que intervengan necesidades de formación en el país en los niveles de educación básica, media y superior.
- La pertinencia de la Licenciatura por corresponder a áreas de las ciencias que revisten especial importancia para la formación del capital humano e intelectual del país.

Es así, como el Ministerio de Educación Nacional mediante resolución número 9194 del 11 de junio del 2014, otorga el Registro Calificado al programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la UCM, modalidad a distancia tradicional; para ser ofertado en Manizales y en los centros tutoriales con los que cuenta la Universidad en Armenia – Quindío, Cali – Valle y Popayán – Cauca.

Y es precisamente por su modalidad que la mediación pedagógica es de vital importancia para el funcionamiento del programa, como se establece en el Sistema de Educación UCM. Cada componente académico que se muestra en el plan de estudio de la figura 3, debe contar con

actividades de aprendizaje para desarrollar sus procesos académicos, especialmente aquellos componentes que de manera directa forman competencias profesionales de los futuros licenciados en matemáticas y física, como son los que abordan el estudio de las didácticas específicas.

En el semestre IV con tres créditos se encuentra el componente académico de Didáctica de la Física (ver figura 3), que busca no solamente el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos, sino que también a partir de estos conocimientos los futuros licenciados deben plantear su trabajo de grado en el marco de la investigación formativa que promueve el programa, debido a que el estudiante para su propuesta de grado debe presentar un proyecto ya sea en la línea de la didáctica de las matemáticas o de la física; que lo lleve a proponer nuevas formas de enseñar estas disciplinas dentro del aula en su quehacer como maestro, y es la asignatura de didáctica de la física, que en un primer momento le debe dar las herramientas epistemológicas, teóricas y prácticas para abordar el problema de estudio.

1	Historia y epistemología de las matemáticas y la física	Matemáticas fundamentales	Geometría	Fundamentación pedagógica	Proyecto y práctica pedagógica investigativa: diagnóstico	Inglés I	Lenguaje y mediciones comunicativas	Identidad UCM	
2	Lógica formal y teoría de conjuntos	Física fundamental	Pre-cálculo	Historia y epistemología de la pedagogía y los modelos pedagógicos	Proyecto y práctica pedagógica investigativa: contextualización	Inglés II	Constitución Política	Deporte	
3	Antropología	Cálculo diferencial	Álgebra lineal	Física del movimiento	Currículo y evaluación	Proyecto y práctica pedagógica investigativa: problematización	Inglés III	Filosofía de la educación	Educación ambiental
4	Sociología de la educación	Geometría analítica	Didáctica de las matemáticas	Termodinámica	Didáctica de la física Área: Física Créditos: 3		Inglés IV		
5	Psicología del desarrollo humano	Cálculo integral	Movimiento ondulatorio	Legislación educativa	Proyecto y práctica pedagógica investigativa: fundamentación	Inglés V	Emprendimiento		
6	Cálculo vectorial	Fenómenos electromagnéticos	Educación en la diversidad	Electiva: pedagógica	Proyecto y práctica pedagógica investigativa: proyecto	Inglés VI			
7	Estadística	Ecuaciones diferenciales	Electiva: disciplinar	Seminario de práctica I: tendencias investigativas de la educación y la pedagogía	Práctica pedagógica I				
8	Seminario de práctica II: tendencias investigativas de la educación y la pedagogía	Práctica pedagógica II	Modalidad de grado						

Figura 3. Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas y Física modalidad a distancia de la UCM

Fuente: Universidad Católica de Manizales, 2018

Teniendo en cuenta la importancia de la asignatura de didáctica de la física para los futuros licenciados y las particularidades de la modalidad, las tendencias en la didáctica de las ciencias y la creciente utilización de las Unidades Didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la elaboración e implementación de ésta unidad con los componentes propios de la filosofía y el Modelo Pedagógico Institucional, responde a la necesidad cada vez más apremiante de formar a los futuros formadores en cómo diversificar e innovar en las formas de enseñar, especialmente aquellas disciplinas que los estudiantes perciben como “difíciles” y que en ocasiones se convierten en obstáculos para continuar con su proceso de formación básica, media y posteriormente profesional.

Esta unidad orienta procesos de la enseñanza y el aprendizaje de los fenómenos físicos, centrándose en el uso de estrategias didácticas que potencien los procesos en diferentes espacios académicos, con el fin de lograr aprendizajes en profundidad. Por tanto, se construyen caminos en la enseñanza de la física en la diversidad y en el contexto; potenciando los nichos formativos, que dada la modalidad del programa, se fortalecen en distintos lugares a nivel regional y nacional

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar e implementar una unidad didáctica para el estudio del componente académico de didáctica de la física en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la UCM, basada en el desarrollo del pensamiento crítico.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar las ideas previas sobre didáctica de la física que tienen los futuros Licenciados en Matemáticas y Física de la UCM.
- Elaborar una unidad didáctica con elementos del pensamiento crítico, como mediación pedagógica para el estudio del componente académico de didáctica de la física, para favorecer la formación de los licenciados a distancia tradicional.
- Implementar la unidad didáctica a través de la plataforma Moodle institucional para abordar el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física.
- Validar la implementación de la unidad didáctica a través de la apropiación de los conocimientos en didáctica específica de la física de los estudiantes de la licenciatura, en un ejercicio para el aula.

4 Marco teórico

4.1 Antecedentes

Por ser la física una disciplina que forma parte del área de las ciencias naturales, el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos, parte de los desarrollos en la didáctica específica de las ciencias naturales. La física, la química y la biología, por ser igualmente ciencias experimentales tienen una relación estrecha desde su didáctica específica, sin embargo, por separado cada una de ellas posee particularidades que se deben tener en cuenta para que los profesores enseñen y los estudiantes aprendan en profundidad estas disciplinas; una de ellas indudablemente es el papel que tienen las matemáticas y sus procesos de pensamiento a la hora de abordar el estudio de cualquier fenómeno físico.

Igualmente es importante destacar que en Colombia a nivel local, regional y nacional, las investigaciones en didáctica de las ciencias naturales son en su mayoría en didáctica de la química, posteriormente en didáctica de la biología y con menor frecuencia en didáctica de la física.

4.1.1 Antecedente local

Título: Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales

Autor(es): Francisco Javier Ruiz Ortega

Institución: Universidad de Caldas

Año: 2007

Descripción: En este trabajo se abordan asuntos teóricos relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y la ciencia, enmarcados en el análisis de diferentes modelos didácticos que buscan responder a las necesidades actuales de los profesores y los estudiantes a la hora de enseñar y aprender ciencias. Se exponen planteamientos y diferencias de cada modelo para lograr aprendizajes en profundidad, los modelos analizados son: Modelo por transmisión, modelo por descubrimiento, modelo por recepción significativa, modelo para el cambio conceptual, modelo por investigación y modelo de miniproyectos; en cada uno se analizaron fortalezas y debilidades, evidenciándose de manera sistemática el mejoramiento progresivo entre ellos. Igualmente al final se desarrollan relaciones entre los modelos didácticos estudiados y la concepción de ciencia.

Título: Una experiencia didáctica en el diseño e implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física

Autor(es): Francy Nelly Jiménez García, Carolina Márquez Narváez, Jairo de Jesús Agudelo Calle, Ligia Beleño Montagut, Hernando Leyton Vásquez y Jorge Luis Muñiz

Institución: Universidad Autónoma de Manizales

Año: 2016

Descripción: En esta investigación se hace evidente la creciente utilización de las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación como mediación para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Abordando los problemas de aprendizaje que tenían los estudiantes del grupo de estudio en relación con los temas de movimiento oscilatorio y ondulatorio, los investigadores pudieron determinar como el diseño de objetos de aprendizaje OA, desarrollados aplicando las cinco fases de la metodología ADDIE e implementados en una unidad didáctica a través de la plataforma moodle, favorecieron la comprensión de estos fenómenos físicos. Lo interesante de este estudio es que se tuvo en cuenta tanto la apreciación de los profesores como de los estudiantes frente a la utilización del OA. Además, los investigadores no solo validaron su contribución didáctica sino que contaron con expertos en informática que establecieron la pertinencia técnica del objeto de aprendizaje.

4.1.2 *Antecedente nacional*

Título: Estrategias pedagógicas para un aprendizaje significativo de la física

Autor(es): Luis Alberto Caballero Freyte, Julio Ortega Carrascal y Yolima Gutiérrez Galvis

Institución: Universidad de Manizales

Año: 2014

Descripción: En esta investigación realizada en el municipio de Aguachica departamento del Cesar, se estableció cómo los estudiantes de física lograron aprendizajes significativos, siguiendo las teorías de David Ausubel donde el estudiante y sus saberes previos son fundamentales para tal fin, incluyendo en los planes de estudio la utilización de tres estrategias pedagógicas (para este trabajo estrategias didácticas): las guías, mapas conceptuales y las salidas de campo, con el propósito de dejar de lado la enseñanza tradicional o conductista. A través del análisis de los resultados obtenidos de un grupo de control donde se les enseñó de manera tradicional y de un

grupo experimental, donde el proceso de enseñanza se realizó a través de las estrategias propuestas; se determinó que la utilización de estas estrategias posibilitó en el grupo experimental el desarrollo de habilidades cognitivas (análisis, interpretación y síntesis) y actitudinales (interés, motivación y trabajo colaborativo) frente al aprendizaje de la física, mejorando su desempeño académico, lo que no fue posible con el grupo de control que fue permeado por elementos de la enseñanza tradicional, como la enseñanza expositiva y el aprendizaje por recepción, incidiendo en el bajo desempeño y desmotivación de los estudiantes.

Título: Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física

Autor(es): J. I. Marulanda y L. A. Gomez

Institución: Universidad EAFIT

Año: 2006

Descripción: En este trabajo se consideran las ventajas de la experimentación en la enseñanza de la física como alternativa de las clases magistrales, que puede realizarse con elementos sencillos y a bajo costo, dependiendo de la habilidad e iniciativa del profesor, promoviendo el interés del estudiante por explicar lo que observa. En la propuesta se establecen dos formas de trabajar el experimento: la primera es de manera demostrativa relacionada con la construcción de artefactos ya sea por parte del profesor o del estudiante, para explicar el fenómeno físico. La segunda es cuantitativa, donde se analizan parámetros o variables físicas en un montaje o algún dispositivo para confrontar situaciones que se estudian de manera teórica.

4.1.3 *Antecedente internacional*

Título: Investigación en didáctica de la física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado

Autor(es): Antonio García Carmona

Institución: Universidad de Sevilla

Año: 2009

Descripción: Este trabajo de revisión es de manera especial pertinente para el desarrollo de esta investigación (por el tipo de población de estudio, futuros licenciados), debido a que relaciona las tendencias en didáctica de la física y su correspondencia con la formación de los profesores, quienes deben asumir la enseñanza de la física como una actividad investigadora. Se

plantea la importancia de la formación de los profesores de manera continua a través de la autorreflexión de su práctica y las acciones que desarrollan en el aula para mejorarla; por lo cual se establece que la enseñanza y la investigación educativa deben ir de la mano, pues el aula es un espacio dinámico y cambiante donde no solamente confluyen grupos sino también individuos, y es responsabilidad del profesor preguntarse de manera permanente como incorporar nuevas estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluativas, que contribuyan a la construcción exitosa del conocimiento relacionado con los fenómenos físicos y su conexión entre teoría y práctica.

Título: Reflexiones sobre la enseñanza de la física universitaria

Autor(es): Adriana Ferreyra y Eduardo González

Institución: Universidad Nacional de Córdoba

Año: 2000

Descripción: Esta investigación reflexiona sobre la dificultad que tienen los estudiantes universitarios argentinos para aprender significativamente la física, lo cual ha generado que deserten o no opten por carreras profesionales donde se aborde directamente el estudio de los fenómenos físicos o donde la física forme parte de su plan de estudios, como las ingenierías. Lo que ha propiciado transformaciones relacionadas con el cómo se enseña la física, tratando de romper con la enseñanza tradicional característica de las instituciones universitarias que cuentan con profesores expertos en la disciplina, pero no con fundamentación didáctica. Con la implementación de estrategias que pretenden dar una nuevas miradas a carreras universitarias como licenciatura en física y la incorporación en la oferta educativa de posgrados en enseñanza de las ciencias, se busca avanzar en nuevas comprensiones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en particular de la física, respaldadas en procesos investigativos para el mejoramiento de la calidad de la educación universitaria.

4.2 Marco de referencia

A continuación se enuncian varias investigaciones en las que se han abordado los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física desde diferentes miradas y contextos:

Arruda, José Ricardo. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86 - 104. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011>

Massoni, Neusa Teresinha & Moreira, Marco Antonio. (2010). Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la física: una contribución para el aprendizaje significativo de la física, con muchas cuestiones sin respuesta. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 283 – 308.

Serrano, José Luis & Prendes, María Paz. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11(1), 95 – 107.

Elizondo Treviño, María del Socorro. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*, 3 (5), 70 -77.

Flórez García, J. E., Chávez Pierce, J., Luna Gonzale, M. D. y González Quezada, M. V. (2008). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. *Culcyt*, 5 (24), 19 – 24.

4.3 Marco conceptual

4.3.1 *La didáctica*

En forma general la didáctica de las ciencias es entendida como el campo del saber que estudia tanto la enseñanza como el aprendizaje de las ciencias. En la época de los 90s era considerada como una disciplina emergente, actualmente gracias a varios análisis históricos y epistemológicos se posiciona como una disciplina autónoma del ámbito de las ciencias sociales (Adúriz-Bravo & Izquierdo, 2002), gracias a sus propios desarrollos teóricos y metodológicos y

según Tamayo (2009) el aporte de diferentes campos del saber que han influenciado los procesos de enseñanza y aprendizaje como lo son: la filosofía de la ciencia, la pedagogía cognitiva, la psicología y más recientemente los aportes realizados desde la sociología de la educación, la lingüística, la neurofisiología y la informática educativa, entre otras.

“La didáctica de las ciencias es considerada como un campo del conocimiento con un objeto de estudio determinado y consolidado, con problemas que abordar desde una perspectiva multidisciplinaria” (D. Gil & Carrascosa, 2009), que cumple con los requisitos que según Toulmin debe tener cierto campo del conocimiento para establecerse como una disciplina científica:

- Integrar asuntos humanos, sociales, culturales y tecnológicos
- Tratar de dar respuesta a un conjunto de problemas específicos, en este caso a los relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Reunir un conjunto de personas que desde su experiencia académica desean investigar sobre el tema.
- Haber generado productos de conocimiento resultado de investigaciones en didáctica de las ciencias que han impactado positivamente en trabajo en las aulas.
- Establecer poblaciones conceptuales en evolución vinculadas a los problemas específicos, como son los profesores y estudiantes en contextos determinados.

Todo esto pone en escena el estudio y resolución de problemas específicos para este campo del saber, formulados en términos de interacciones entre profesor, estudiantes y conocimiento, el llamado triángulo de oro de la didáctica (D'Amore & Pinilla, 2002), donde estos elementos dialogan para propiciar que se modifiquen las prácticas tradicionales presentes en las aulas.

4.3.2 *La didáctica de las ciencias naturales*

Luego de que la didáctica fuera considerada como una ciencia autónoma situada en el campo de la educación, que estudia e interviene los procesos de enseñanza y aprendizaje para propiciar la formación intelectual de los estudiantes, surge la necesidad de establecer si para todos los campos de conocimiento hay una única didáctica, ¿Es posible que los mismos procesos de enseñanza que propician el aprendizaje de las ciencias sociales sean los que lo hagan en las ciencias naturales?, o lo que es lo mismo deben existir unos asuntos propios que se abordan desde los proceso de enseñanza y aprendizaje para las diferentes áreas de conocimiento obligatorias y fundamentales en los planes de estudio, enumeradas en el artículo 23 de la ley general de educación:

1. Ciencias naturales y educación ambiental
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia
3. Educación artística
4. Educación ética y en valores humanos
5. Educación física recreación y deportes
6. Educación religiosa
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros
8. Matemáticas
9. Tecnología e informática

En el esquema de la figura 4, se muestra como desde la determinación de las competencias que deben desarrollar los estudiantes, se establecen unas didácticas específicas y estrategias para cada área fundamental, enmarcadas en procesos de formación desde la educabilidad del sujeto que aprende y la enseñabilidad de la ciencia, para lograr un aprendizaje de los contenidos evidenciado en la comprensión de los fenómenos que se estudian.



Figura 4. Relación de las didácticas específicas con las estrategias según áreas de conocimiento.

Fuente: autora, 2018

Este planteamiento es crucial en el proceso de enseñanza, en la formación disciplinar del maestro; desde el proceso de aprendizaje en la motivación del estudiante y en las características propias de la ciencia en su forma de ser estudiada en el aula. De igual manera, se debe tener en cuenta que estas áreas están conformadas por ciencias teóricas y experimentales o prácticas, que en sus métodos igualmente se distinguen asuntos de carácter cualitativo y cuantitativo que también influyen su didáctica. Estableciéndose de esta forma los enfoques experimentales y cuantitativos de la enseñanza.

Teniendo claro lo anterior las ciencias naturales al igual que todas las demás áreas de conocimiento tiene sus particularidades, que se han fortalecido desde sus orígenes históricos y epistemológicos, pues aparte de tener una estructura teórica las disciplinas que la conforman (la física, la química y la biología) son llamadas experimentales o prácticas, además se apoyan en razonamientos lógicos y elementos propios de la matemáticas para modelar fenómenos de la realidad.

Todos estos elementos deben tenerse en cuenta a la hora de abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que da origen a una didáctica propia de las ciencias naturales en donde los temas relevantes que se debaten actualmente son:

- Reflexiones sobre las concepciones epistemológicas de las ciencias naturales y la incidencia en su la práctica.
- Revisiones críticas de las estrategias para el abordaje de contenidos disciplinarios complejos.
- Análisis de modelos teóricos implícitos en las estrategias a la luz de la transposición didáctica.
- Incorporación de propuestas propias de enseñanza, su validación, ajuste e intervención en la práctica de los profesores.
- Establecimiento de modelos didácticos alternativos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4.3.3 *La enseñanza y el aprendizaje de los fenómenos físicos*

Como se ha establecido anteriormente por las particularidades de los campos de conocimiento y de las disciplinas que los integran, la didáctica de las ciencias desde su interior ha evolucionado, hasta llegar a promover didácticas específicas. Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física, están relacionados con la didáctica de las ciencias naturales, por ser una de las disciplinas que la conforman, aunque se pueden establecer algunas singularidades. En esta perspectiva la didáctica específica de la física tiene en cuenta que:

- A diferencia de la biología estudia solo relaciones entre materia y energía sin tener en cuenta su implicación en sistemas bióticos o abióticos.
- A diferencia de la química estudia fenómenos reversibles donde no hay transformaciones de la materia en su naturaleza.

- Es una ciencia experimental, que puede reproducir mucho de los fenómenos que estudia en un laboratorio en tiempo real o con apoyo de la informática
- Relaciona matemáticamente variables que representan magnitudes físicas para modelar un fenómeno de la realidad.

Es por esto que se deben promover estrategias de enseñanza y aprendizaje propias de la física que susciten fundamentalmente la comprensión teórica los fenómenos, su modelamiento matemático y recreación en el laboratorio. Una estrategia didáctica según Feo (2010) se definen como:

Los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (pág. 222)

Al relacionar estos requerimientos en el esquema anterior (figura 4) se obtiene lo propuesto en el esquema de la figura 5



Figura 5. Didáctica de la física. Relación estructural con la figura 4

Fuente: autora, 2018

En este esquema se encuentran elementos que responden a las particularidades de la didáctica específica de la física. Así:

Un primer elemento es considerar que la enseñanza de la física por ser una ciencia natural, debe desarrollar competencias propias del área de conocimiento teniendo en cuenta el nivel de escolaridad de los educandos y según el Ministerio de Educación Nacional (2000) estas buscan proporcionar una base científica y tecnológica.

Tabla 1. Competencias propias del área de conocimiento

Competencia para interpretar situaciones	Tiene relación con la manera en que un estudiante comprende la información que se le presenta en cualquier sistema de símbolos o formas de representación. Es decir es capaz de explicar el estado, las interacciones y/o la dinámica de un fenómeno físico a través de gráficos, cuadros o esquemas.
Competencia para establecer condiciones	Tiene relación con la manera en que un estudiante interpreta y a la vez argumenta sobre la ocurrencia e un fenómeno: su estado, interacciones y/o dinámicas; condicionándolo de manera cualitativa y cuantitativa a través del análisis de las variables físicas presentes.
Competencia para plantear y argumentar hipótesis y regularidades	Tiene relación con la manera en que un estudiante propone y argumenta asuntos relacionados con las posibles soluciones a problemas y la ocurrencia de un fenómeno o varios fenómenos que pueden o no estar relacionados entre sí.
Competencia para valorar el trabajo en ciencias naturales	Tiene relación con la manera en que un estudiante interpreta, argumenta y propone, estableciendo una postura coherente y responsable respecto al trabajo de las ciencias naturales y sus implicaciones en el desarrollo de la sociedad. Competencia ligada directamente con el pensamiento crítico.

Fuente: Adaptado del Ministerio de Educación Nacional (2010)

Un segundo elementos es la indiscutible relación de las matemáticas con la modelación de los fenómenos físicos, es por esto que el desarrollo de los procesos de pensamiento de las matemáticas para que lo estudiantes puedan comprender la física es de vital importancia. El estudiante puede desarrollar los procesos de pensamiento de las matemáticas en el estudio de la física, en mayor o menor medida según el fenómeno estudiado y el nivel de complejidad con que se aborde lo que depende del nivel educativo. Según el Ministerio de Educación Nacional (2010) los siguientes son los procesos de pensamiento en matemáticas que deben desarrollar los estudiantes:

Tabla 2. Procesos de pensamiento

PROCESOS DE PENSAMIENTO	
Numérico	El concepto articulador es el número, su relación en los diferentes sistemas numéricos y las características y propiedades que deben tenerse en cuenta en una situación determinada
Métrico – Espacial	Los conceptos articuladores son los parámetros de medida y el espacio, relacionados a figuras geométricas sus condiciones invariantes y dinámica, propiedades y operaciones que les son propias.
Variacional	El concepto articulador es el de variable, estableciendo “lo que cambia” en un fenómeno determinado. En este caso las variables toman una identidad dependiendo de la magnitud que representan y su relación funcional en diferentes eventos.
Aleatorio	El concepto articulador es el dato y como se puede analizar en determinado contexto desde la estadística.

Fuente: Adaptado del Ministerio de Educación Nacional (2010)

Un tercer elemento propio de la didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas por su carácter básico de cientificidad es que en términos de los procesos de enseñanza y aprendizaje se habla de transposición didáctica con mayor frecuencia que de enseñabilidad. Según Yves Chevallard (1997) se debe pasar “*del saber sabio al saber enseñable*”, ya que el conocimiento en física, química, biología y matemáticas, surge del ejercicio científico que en su esencia no se preocupa por como transmitir este conocimiento a “inexpertos” o personas en formación, como son los estudiantes. Los científicos se ocupan de desarrollar el método científico y como la ciencia puede ser aplicada y reproducida, los profesores deben velar que esta ciencia sea entendida desde las nuevas concepciones de las ciencias de la educación como la didáctica.

4.3.4 *Pensamiento crítico*

El pensamiento crítico es una clase especial de pensamiento, desde el punto de vista estructural y funcional, con características que lo diferencian de otros como el creativo, y es por esta razón que son variadas las definiciones que se le dan, entre ellas se pueden destacar algunas como las siguientes que permiten dar luces sobre el concepto:

El Pensamiento Crítico es una forma de pensar de manera responsable relacionada con la capacidad de emitir buenos juicios. Es una forma de pensar por parte de quien está genuinamente interesado en obtener conocimiento y busca la verdad y no simplemente salir victorioso cuando está argumentando. (González Z., 2006)

“El pensamiento crítico como una habilidad para analizar hechos, generar y organizar ideas, defender sus opiniones, hacer comparaciones, hacer inferencias, evaluar argumentos y resolver problemas” (Facione, 2007).

En términos generales, se puede decir que el pensamiento crítico es un poder de la mente humana mediante el cual ésta elabora significaciones con las cuales interpreta su relación con el mundo, con los demás y consigo mismo. Entra en relación con el medio ambiente y en esa relación el mundo se hace significativo. Por otra parte, el pensamiento crítico es el poder que tiene para examinar propio el pensamiento y el de los demás; en este examen, lo critica, lo cuestiona, observa su proceso y cómo se articulan las distintas dimensiones para que llegue a ser eficaz y creativo (Tamayo, 2014).

Para Tamayo (2014) el pensamiento crítico es un eje central de la didáctica de las ciencias, por lo que su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje busca que tanto el profesor como el estudiante, teniendo en cuenta su realidad social y personal, asuman una postura crítica fundamentada en el análisis, la interpretación y la argumentación sobre lo que se debe enseñar y lo que se debe aprender, y como eso impacta el sujeto que hace parte activa de la comunidad escolar.

Es posible desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes dentro del aula utilizando varias estrategias didácticas contextualizadas, que promueven la participación activa en su proceso de aprendizaje y que su vez exige al profesor nuevas formas de planear el proceso de enseñanza, a partir de la observación y el análisis de las condiciones propias de su aula de clase.

Según Peter Facione (2007) dependiendo de las estrategias que el profesor elija el estudiante puede desarrollar habilidades de pensamiento como: interpretación, análisis, inferencia, explicación y autorregulación. Facione (2007), considera que para ser un pensador crítico se deben desarrollar seis habilidades:

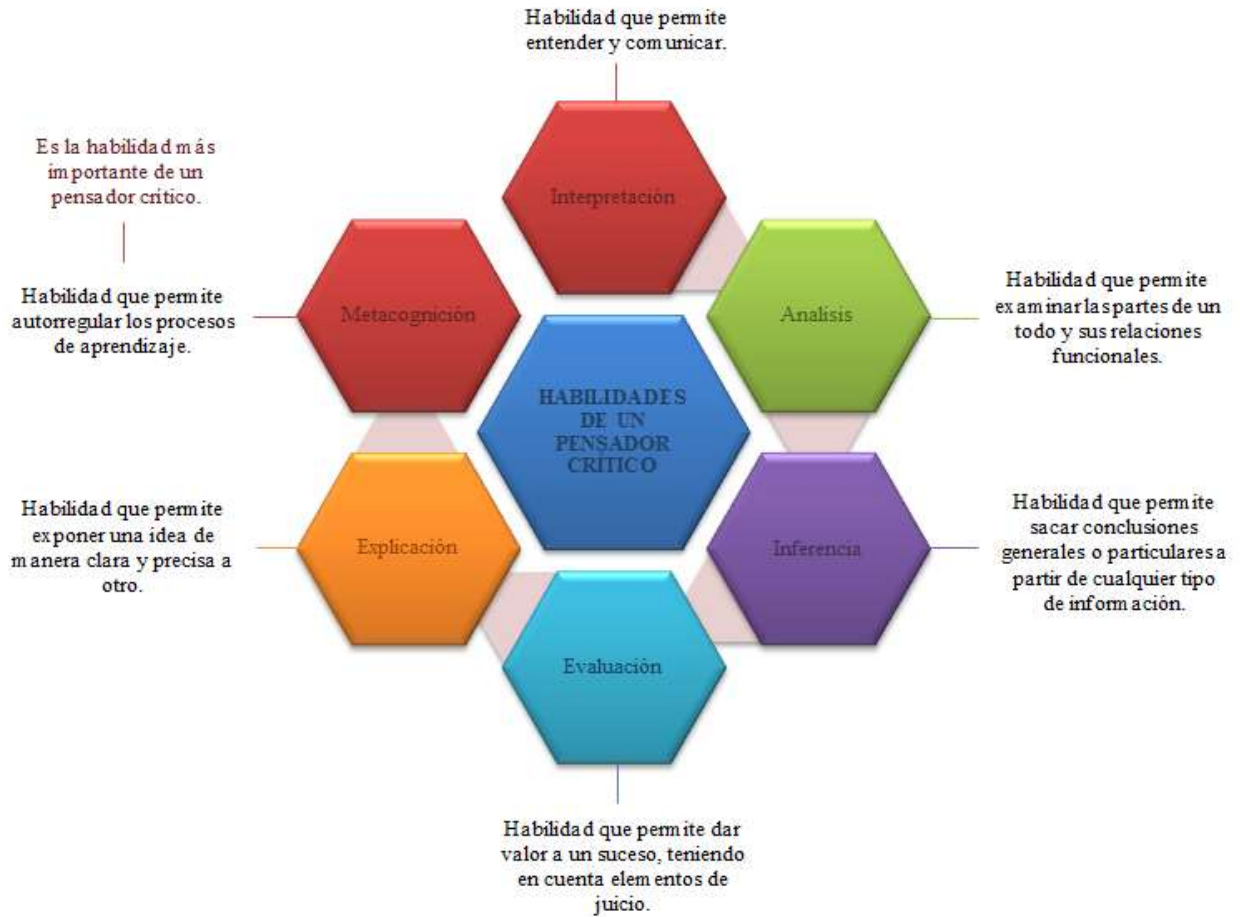


Figura 6. Habilidades de un pensador crítico

Fuente: Adaptado por la autora de Facione, 2007

5 Diseño metodológico

5.1 Tipo de investigación

Mixta: Cualitativa – cuantitativa.

En ella confluyen una serie de procesos ordenados, bien definidos, que incluye información recolectada a partir de la experiencia y análisis de datos tanto numéricos como categoriales para su evaluación conjunta, que permiten sacar conclusiones y tomar decisiones frente a las estrategias que se proponen. (Hernandez Sampieri, Fernández, & Baptista, 1997)

El diseño de la investigación es de carácter explicativo secuencial, ya que se analizarán los datos cuantitativos recogidos inicialmente para que den soporte a las categorías evaluadas en el análisis cualitativo, con esto se logra dar sustento cuantitativo a las categorías emergentes.

5.2 Enfoque

Investigación – Acción – Reflexión, debido a que se busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física, propiciando la autorreflexión de los futuros profesores a través del conocimiento de la didáctica de la física y la utilización de ciertas estrategias específicas que desarrollan el pensamiento crítico, que lo ayudaran a redefinir su quehacer como formador para lograr aprendizajes en profundidad en sus estudiantes. Para Muñoz J (2001) *“este enfoque de investigación define el problema, plantea una solución, especifica una acción y por último analiza los resultados”* (pág. 87).

5.3 Colaboradores

Los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la UCM, quienes abordaran el estudio de la Unidad Didáctica desde el proceso de enseñanza como futuros licenciados o profesores en ejercicio y desde el proceso de aprendizaje como estudiantes que aprenden sobre los fenómenos físicos.

Los profesores de la licenciatura quienes evaluarán los ejercicios para el aula propuestos por los estudiantes, a través de la rúbrica diseñada.

El coordinador de la Unidad de Educación a Distancia UCM, quien asesora y da el aval para la implementación de la Unidad Didáctica en la plataforma Moodle bajo los lineamientos institucionales.

Los directivos de la institución quienes apoyan administrativamente la implementación de la Unidad Didáctica.

La profesora titular del componente académico de Didáctica de la Física e investigadora principal.

5.4 Metodología para la recolección de información

Prueba diagnóstica – saberes previos. Mediante un cuestionario sencillo se establecieron los saberes previos que tenían los estudiantes acerca de la didáctica general y algunos asuntos de la didáctica específica de las ciencias (Apéndice A).

Rubrica para evaluar el ejercicio de aula propuesto por los estudiantes. Este instrumento se diseñó con adaptaciones de las Guías de Orientación Saber Pro para evaluar las competencias específicas de los Licenciados, teniendo en cuenta las afirmaciones y evidencias (Apendice B).

Entrevista semiestructurada. Este instrumento se aplicó debido a la necesidad de profundizar un poco más en la información arrojada por los datos de la prueba diagnóstica.

5.5 Cronograma

Tabla 3. Cronograma de actividades

Objetivo Específico	Fases	Semanas
OE 1	Diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes	1 – 4
OE 2	Elaboración de la unidad didáctica	5 - 16
OE 3	Implementación de la unidad didáctica en la plataforma moodle	17 – 28
OE 4	Validación de la unidad didáctica a través de la valoración del ejercicio de aula de los estudiantes	29 - 32

Fuente: autora, 2018

5.6 Fases para la realización del proyecto



Figura 7. Fases de la investigación

Fuente: autora, 2018

5.6.1 Fase 1. Diagnóstico.

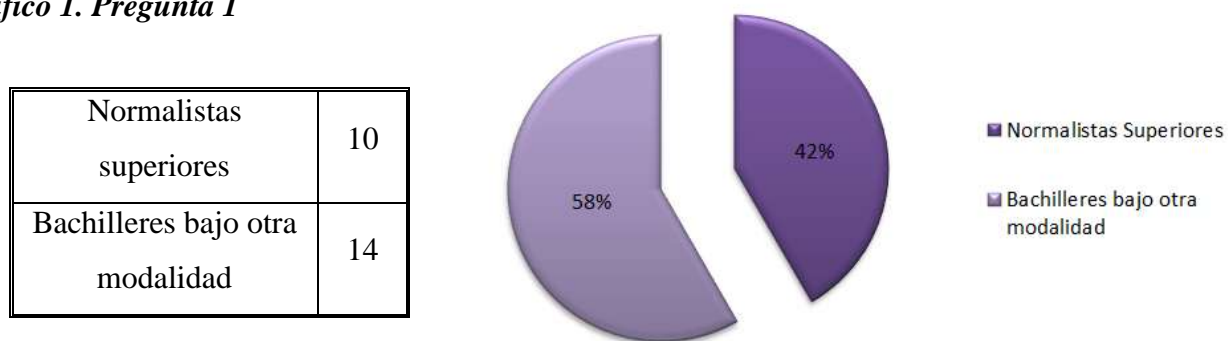
Para la realización de esta fase se aplicó un cuestionario diagnóstico para determinar las ideas previas sobre didáctica y algunas generalidades de la didáctica específica, de los 24 estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física que cursaban el componente académico de Didáctica de la Física.

A los estudiantes se les solicitó que realizaran este ejercicio a conciencia sin recurrir a libros de consulta o a la internet, aclarándoles que la intención no era evaluarlos sino conocer sus ideas previas sobre el tema de acuerdo a su experiencia o manera de pensar, analizarlas en el encuentro presencial y a partir de ellas continuar con un estudio formal. Adicional a esto para que los estudiantes se sintieran más cómodos y lograr mayor confiabilidad en los resultados se les aclaró que no era necesario firmar el instrumento.

El cuestionario consta de tres partes. La PRIMERA PARTE tiene como objetivo el reconocimiento del grupo y su análisis arrojó los siguientes resultados (preguntas 1 a 3):

El grupo se caracterizó por ser heterogéneo pues la mayoría de ellos ya había tenido una formación previa en asuntos relacionados con la docencia, debido a que es muy común encontrar en los programas de licenciatura estudiantes egresados de Normales Superiores.

Gráfico 1. Pregunta 1

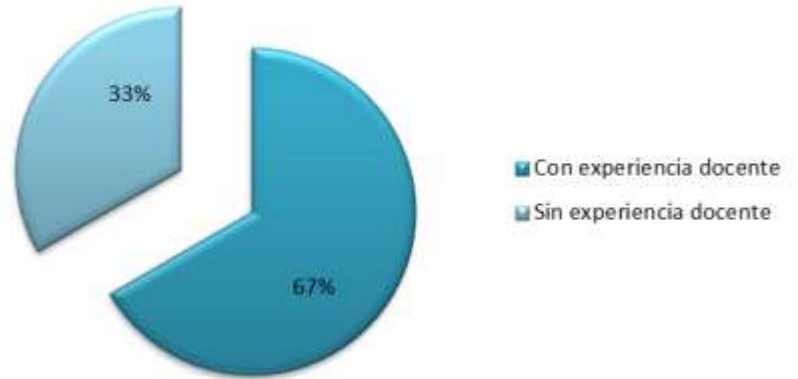


Fuente: autora, 2018

Otro asunto que muestra la heterogeneidad del grupo de estudiantes es que un número considerable eran actualmente o había sido docente (teniendo en cuenta la experiencia práctica que habían adquirido los normalistas superiores).

Gráfico 2. Pregunta 2

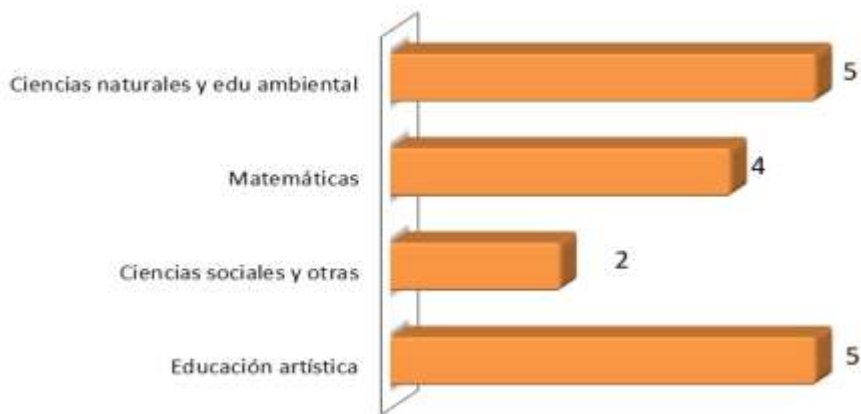
Con experiencia docente	16
Sin experiencia docente	8



Fuente: autora, 2018

Los 16 profesores que afirmaron tener experiencia docente en el momento de contestar el cuestionario, se desempeñaron en las siguientes áreas:

Gráfico 3. Pregunta 3



Fuente: autora, 2018

Teniendo en cuenta estos datos se estableció la necesidad de realizar una pequeña entrevista semiestructurada para completar la información de los estudiantes con experiencia docente.

- De los 10 normalistas superiores solamente la mitad realizó el ciclo complementario, adquiriendo más competencias a nivel pedagógico.
- De los 16 estudiantes con experiencia docente, la experiencia de 14 de ellos había sido en la básica primaria. Y solamente 2 de ellos habían realizado su ejercicio docente en la media vocacional orientando matemática y física.
- De los 16 estudiantes con experiencia docente, los 6 que no son normalistas han podido ejercer la docencia en instituciones privadas por haber comenzado programas profesionales (3 de ellos en ingeniería, 1 en administración de empresas).

La SEGUNDA PARTE del cuestionario se centró en indagar que ideas tenían los estudiantes sobre la didáctica en general, algunas concepciones de la didáctica específica y su relación con la educación y la pedagogía. Se aplicó el test de Likert a los 24 estudiantes y el consolidado de las respuestas se presenta en la tabla 4.

La columna de promedio se calculó dividiendo el puntaje total de cada pregunta con el número de estudiantes que la respondieron. La columna de porcentaje se calculó sumando los resultados de dividir el puntaje total de cada pregunta entre el puntaje máximo posible $(24)(5) = 120$, multiplicado por 100.

Tabla 4. Preguntas de 4 - 10

Pregunta	TA	A	NI	D	TD	Total	Promedio	%
P4	13	9	2	0	0	119	4,9	89,1
P5	8	10	1	3	2	91	3,7	75,7
P6	7	9	3	3	2	88	3,6	73,2
P7	18	4	2	0	0	112	2,6	93,3
P8	10	11	2	1	0	102	4,2	84,8
P9	6	10	2	5	1	87	3,6	72,4
P10	10	12	2	0	0	104	4,3	86,6

TA: Totalmente de acuerdo A: De acuerdo I: Ni de acuerdo ni en desacuerdo D: En desacuerdo TD: Totalmente en desacuerdo

Fuente: autora, 2018

Las preguntas P4 y P8 hacían referencia a la relación entre la pedagogía y la didáctica. El 91,6% de los estudiantes que respondieron TA y A relacionan a la didáctica como parte de la pedagogía, sin tener en cuenta que actualmente esta se considera al igual que la pedagogía una ciencia que hace parte del campo de la educación. De igual manera un 86,8% de los estudiantes estuvieron TA y A con que las teorías que se aplican en la didáctica provienen de la pedagogía y la educación, sin tener en cuenta que la didáctica y las didácticas específicas han aportado igualmente teorías y nuevos desarrollos a la educación.

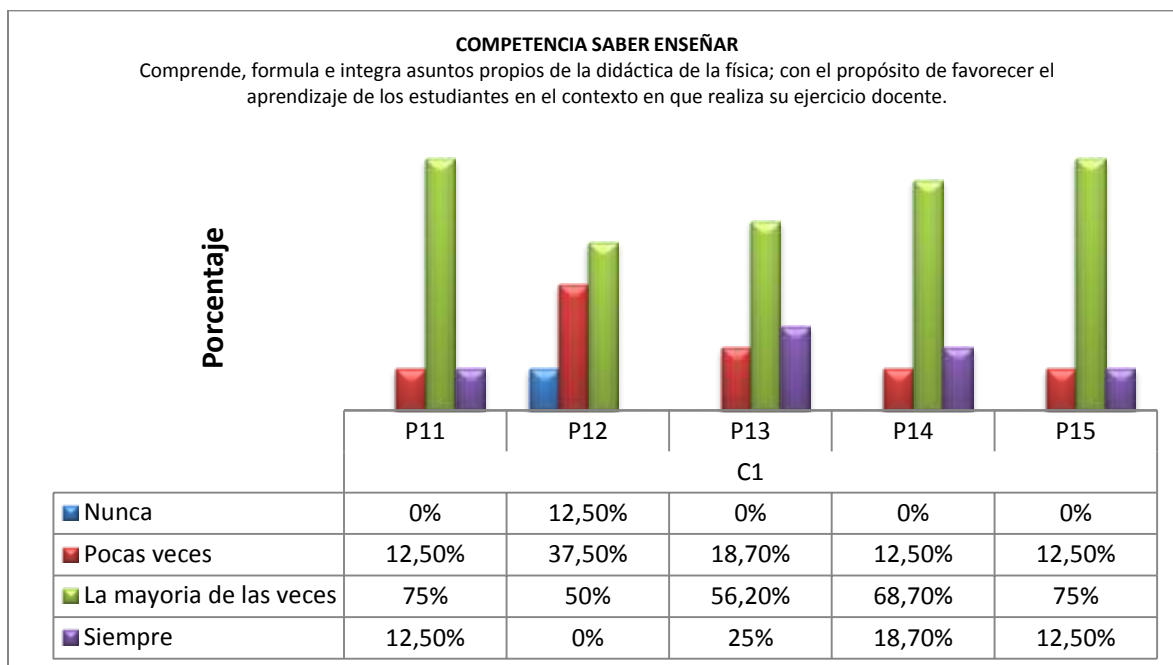
Las preguntas P5 y P10 están relacionadas con un acercamiento a la definición general de la didáctica. En promedio el 85% de los estudiantes están TA y A con que la didáctica se ocupa del estudio y de las estrategias relacionadas con los procesos de enseñanza y el aprendizaje.

La TERCERA PARTE del cuestionario está compuesto por preguntas relacionadas con las competencias y las afirmaciones (adaptadas para la realización de este trabajo) que deben desarrollar los Licenciados según el ICFES y de las cuales deben dar cuenta en el examen de la Calidad de Educación Superior Saber PRO. Es importante destacar que esta parte solo la respondían aquellos estudiantes que eran o habían sido profesores.

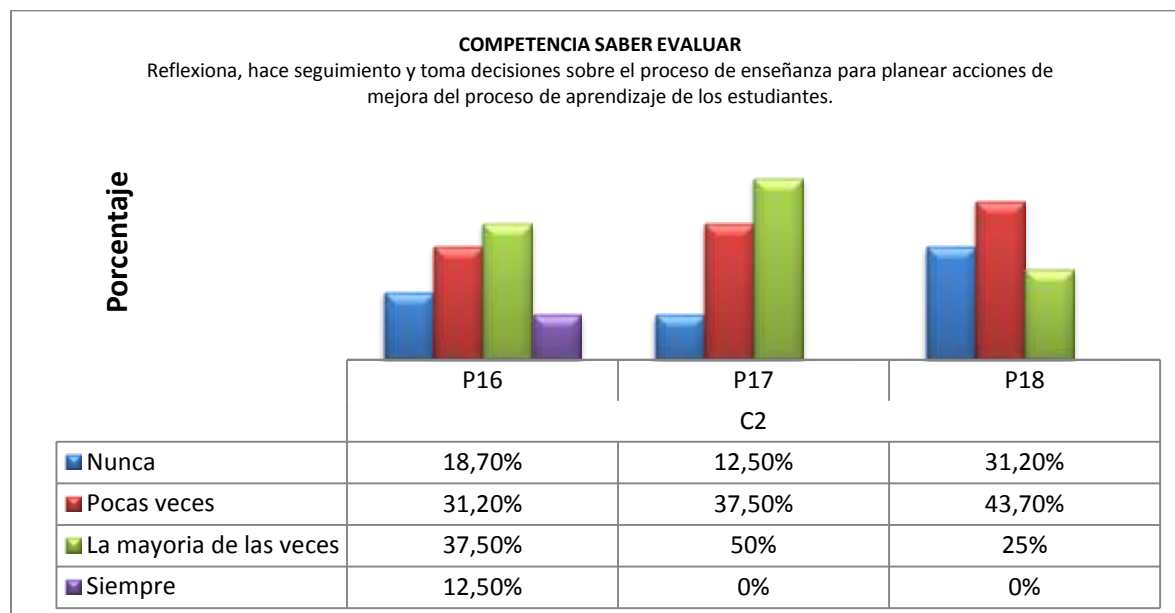
Tabla 5. Competencias y sus resultados

	PREG.	Nunca	Pocas veces	La mayoría de las veces	siempre
Competencia Saber Enseñar	P11	0%	12,5%	75%	12,5%
Comprende, formula e integra asuntos propios de la didáctica de la física; con el propósito de favorecer el aprendizaje de los estudiantes en el contexto en que realiza su ejercicio docente.	P12	12,5%	37,5%	50%	0%
	P13	0%	18,7%	56,2%	25%
	P14	0%	12,5%	68,7%	18,7%
	P15	0%	12,5%	75%	12,5%
Competencia Saber Evaluar	P16	18,7%	31,2%	37,5%	12,5%
Reflexiona, hace seguimiento y toma decisiones sobre el proceso de enseñanza para planear acciones de mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes.	P17	12,5%	37,5%	50%	0%
	P18	31,2%	43,7%	25%	0%
Competencia Saber Formar	P19	0%	18,7%	56,2%	25%
Utiliza conocimientos pedagógicos y didácticos para crear ambientes para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes.	P20	6,2%	37,5%	56,2%	0%

Fuente: autora, 2018

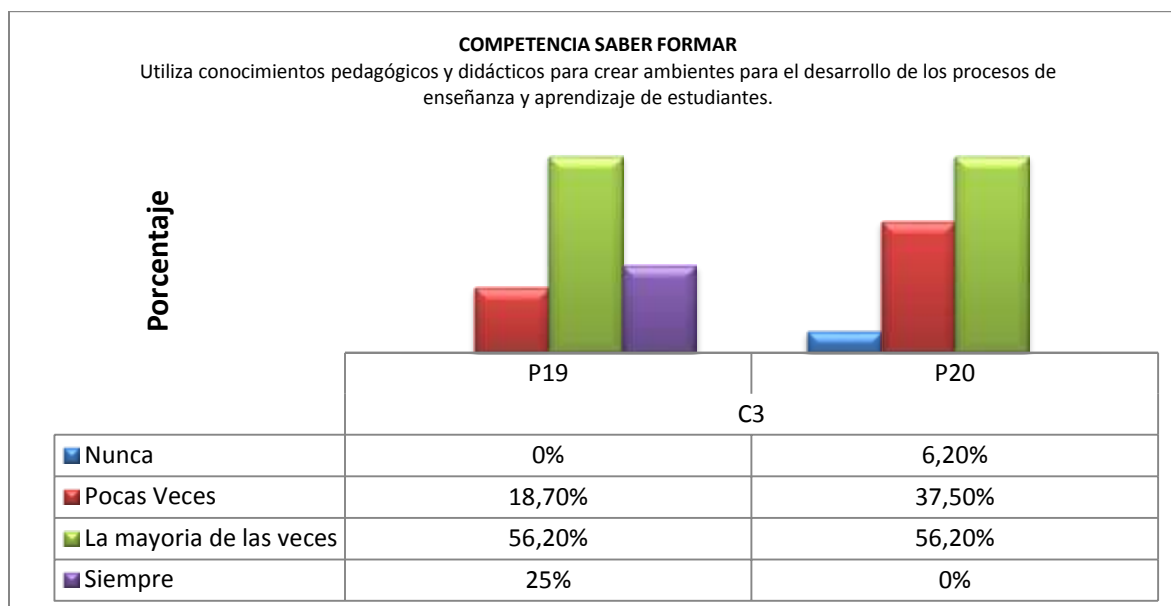
Gráfico 4. Competencia de saber enseñar de preguntas 11-15


Fuente: autora, 2018

Gráfico 5. Competencia de saber evaluar de preguntas 16-18


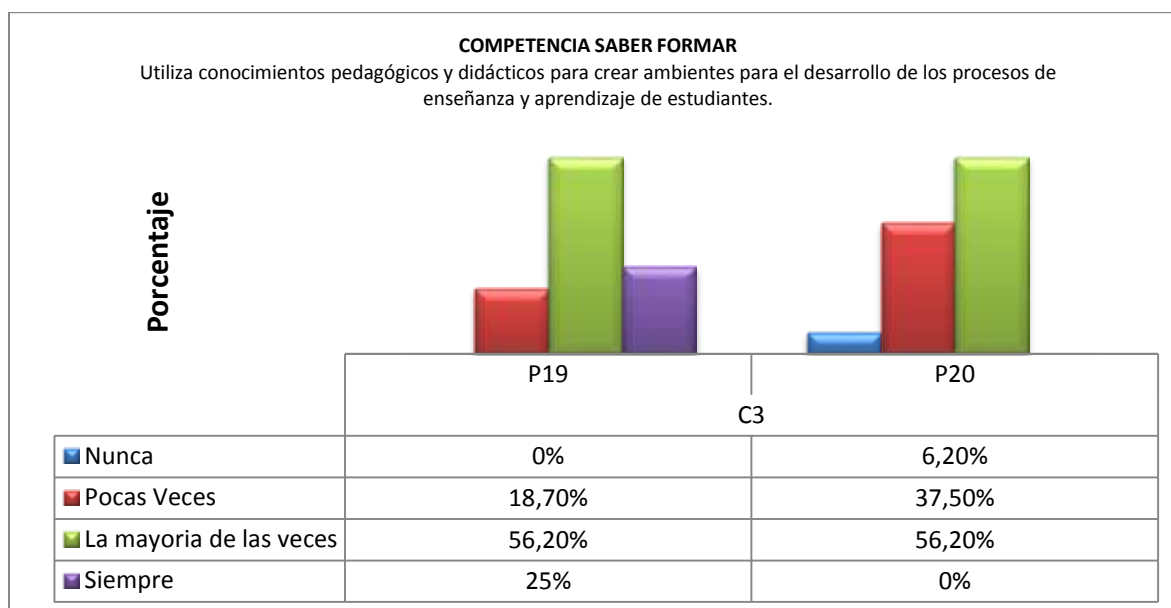
Fuente: autora, 2018

Gráfico 6. Competencia de saber formar de preguntas 19-20



Fuente: autora, 2018

Gráfico 7. Competencia de saber formar de preguntas 19-20



Fuente: autora, 2018

Esta última parte tiene relación con la rúbrica propuesta para evaluar el ejercicio de aula de los estudiantes al finalizar el curso. De ella se pudo concluir que a pesar de que las dos terceras partes del grupo habían tenido o tenía experiencia docente, esta experiencia demostraba cierta fortaleza en el campo pedagógico y algunas ideas sobre la didáctica general pero en asuntos relacionados con la enseñanza de la física no habían tejido los conocimientos disciplinares con los de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, todos los asuntos que aborda la didáctica específica de la física.

5.6.2 Fase 2. Elaboración de la unidad didáctica – UDPROCO.

La Unidad de Producción de Conocimiento – UDPROCO es una mediación pedagógica y estrategia metodológica propia de la Universidad Católica de Manizales - UCM, que se ha actualizado, validado académicamente y utilizado por más de 15 años en los programas de pregrado y posgrado con metodología a distancia tradicional, e igualmente ha contribuido a las reflexiones académicas en torno a cómo abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los programas presenciales en el marco del modelo personalizante y liberador de la Universidad. La denominación de unidad de producción de conocimiento se explica en los siguientes términos:

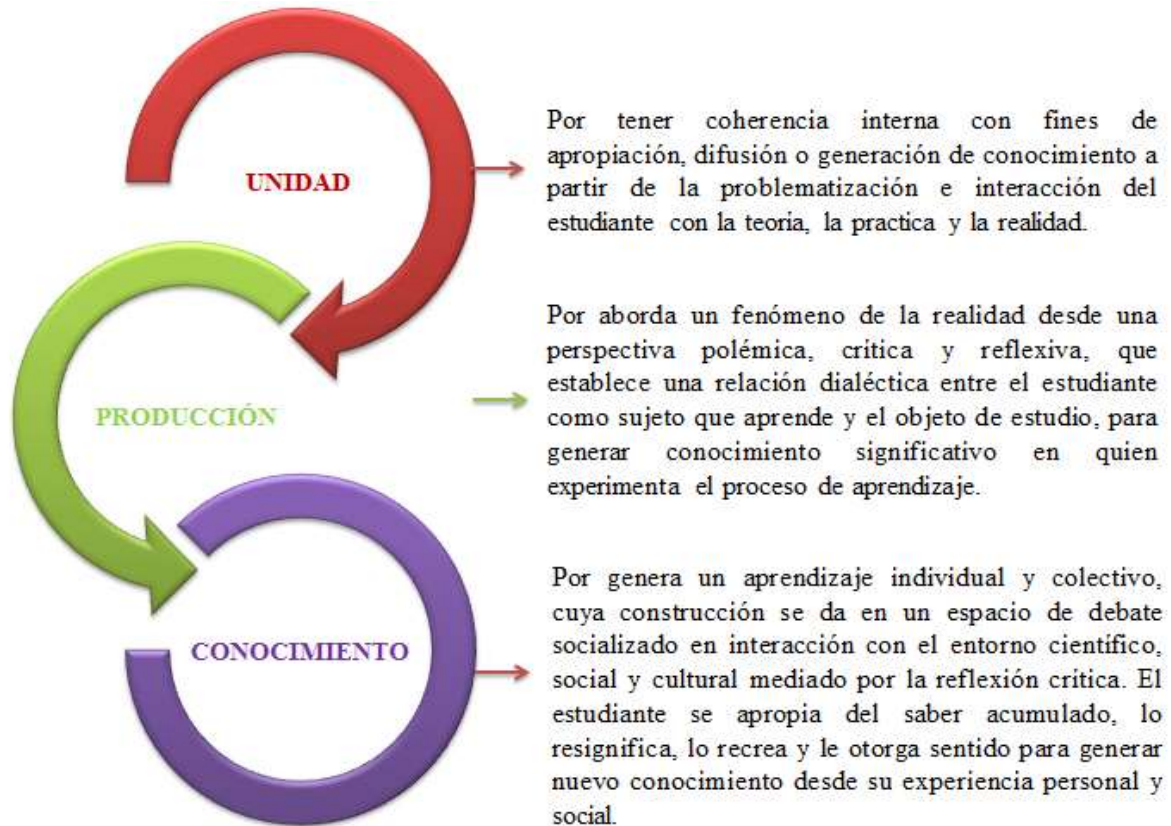


Figura 8. La denominación de unidad de producción de conocimiento

Fuente: autora, 2018

En coherencia con los desarrollos en didáctica la UDPROCO desde sus intencionalidades y estructuralmente se considera como una unidad didáctica propia de la UCM, que responde a unas intencionalidades específicas propias del Proyecto Educativo Universitario, debido a que la UDPROCO:

- Es una estrategia de formación.
- Hay una dialogicidad entre el estudiante y el conocimiento.
- Desarrolla las relaciones entre la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento. El llamado “Triángulo de la Didáctica”
- Promueve el trabajo en equipo.
- Suscita que el estudiante se autorregule y sea protagonista de su proceso de aprendizaje.

Estructura de la UDPROCO

La estructura de la de la UDPROCO es como se muestre en la figura 9.

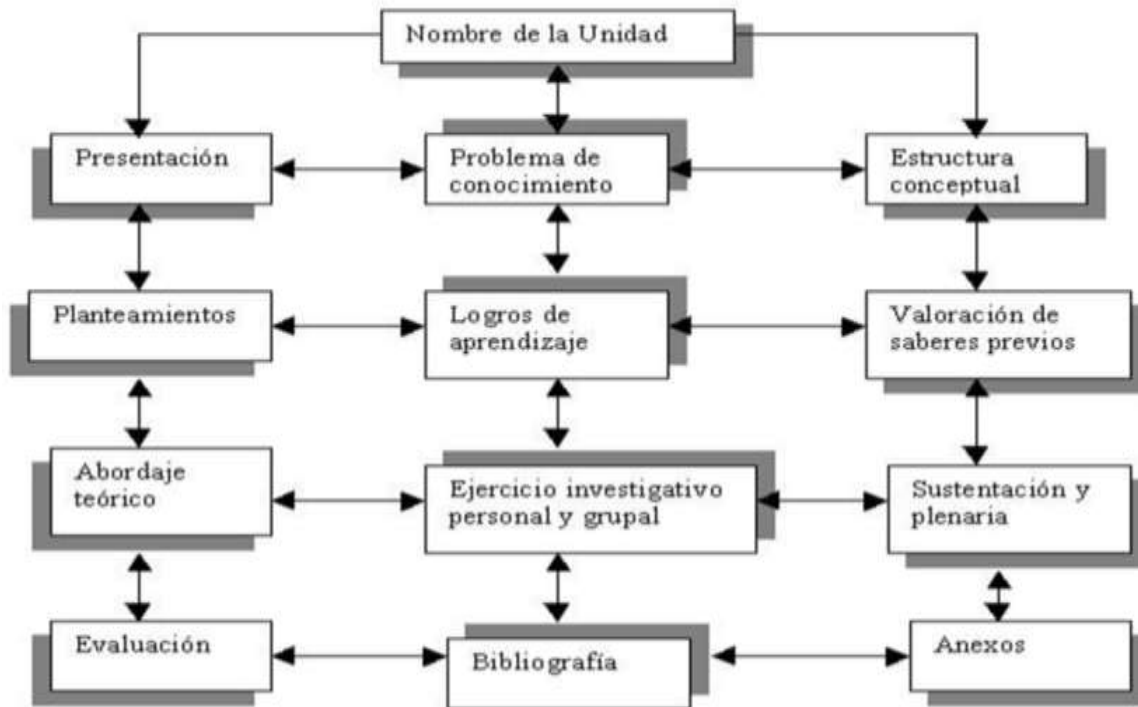


Figura 9. Estructura de la UDPROCO

Fuente: Aramendi, J. (1996)

Sin embargo, el equipo de personas que colaboró en la elaboración de la propuesta para la Licenciatura en Matemáticas y Física, con el apoyo institucional, propuso una estructura más relacional sin que la mediación perdiera su esencia. Esta (re)significación responde a las tendencias actuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el nivel de formación y a las particularidades de las disciplinas que hacen parte del objeto de estudio del programa (ver figura 10).

- La presentación y los planteamientos se abordan juntos desde un acercamiento histórico y epistemológico de la disciplina.
- Se incorporan competencias en lugar de logros, teniendo en cuenta los perfiles profesionales, ocupacionales y las políticas nacionales.

- El abordaje teórico se realiza desde un desarrollo conceptual, analítico y práctico → Transposición didáctica

- La sustentación y plenaria se encuentran en las diferentes estrategias evaluativas
- Se incorpora de manera transversal las estrategias didácticas propias de cada disciplina.

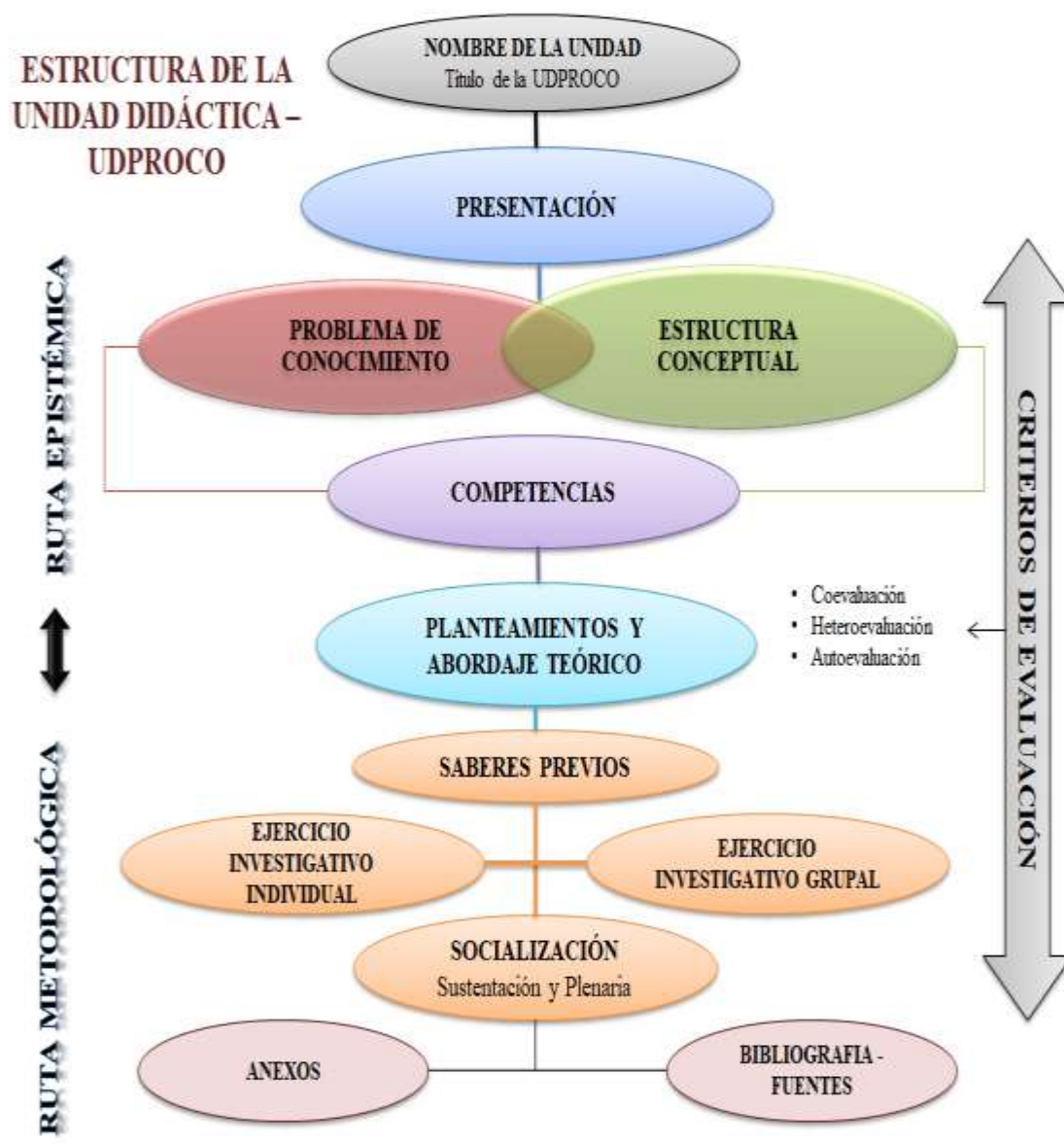


Figura 10. (Re)significación de la estructura de la Unidad

Fuente: Equipo de profesores de la Licenciatura (2010)

En detalle cada parte de la UDPROCO se concibe de la siguiente manera:

Tabla 6. Estructura de la Unidad UDPROCO

Ruta Epistemológica	
En ella se enmarcan los principios, fundamentos y métodos que se utilizarán para de manera organizada abordar la disciplina en estudio.	
Título	
Responde al nombre del componente académico del plan de estudios. Puede ir acompañado de un subtítulo analógico, que le brinde fuerza interpretativa y contextual.	
Presentación	
Es un breve texto que propiciando un acercamiento con el estudiante lo orienta a conocer la utilidad del componente académico en su formación profesional y cómo se abordará su estudio.	
Problema de Conocimiento	Estructura Conceptual
Es propio de un modelo persobalizante y liberados como el de la UCM abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera problematizadora y contextualizada. Es por esto que cada UDPROCO se desarrolla en torno a un problema básico de conocimiento en forma de pregunta de orden superior que es tratado a través del desarrollo del componente académico.	Por medio de una cartografía mental se establece de manera relacional y si se quiere secuencial, cómo se abordarán los contenidos estudiados en la Unidad, teniendo en cuenta implícita o explícitamente los procesos de enseñanza y aprendizaje que lo harán posible.
Competencias	
Se enuncian las competencias que desde el objeto de conocimiento del componente académico desarrollará el estudiante. En este caso por tratarse de la formación de profesores se enmarcan según el ICFES en el saber formar, saber enseñar y saber evaluar.	

Planteamientos y Abordaje Teórico

Se expresan en forma de documento y responden a la selección de la producción intelectual que el autor de la Unidad hace de los asuntos a tratar, desde su propia autoría. Los autores invitados se relacionan con los datos técnicos de las referencias bibliográficas, para que el estudiante realice las búsquedas pertinentes.

Ruta Metodológica

Es el camino que el estudiante debe seguir orientado por el profesor durante su proceso de aprendizaje. Es importante recordar que debido a la metodología a distancia tradicional, el estudiante lo hace de manera más autónoma y para esto está diseñada la UDPROCO

Saberes Previos

En este apartado de la UDPROCO, se plantea siguiendo varias estrategias conocer las ideas previas que tiene el estudiante sobre los temas que estudiará durante el desarrollo de la UDPROCO. Este asunto es de vital importancia porque a pesar de que la UDPROCO ya está alborada para el abordaje del componente académico esta debe ser dinámica y adaptarse al estudiante que según los resultados del análisis de sus saberes previos conoce o no conoce del tema. Lo fundamental según Ausubel (1981) es indagar que sabe al estudiante y posteriormente actuar.

Ejercicio Investigativo Individual

El estudiante de manera individual a través de un ejercicio propuesto por el profesor aplica los conocimientos construidos durante el estudio de la Unidad. Este ejercicio debe ser contextualizado y orientar al estudiante para que integre elementos propios de la disciplina de estudio, para dar respuesta al problema de conocimiento planteado en la ruta epistemológica.

Ejercicio Investigativo Grupal

Este es un espacio de confrontación de los estudiantes con sus pares, donde él reconoce lo que aprendió; puede ampliarlo, terminar de entender algunos asuntos o redefinirlo. En este aspecto de la UDPROCO, es preciso reconocer el valor del trabajo en equipo y el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para argumentar desde el conocimiento adquirido para defender su postura o establecer un rol.

Socialización

Este espacio se valora como la posibilidad de aprender individualmente y en pequeños grupos, es aquí donde todos los estudiantes dan cuenta del trabajo individual y grupal que realizaron con todo el grupo y es donde el profesor asume un rol de medidor mientras cada estudiante y cada grupo desde los ejercicios propuesto dan respuesta pregunta de conocimiento planteada.

Anexos	Bibliografía
Hacen referencia a las actividades complementarias como talleres, lecturas de apoyo, consulta bibliográfica, trabajo independiente como ensayos, relatorías, mapas conceptuales, visitas de campo, sistematización de información, ejercicios investigativos, entre otros.	En este apartado de la UDPROCO, se dan a conocer los autores convocados y sus obras, así como las fuentes de organizaciones, entidades o redes culturales y científicas relacionadas con el problema de conocimiento tratado y las direcciones en Internet.

Fuente: autora, 2018

En este tipo de ejercicios donde el propósito es la formación de los futuros profesores la incorporación de los elementos del pensamiento crítico es de vital importancia para el campo educativo, debido a que se busca que el profesor reflexione sobre su práctica docente para conseguir mejores resultados en el proceso de enseñanza que se verán reflejados en el aprendizaje de sus estudiantes.

La incorporación de los elementos del pensamiento crítico en este trabajo se devela desde la estructura de la Unidad y en la selección e implementación de las estrategias didácticas que potencian las habilidades de pensar críticamente

Teniendo en cuenta el esquema de la Figura 6. Habilidades del pensador crítico a continuación se relacionan las partes de la Unidad Didáctica – UDPROCO donde se desarrollan ésta habilidades en los estudiantes (ver figura 11):

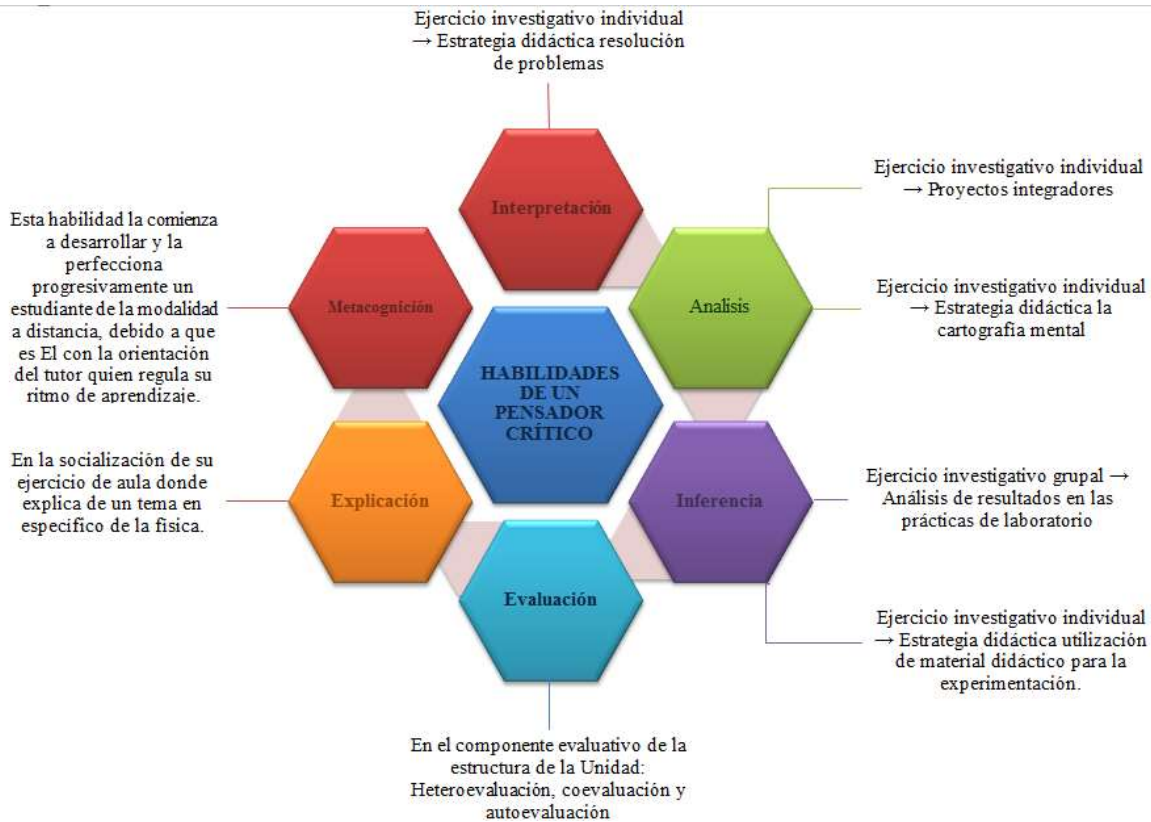


Figura 11. Habilidades del pensamiento crítico en la unidad didáctica propuesta

Fuente: Adaptado por la autora de Facione, 2007

5.6.3 Fase 3. Implementación de la unidad didáctica en la plataforma Moodle.

La implementación de la unidad didáctica - UDPROCO en la plataforma Moodle del componente académico de Didáctica de la Física (ver figura12), se realizó teniendo en cuenta lo lineamientos de la Unidad de Educación Distancia UCM que es la encargada de brindar asesoría pedagógica, metodológica y soporte técnico en los proceso académicos de los programas a distancia tradicional que ofrece la Universidad. Ver apéndice D.



Figura 11. Implementación de la unidad didáctica en la plataforma moodle

Fuente: autora, 2018

5.6.4 Fase 4. Validación de la Unidad Didáctica - UDPROCO y análisis de los resultados obtenidos en un ejercicio para el aula.

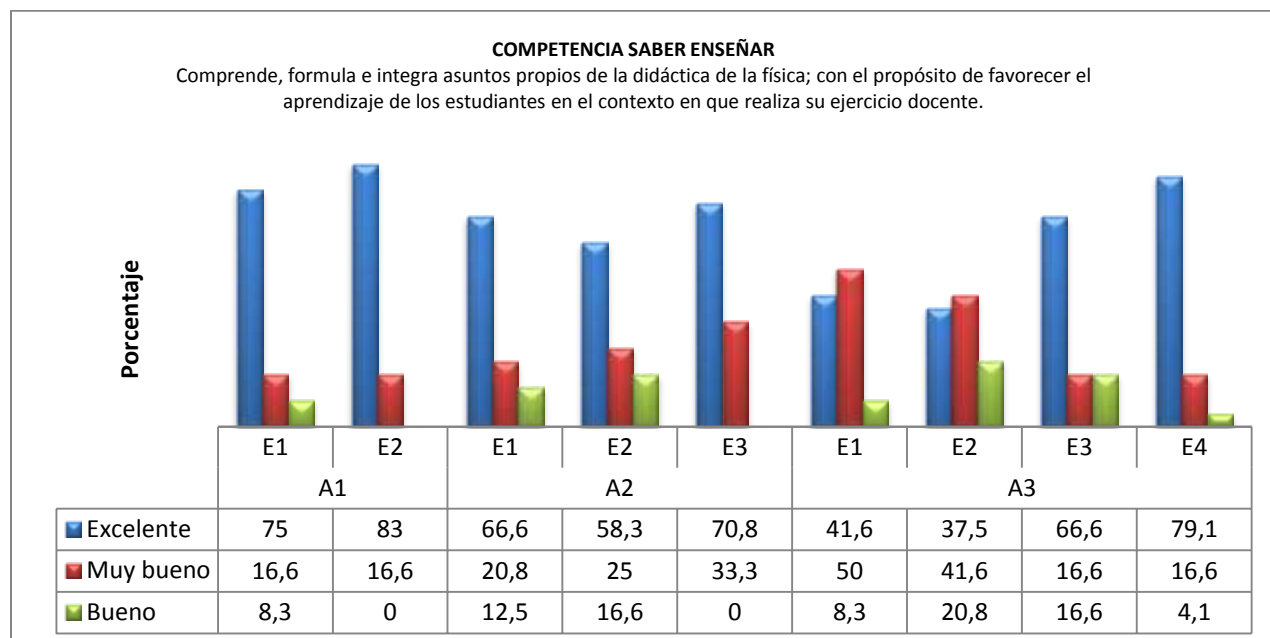
Luego de que los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física modalidad a distancia tradicional, cursaran el componente académico de didáctica de la física, mediado por la Unidad Didáctica - UDPROCO, diseñada para movilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, se les propuso como trabajo evaluativo aplicar los conocimientos adquiridos por medio de una propuesta para llevar la enseñanza de un determinado tema al aula, aplicando los conocimientos construidos durante el curso y teniendo en cuenta los criterios básicos para la planeación de una clase.

Para evaluar el ejercicio de aula propuesto por los estudiantes, se tuvieron en cuenta los tres tipos de evaluación que privilegia el modelo de la UCM: Para la realización de la heteroevaluación se convocó parte del colectivo de profesores de la Licenciatura incluyendo a la profesora titular del componente académico. Para la coevaluación se seleccionaron dos estudiantes del grupo para evaluar la propuesta de sus compañeros y para la autoevaluación se propusieron algunos criterios orientadores para que cada estudiante pudiera evaluar su desempeño.

A lo profesores evaluadores y a los estudiantes se les dio a conocer con anterioridad la rúbrica para que prepararan preguntas para completar la información y poder evaluar el ejercicio propuesto de la mejor manera posible.

5.6.4.1 Interpretación de resultados

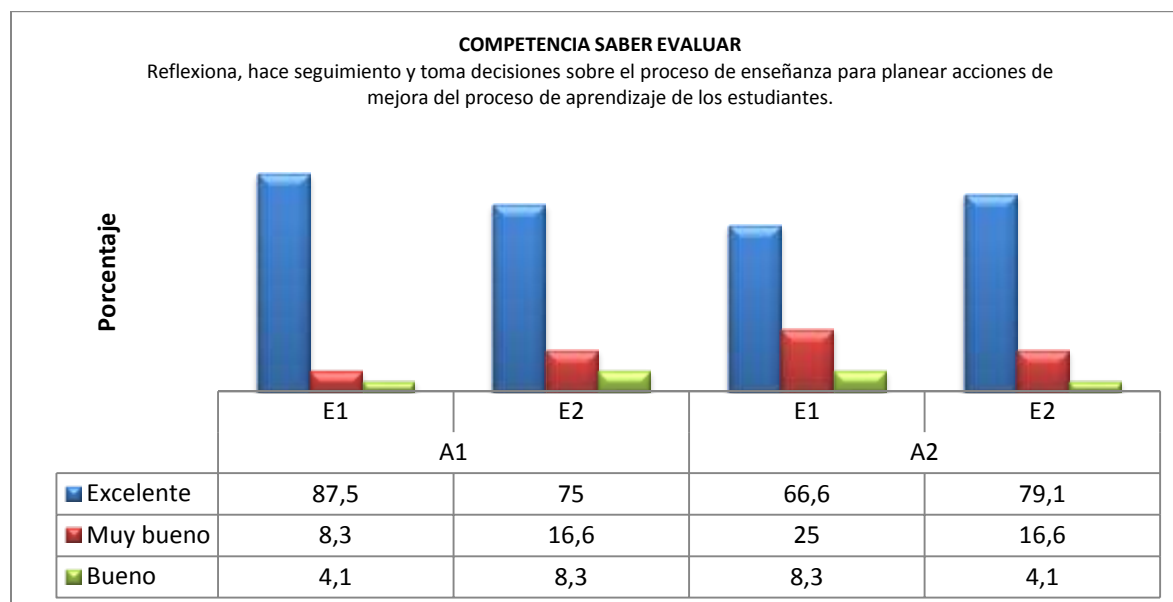
Gráfico 8. Competencia saber enseñar



Fuente: autora, 2018

Como se puede observar en esta competencia la mayoría de los estudiantes fueron evaluados como excelentes en las evidencias y afirmaciones relacionadas con la competencia de saber enseñar, que es la que más se tuvo en cuenta para el desarrollo de este trabajo por su naturaleza.

Para el caso de los estudiantes que obtuvieron una valoración de “bueno”, se pudo constatar que mostraron solvencia disciplinar en el tema, pero no eligieron la estrategia didáctica más adecuada para lograr que el proceso de enseñanza motivara a los estudiantes durante el aprendizaje del tema.

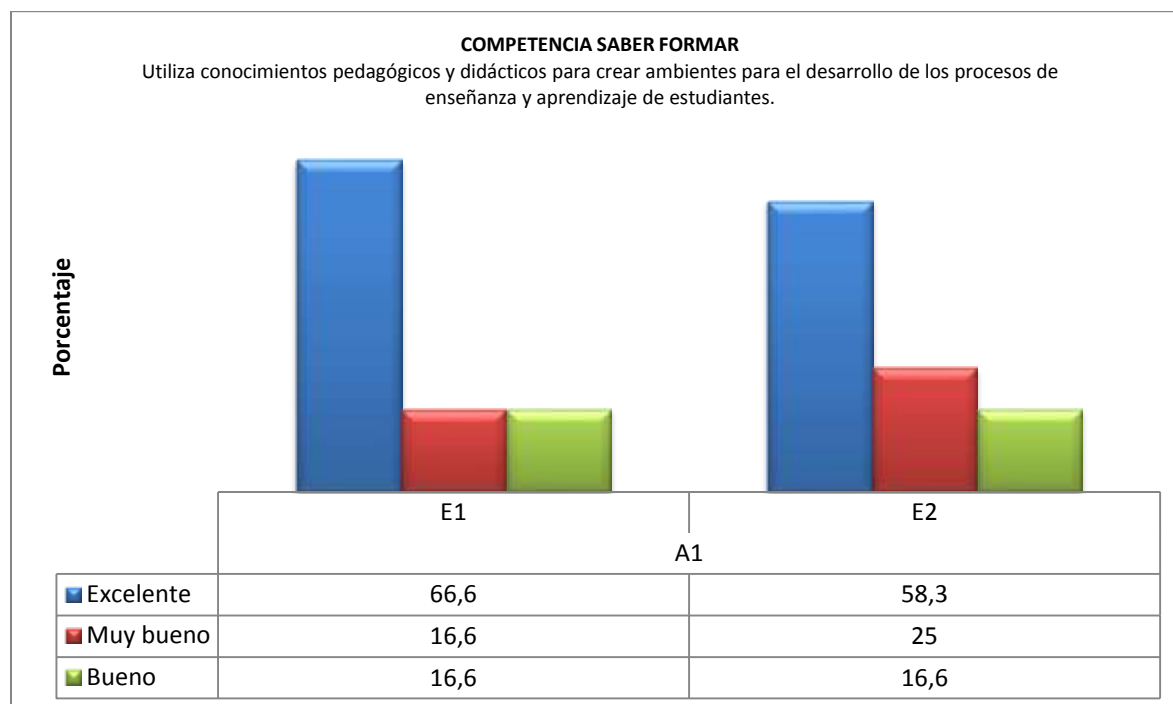
Gráfico 9. Competencia saber evaluar

Fuente: autora, 2018.

Como uno de los asuntos que se aborda con más cuidado en la UDPROCO es la evaluación desde la importancia de la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación, los estudiantes se vieron permeados por este asunto en sus prácticas docentes lo que se evidencia es estos resultados.

En esta competencia los estudiantes que obtuvieron una valoración de “bueno”, a pesar que fueron muy pocos, desarrollaron propuestas evaluativas tradicionales que no les permitían hacer seguimiento ni tomar decisiones frente al proceso de enseñanza, teniendo en cuenta los resultados obtenidos; pues no se podían plantear acciones para que el proceso de aprendizaje fuera más significativo.

Es importante aclarar que en la competencia saber evaluar, al igual que en la competencia saber formar; por la naturaleza de este trabajo solo se tuvieron en cuenta las afirmaciones y evidencias de los módulos de competencias específicas del ICFES para el examen de educación superior Saber Pro, que apuntaran al desarrollo de las habilidades relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura

Gráfico 10. Competencia saber formar

Fuente: autora, 2018

En estos resultados se pueden apreciar claramente la influencia que han tenido los otros componentes académicos que han cursado los estudiantes durante la carrera, especialmente aquellos que tienen relación con el saber pedagógico. Los resultados son porcentualmente muy parejos, incluso para los estudiantes que obtuvieron una calificación de “bueno”. Lo que nos lleva a concluir que de manera satisfactoria los estudiantes entienden que están ubicados en un campo de conocimiento como es la educación, donde la pedagogía y la didáctica propician ambientes de formación, en los cuales el papel del profesor es fundamental.

5.6.4.2 *Avances obtenidos*

Resolución de problemas. En la Unidad didáctica se propuso una estrategia para la resolución de problemas reales en física (ver figura 13), partiendo de una adaptación de las etapas propuestas por Poyla para la resolución de problemas en matemáticas.

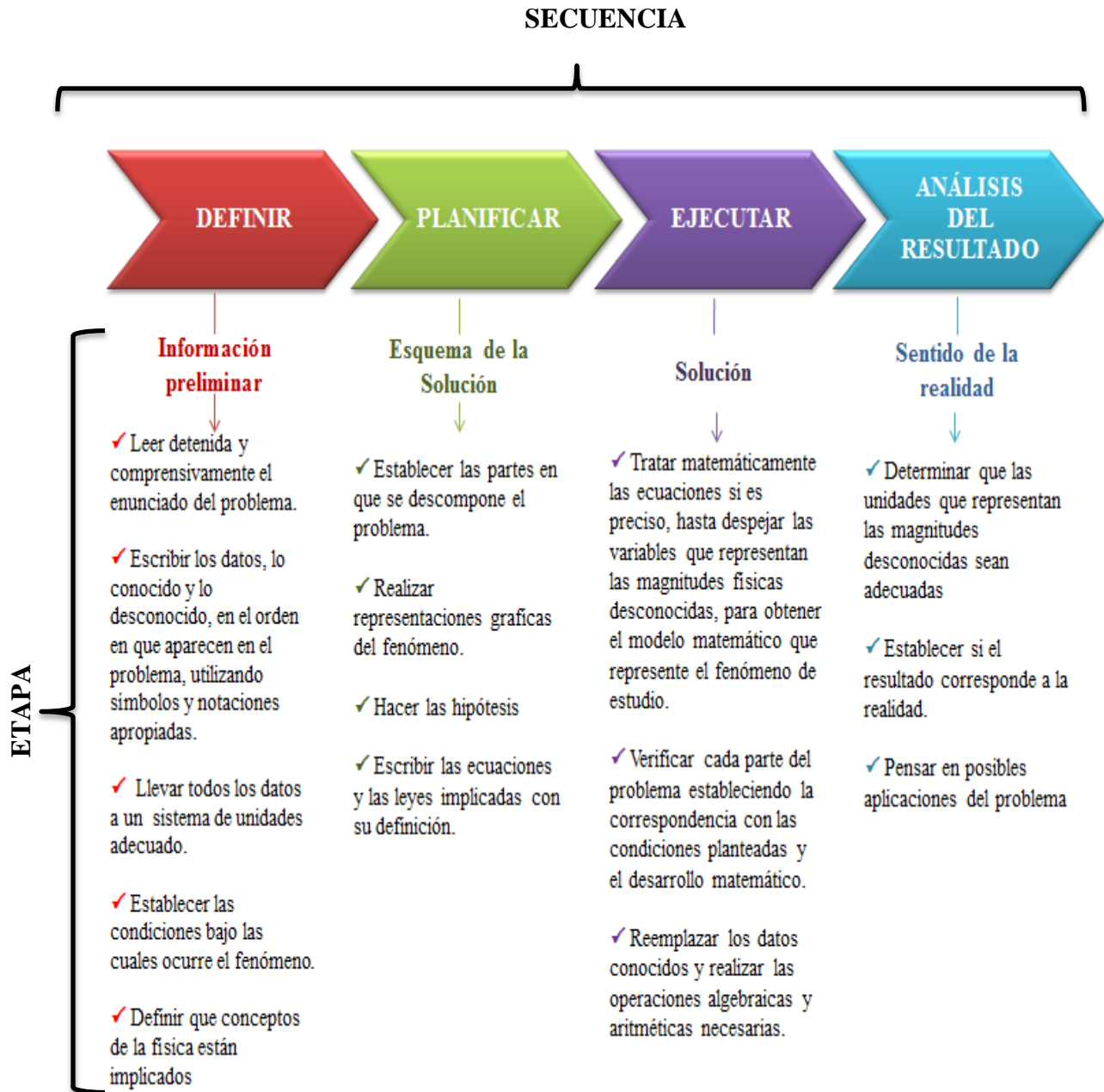


Figura 12. Estrategia de resolución de problemas propuesta para la física.

Fuente: autora, 2018

Uno de los estudiantes del curso que en ese momento era profesor de física en ejercicio de grado decimo realizo un análisis de tipo cualitativo, implemento la secuencia para la solución de algunos problemas de cinemática en uno de sus cursos y en el otro continuo realizando de manera “tradicional”. Es así, como a través de este ejercicio implemento en su aula de clase una estrategia didáctica que validó por medio de una pequeña indagación y pudo constatar que hay una mejor apropiación del conocimiento de los estudiantes que utilizaron la estrategia didáctica.

Material didáctico. En la Unidad Didáctica y en los encuentros presenciales se discutió la importancia de la realización de las prácticas de laboratorio en ciencias experimentales como la física y como impactan de manera positiva los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, también se abordó la carencia que tienen algunas instituciones por motivos económicos de equipos para realizar estas experiencias.

Teniendo en cuenta estas situaciones se propone la utilización del material didáctico o concreto para la realización de algunos experimentos que lleven los estudiantes a comprender y observa de primera mano la ocurrencia de un fenómeno físico.

Una de las propuestas de los estudiantes para su ejercicio de aula, fue la utilización de material concreto para la enseñanza de circuitos eléctricos sencillos, aunque el estudiante no era profesor en ese momento, pudo desarrollar su propuesta con los estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Tecnología e Informática, para lo cual diseño y elaboró una Guía (apéndice 4) donde por medio de materiales en su mayoría reciclables pudo explicar a sus compañeros de manera didáctica, como funciona un circuito eléctrico y otros conceptos como el de materiales conductores, como se muestra en las fotografías.

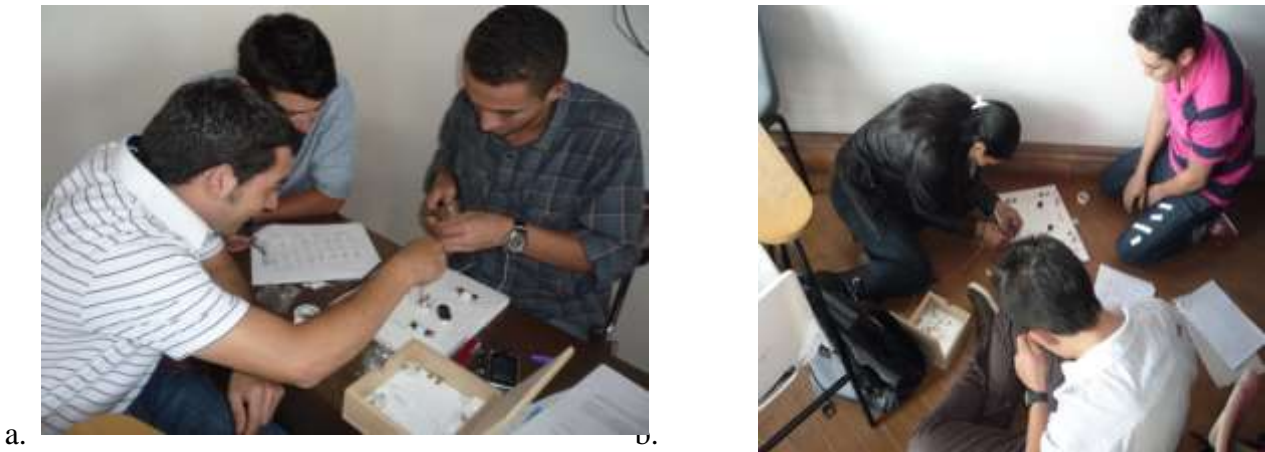


Figura 13. Fotos de la utilización de material didáctico como estrategia didáctica. En la fotografía a. se muestra el estudiante de didáctica de la física explicando la guía a sus compañeros. En la fotografía b. están los estudiantes de la Licenciatura en tecnología e Informática realizando el montaje utilizando el material didáctico propuesto.

Fuente: autora, 2018

Proyectos integradores. Una de las estrategias didácticas que más llamó la atención de los estudiantes fue la de los proyectos integradores, por convocar varias disciplinas para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es así, que después de haber recibido toda la fundamentación teórica a través de la Unidad Didáctica, uno de los estudiantes decide realizar su ejercicio evaluativo en biofísica proponiendo una serie de experiencias de laboratorio donde entretreje su conocimiento en física y matemáticas con la biología para complementar el estudio del componente académico de biofísica en los programas de salud de la UCM.

Es importante destacar que el estudiante que llevo a cabo esta experiencia tenía una formación previa a nivel profesional, por lo que era un estudiante que había surtido un proceso de homologación, por lo tanto, se encontraba a un año de graduarse y decide a partir de esta experiencia desarrollar su trabajo de grado, denominado LA BIOFÍSICA DEL CUERPO HUMANO: MANUAL DE LABORATORIO PARA LOS PROGRAMAS DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES UCM para el cual conto con el apoyo institucional y el cual en conjunto con una profesora del área de biología tuvo la oportunidad de codirigir. Además, por su pertinencia disciplinar, didáctica y carácter innovador se encuentra postulado para trabajo meritorio.

Para la elaboración del manual de laboratorio de biofísica se tuvo en cuenta una secuencia didáctica desarrollada para el diseño y elaboración de las prácticas de laboratorio. (ver figura)

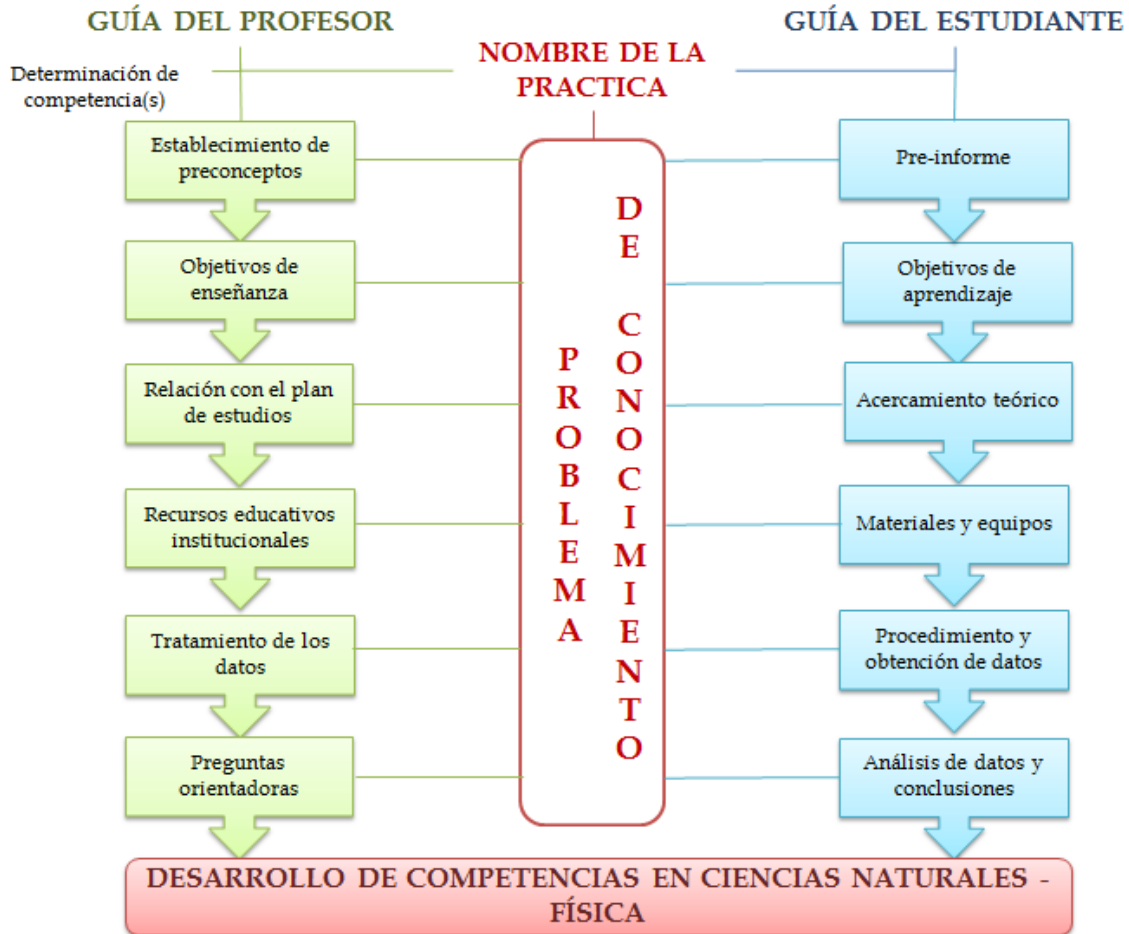


Figura 15. Secuencia didáctica para el diseño y elaboración de guías de laboratorio

Fuente: autora, 2018

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- A través del desarrollo de este proyecto se pudo constatar que las Unidades Didácticas son mediaciones que posibilitan los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación modalidad a distancia tradicional, pues través de ellas el estudiante puede regular su proceso de aprendizaje aunque no cuente con el acompañamiento físico del profesor.
- Las Unidades Didácticas implementadas en plataformas como la moodle, permiten que los estudiantes realicen un seguimiento de los contenidos abordados en el componente académico, ya que puede repasar cada vez que lo requiera, debido a que en cualquier momento puede interactuar con el material que el profesor pone a su disposición.
- Los estudiantes que realizaron el estudio del componente académico de didáctica de la física a través de la Unidad Didáctica en moodle, evaluaron favorablemente la mediación porque consideraron que lograron aprendizajes en profundidad sobre el tema y de igual manera resaltaron su pertinencia desde el proceso de enseñanza como futuros profesores o docentes en ejercicio.
- Los estudiantes pudieron determinar el por qué la didáctica se ha convertido en una ciencia autónoma del campo de conocimiento de la educación, como lo es la pedagogía, además se lograron las claridades en cuanto a los aportes de la didáctica de las ciencias naturales y la matemática a la didáctica específica de la física; la cual cuenta con estrategias particulares para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Durante el desarrollo de este proyecto se confirmó la importancia del desarrollo del pensamiento crítico en los futuros profesores, pues si ellos logran aplicarlo en su quehacer y estimular el pensamiento crítico en sus estudiantes, ellos podrán desarrollar habilidades que los hagan más competentes para entender y redefinir su contexto.

6.2 Recomendaciones

- A los profesores ser auto reflexivos y críticos frente a su práctica docente de manera que puedan mejorarla cada día desde la experiencia implementando estrategias didácticas que permitan aprendizajes profundo en los estudiantes.

- Seguir en la búsqueda de nuevas estrategias (diferentes a las presentadas en este trabajo) que dependiendo del área de actuación puedan ayudar a los estudiantes a eliminar el imaginario de que la física es una disciplina compleja, que se cambia este paradigma para que el estudiante se dé la oportunidad de entender lo que pasa a su alrededor a l luz de la ciencia.

7 Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electronica de Enseñanza de Las Ciencias*, 1(3), 130–140.
- Arruda, J. R. (2003). *Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86 - 104. Recuperado el 12 de enero de 2018, de [dx.doi.org: https://dx.doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011](https://dx.doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011)
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. . Mexico: AIQUE Grupo Editor. .
- D. Gil, J., & Carrascosa, F. M. (2009). El surgimiento de la didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos. *Revista Educación Y Pedagogía*, XI(25).
- D'Amore, B., & Pinilla, M. F. (2002). Un acercamiento analítico al triángulo de la didáctica. *Educación Matemática*, , 14(1), 48–61.
- Elizondo Treviño, M. d. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. . *Presencia Universitaria*, 3 (5), 70 -77. .
- Enrique, R., Caballero, E., Vlademir, A., Moreno, G., Jesús, H. D., & Algarín, H. (2007). L a educación superior frente a las tendencias sociales del contexto. *Educación Y Educadores*, 10(1), 63–77.
- Facione, P. A. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Recuperado el 22 de enero de 2018, de www.eduteka.org/:
<http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.php>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. . *Tendencias Pedagógicas.*, Vol. 16. 220 – 236. .
- Flórez García, J. E., Luna Gonzale, M. D., & González Quezada, M. V. (2008). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. . *Culcyt*, 5 (24), 19 – 24.
- García-carmona, A. (2009). *Investigacion en didáctica de la Física : tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado*. *Universidad de Sevilla*, 3(2), 369–375. Recuperado el 15 de enero de 2018, de www.oei.org.co:
<http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.pdf>
- García-Carmona, A. (2009). Investigación en didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* , Vol, 3(2), 369–375.

- Gil, D., & Guzman, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemáticas Tendencias e Innovaciones. (E. Popular, Ed.)*. Recuperado el 5 de diciembre de 2017, de www.oei.org.co: <http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.pdf>
- González Z., H. (2006). *Pensamiento Crítico y el Proyecto educativo de la Universidad Icesi*. Bogotá: En prensa.
- Jimenez, E., & Segarra, M. (2001). Innovaciones didácticas. *Enseñanza de Las Ciencias*, 19(1), 163–170.
- Massoni, N. T., & Moreira, M. A. (2010). Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la física: una contribución para el aprendizaje significativo de la física, con muchas cuestiones sin respuesta. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 283 – 308.
- Ministerio de Educación . (2000). *Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación*. Bogotá: Ministerio de Educación .
- Ministerio de Educación. (2017). *Saber Pro Módulos de Competencias Genéricas*. Recuperado el 15 de marzo de 2018, de Ministerio de Educación.gov.co: <file:///C:/Users/Paula%20Andrea%20L%C3%B3pez/Desktop/TRABAJO%20DE%20GRADO%20MECEN%20JULIO%2026%202018/REFERENCIAS/Guia%20de%20orientacion%20competencias%20especificas%20modulo%20de%20ensenar%20saber%20pro%202017.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Elementos conceptuales Aprender y Jugar, Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Moya, A., & Campanario, J. (1999). ¿ Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. . *Enseñanza de Las Ciencias*,, 17(2), 179–192.
- Ramos, G. (2013). La Ingeniería en Colombia. *Revista Digital Lámpsakos*, (1), 35–46.
- Salas, W. (2005). Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(9).
- Serrano, J. L., & Prendes, M. P. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11(1), 95 – 107.

Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico de la didáctica de las ciencias. .
TED, 25 – 46.

8 Apéndices

Apéndice A. Cuestionario diagnóstico

UNIDAD ACADÉMICA DE FORMACIÓN EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS - UAFCNM

Licenciatura en Matemáticas y Física
Componente académico: Didáctica de la Física
Tutora: Paula Andrea López Jiménez

Apreciados estudiantes,

El siguiente cuestionario tiene como propósito reunir información acerca de sus ideas previas sobre asuntos relacionados con la didáctica, de acuerdo a su experiencia o manera de pensar, analizarlas (en la sesión presencial) y a partir de ellas continuar con un estudio formal del tema.

Realice este ejercicio sin recurrir a libros de consulta o a internet, recuerde que la intención no es evaluarlo. Si necesita claridades sobre algún ítem por favor comunicarlo.

PRIMERA PARTE. Información general.

1. Es usted egresado(a) de Normal Superior: Si _____ No _____
2. Es actualmente o ha sido docente: Si _____ No _____
3. En caso de contestar que si, en cual o cuales áreas realiza o ha realizado su labor docente: _____

SEGUNDA PARTE. A continuación encontrará afirmaciones con las cuales puede estar totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). Valore cada afirmación de la manera que usted considere correcta

		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
4.	La didáctica es un saber que hace parte de la pedagogía.	1	2	3	4	5
5.	La didáctica tiene como su principal objeto de estudio el diseño de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje	1	2	3	4	5
6.	Los principios de la didáctica son aplicables a la enseñanza de cualquier disciplina.	1	2	3	4	5

		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
7.	Para enseñar cualquier disciplina es necesario conocerla en profundidad.	1	2	3	4	5
8.	Las teorías que se aplican en la didáctica provienen de la pedagogía y de la educación	1	2	3	4	5
9.	Para enseñar bien no es suficiente saber la disciplina que se enseña	1	2	3	4	5
10.	La didáctica estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje	1	2	3	4	5

TERCERA PARTE. En caso de haber respondido Si a la pregunta No. 2, pensando en su quehacer docente, complete el cuadro.

No.	PREGUNTA	Nunca	Pocas veces	La mayoría de las veces	siempre
11.	¿Planea su clase de acuerdo a los planes de estudio de las asignaturas?				
12.	¿Establece objetivos de enseñanza para planear la clase?				
13.	¿Toma en cuenta los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes para planear su clase?				
14.	¿Utiliza libros de texto, materiales de apoyo y recursos didácticos en la planeación diaria?				
15.	¿Realiza diferentes actividades que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje?				
16.	¿Socializa con los estudiantes un cronograma y los criterios de evaluación?				
17.	¿Socializa y retroalimenta los resultados de los procesos evaluativos?				
18.	¿Diversifica la forma de evaluar?				
19.	¿Continuamente se pregunta cómo mejorar su práctica docente?				
20.	¿Utiliza los resultados de su práctica docente para establecer planes de mejoramiento?				

¡Éxitos!

Apéndice B. Rubrica para evaluar el ejercicio de aula

**UNIDAD ACADÉMICA DE FORMACIÓN EN CIENCIAS NATURALES
Y MATEMÁTICAS - UAFCNM**

Licenciatura en Matemáticas y Física
Componente académico: Didáctica de la Física
Tutora: Paula Andrea López Jiménez

Nombre del estudiante: _____

Nombre del tutor/estudiante evaluador: _____

COMPETENCIA SABER ENSEÑAR						
Comprende, formula e integra asuntos propios de la didáctica de la física; con el propósito de favorecer el aprendizaje de los estudiantes en el contexto en que realiza su ejercicio docente.						
Afirmación	Se evidencia en ...	1	2	3	4	5
A1: Comprende el uso de la didáctica de la disciplina en la enseñanza.	E1: Tiene dominio disciplinar del tema.					
	E2: Emplea elementos de la didáctica de la física para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.					
A2: Planea la clase utilizando unidades didácticas u otros elementos para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes.	E1: Establece objetivos de enseñanza para planear la clase.					
	E2: Establece secuencias de enseñanza relacionadas con el seguimiento del plan de estudios de la física.					
	E3: Planifica estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de la física.					
A3: Promueve actividades de enseñanza y aprendizaje que favorezcan el desarrollo conceptual, actitudinal y procedimental de los estudiantes.	E1: Relaciona las actitudes, prácticas y experiencias de los estudiantes para el desarrollo de su clase.					
	E2: Tiene en cuenta los desarrollos cognitivos de los estudiantes en las actividades de enseñanza de la física.					
	E3: Utiliza dispositivos y procedimientos para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la física.					
	E4: Pone en práctica estrategias para el manejo de la clase de física.					

Escala: 5= Excelente 4 = Muy bueno 3 = Bueno 2 = Aceptable 1 = Insuficiente

COMPETENCIA SABER EVALUAR						
Reflexiona, hace seguimiento y toma decisiones sobre el proceso de enseñanza para planear acciones de mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes.						
Afirmación	Se evidencia en ...	1	2	3	4	5
A1: Propone diversas alternativas para evaluar	E1: Utiliza la evaluación para hacer seguimiento a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos.					
	E2: Propone claramente criterios e instrumentos de evaluación coherentes con los objetivos de enseñanza y de aprendizaje.					
A2: Comprende el impacto de la evaluación en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.	E1: Analiza y utiliza los resultados de la evaluación para mejorar las actividades de enseñanza y de aprendizaje de la física.					
	E2: Socializa y retroalimenta los resultados de la evaluación para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje.					

Escala: 5= Excelente 4 = Muy bueno 3 = Bueno 2 = Aceptable 1 = Insuficiente

COMPETENCIA SABER FORMAR						
Utiliza conocimientos pedagógicos y didácticos para crear ambientes para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes.						
Afirmación	Se evidencia en ...	1	2	3	4	5
A1: Reflexiona sobre su práctica docente y busca como mejorarla de manera continua	E1: Utiliza los resultados de su práctica docente para establecer planes de mejoramiento.					
	E2: Realiza procesos reflexivos sobre su práctica para constituirlos como ejercicio intelectual e investigativo dentro del campo de la didáctica de la física.					

Escala: 5= Excelente 4 = Muy bueno 3 = Bueno 2 = Aceptable 1 = Insuficiente

Observaciones: _____

¡Gracias!


**Apéndice C. Formato para la elaboración de Unidades de producción de Conocimiento
Universidad Católica de Manizales**

 <p>Universidad Católica de Manizales</p>	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	1 de 16

VICERRECTORIA ACADÉMICA
FACULTAD _____ -

PROGRAMA _____ -
ÁREA DE FORMACIÓN _____
SEMESTRE _____

UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO – UDPROCO
(ASIGNATURA)
___ CREDITOS

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	2 de 16


Revisión de contenido: Colectivo del Programa

Revisión metodológica:

Diseño:

Publicación: UCM, 2016


ELABORÓ	Nombre del profesor	dd/mm/aa
ACTUALIZÓ	Nombre del profesor	dd/mm/aa
ACTUALIZÓ	Nombre del profesor	dd/mm/aa

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	3 de 16

PRESENTACIÓN


Apreciado estudiante;

(Presentación de la Asignatura. Debe contener un párrafo donde se aborden aspectos históricos y epistemológicos relacionados con la disciplina)

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	4 de 16


PROBLEMA DE CONOCIMIENTO

La Unidad no se concibe de manera lineal y descriptiva. Por el contrario, su esencia es la problematización del contexto y del conocimiento y para ello se plantea en cada unidad un problema básico para ser tratado a través de un ejercicio investigativo. El problema de conocimiento es una pregunta de orden superior, no es una pregunta evocativa, implica por lo tanto reflexión, dada su naturaleza divergente.

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	5 de 16


ESTRUCTURA CONCEPTUAL

Cada unidad se inicia con una *cartografía mental* que muestra la forma como están estructuradas las categorías de conocimiento que permiten el acercamiento de los asuntos y cuestiones de la unidad. Este aspecto de la UDPROCO muestra las diversas relaciones que se pueden encontrar entre las categorías del problema tratado. Esta cartografía mental puede asumir las formas de mapa conceptual, plano gnoseológico o ideograma.

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	6 de 16


PLANTEAMIENTOS

Cada unidad expresa unos planteamientos en términos de afirmaciones importantes con relación a los aportes conceptuales que desde el problema se derivan; los planteamientos son presentados en forma de postulados, tesis, hipótesis.

 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	7 de 16

LOGROS

Las unidades están “pensadas” en función de los aprendizajes significativos de los educandos. Por lo tanto, cada una propone unos logros, entendidos como *desafíos de desarrollo humano* que llevan a la maduración de competencias investigativas y a que se den transformaciones individuales y colectivas entre los estudiantes.


 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	8 de 16

SABERES PREVIOS

Se tienen en cuenta los saberes y aprendizajes previos de los participantes, por ello diagnostica al principio y en el desarrollo de la unidad los preconceptos, para identificar los niveles de apropiación conceptual de los estudiantes respecto a la problemática propuesta. Se inicia así:

Apreciado estudiante,

Con el fin de asegurar y fortalecer la apropiación de los conocimientos matemáticos planteados en el desarrollo de esta UDPROCO, las actividades relacionadas en los saberes previos deben ser entregadas al tutor en el primer encuentro del saber disciplinar para ser socializadas.

 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	9 de 16


ABORDAJE TEÓRICO

En la Unidad se trabajarán los siguientes ejes temáticos:

- I. ¿?
- II. ¿?
- III. ¿?
- IV. ¿?
- V. ¿?

Para el desarrollo de los trabajos de la unidad, usted puede apoyarse en los siguientes documentos elaborados por la profesor (a), _____.


El abordaje teórico se expresa en forma de documento y responden a la selección de la producción intelectual que el autor hace de los asuntos a tratar, desde su propia autoría. Los autores invitados se relacionan con los datos técnicos de las referencias bibliográficas, para que el estudiante realice las búsquedas pertinentes. Este apartado de la UDPROCO, corresponde a los documentos (artículos, capítulos de libros o libros producidos por el autor de la UDPROCO y los recomendados desde otros autores) que los estudiantes deberán abordar como parte de su proceso formativo.

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	10 de 16

EJERCICIO INVESTIGATIVO INDIVIDUAL

El trabajo individual se concibe como el ejercicio que cada estudiante hace en términos de confrontación interna, para definir el problema de conocimiento que quiere resolver. El ejercicio debe estar vinculado a todos los componentes de la unidad. Se inicia así:

Las siguientes actividades de descubrimiento de la aprehensión del conocimiento sobre los temas abordados en ésta unidad deben desarrollarse paralelamente con el estudio de los temas tratados; así podrá acudir al tutor en caso de dificultades y realizar la entrega completa y sin vacíos conceptuales el día de la socialización.


 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	11 de 16

EJERCICIO INVESTIGATIVO GRUPAL

El trabajo grupal, encierra valores no sólo didácticos, sino también psicológicos y sociales. El sentido comunitario va formándose en el estudiante a través de los trabajos en grupo, la consulta y ayuda a los compañeros. El maestro debe captar el proceso del grupo.

El aprender no puede considerarse como un acto netamente individual, pues en el carácter social se valida el conocimiento y la plenitud de la realización de las habilidades o destrezas. Se inicia así:

Con el fin de asegurar y fortalecer la apropiación de los conocimientos matemáticos planteados en el desarrollo de esta UDPROCO, la actividad grupal debe ser socializada ante el tutor y sus compañeros en el último encuentro presencial; tenga en cuenta que puede utilizar diferentes recursos que hagan de su exposición un compartir .

 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	12 de 16

EVALUACIÓN


Es de carácter permanente y valora los desarrollos progresivos que los estudiantes van evidenciando durante el período académico. El proceso de la evaluación se realizará en tres momentos así:

AUTOEVALUACIÓN

El fortalecimiento de la autonomía, la responsabilidad individual y el compromiso con el proceso, se evidenciará en la evaluación que cada estudiante realice sobre su progreso a lo largo del desarrollo del componente. El sentido de la autoevaluación lo da la reflexión crítica permanente que abarca todos los momentos de la UDPROCO, con la finalidad de determinar los logros y las dificultades; la autoevaluación es una ayuda para que el estudiante logre los objetivos planteados; por ello, es importante que los estudiantes indiquen sus aportes con respecto a contenidos, metodología, logros de aprendizaje, obstáculos cognitivos evidenciados y demás observaciones o sugerencias para el mejoramiento continuo de los procesos.


COEVALUACIÓN

Se realizará constantemente una valoración entre el tutor y los estudiantes del desarrollo de las unidades de producción de conocimiento y el progreso en los procesos de aprendizaje individual y grupal. Se privilegian espacios de confrontación con los pares sobre sus propios avances, y los aportes en las jornadas de inducción, asesoría y socialización.

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	13 de 16

HETEROEVALUACIÓN

Es el resultado de las apreciaciones que los tutores hacen de los trabajos resultantes del desarrollo de las UDPROCO. Son objeto de la heteroevaluación los trabajos investigativos personales y grupales, las socializaciones, los seminarios y los foros o los chat, las sustentaciones personales y otras actividades que así lo indiquen.


 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	14 de 16

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA DIGITAL EN LÍNEA

	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	15 de 16

ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACIÓN

Hacen referencia a las actividades complementarias como talleres, comprensiones de lectura, ensayos entre otros que considere el docente, que no estén contempladas dentro de los ejercicios investigativos y evaluativos.

 Universidad Católica de Manizales	PROCESO DE DOCENCIA	Código	DOC-F-56
	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO - UDPROCO	Versión	1
		Página	16 de 16

Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha de vigencia
Dirección Docencia y Formación UIED	Vicerrectoría Académica Decanos Directores de programas académicos presenciales y a distancia Directores de unidades académicas Dirección de Aseguramiento de Calidad Dirección de Planeación	Rectoría	Noviembre de 2015

CONTROL DE CAMBIOS

ITEM	MODIFICACIÓN

Apéndice D. Lineamientos institucionales para cursos en educación a distancia



REQUISITOS OBLIGATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE CURSOS EN MOODLE EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA TRADICIONAL:

1. Realizar el montaje de los cursos en la plataforma Moodle, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Unidad Institucional de Educación a Distancia (UIED)
2. Las evaluaciones, retroalimentaciones, entrega de calificaciones y demás items de carácter evaluativos deben ser realizados únicamente a través de la plataforma Moodle (tener en cuenta que la nota final se ingresa al SIGA).
3. La recepción de trabajos solo se puede hacer a través de plataforma Moodle, no se puede hacer recepción de los mismos por correo electrónico u otro medio.
4. El cumplimiento de estos requisitos es responsabilidad del docente orientador del curso y la implementación de los mismos se evaluará por parte de la Unidad Institucional de Educación a Distancia (UIED) directamente a los directores de programa.
5. La UDPROCO debe llegar de forma anual a la Unidad Institucional de Educación a Distancia (UIED) con el acta de revisión pedagógica y el informe de originalidad emitido por TURNITIN.



LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA CURSOS EN DISTANCIA POR MOMENTOS

Carpetas			
Introducción	Momento previo	Abordaje teórico	
Nombre del Curso: En Mayúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 16, estilo: negrita.	Documento en pdf (plantilla institucional) con las instrucciones para el desarrollo del momento previo	5 o más documentos de soporte sobre los ejes temáticos (que incluya links que lleve a artículos, revistas, páginas web, diapositivas o PDF).	
Programa académico: En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12.		2 o más vídeos relacionados con el curso (Incrustados en plataforma)	
Área de formación: En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12.			
Número de créditos: En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12.		Actividad de conocimientos previos, las actividades pueden ser: base de datos, BigBlueButtonEN (pizarra), chat, consulta, cuestionario, diario, ejercicio 2 de Turnitin®, encuesta, foro, glosario, herramienta externa, hotpot, juegos, lección, paquete SCORM, tarea, wiki. (Mínimo 1)	
Nombre del docente: En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12.			
e-mail del docente: En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12.			
Presentación del docente: Hoja de vida en PDF (formato institucional)			
Cronograma de actividades			
Cronograma de Actividades (especificada por fechas exactas de los entregables y porcentajes de cada entrega, se le entrega el formato que se debe utilizar por parte de la UIED)			
Problema del Conocimiento (PDF)			
Estructura Conceptual (PDF)			





Planteamientos (PDF)		
Logros (PDF)		

Carpetas		
Momento investigativo	Momento evaluativo	Recurso complementario
<p>Momento investigativo individual (descripción de la actividad, producto a entregar, y porcentaje de evaluación)</p> <p>Anexar documentación para realizar la actividad de ser necesaria.</p>	<p>Autoevaluación:</p> <p>1 o más actividades evaluativas (cuestionario, encuesta, lista de verificación) (este ítem evalúa lo visto en un tema, en una unidad o en el curso completo. Puede utilizar: selección múltiple, respuesta corta, verdadera y falsa, apareamiento.</p>	<p>Pizarra Virtual (se debe dejar evidencia de su uso - grabaciones) - en que unidades la va a dictar, el tiempo que va a utilizar y la temática que va a orientar en esa clase.</p>
<p>Momento investigativo grupal (descripción de la actividad, producto a entregar, y porcentaje de evaluación)</p> <p>Anexar documentación para realizar la actividad de ser necesaria.</p>	<p>Documentación para realizar la actividad de ser necesaria.</p>	<p>Bibliografía (con plantilla institucional - 5 o más referencias bibliográficas en normas APA)</p>
<p>1 o más recursos de interacción y/o profundización, dentro de los cuales en plataforma se tienen las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Base de datos ✓ Chat ✓ Consulta ✓ Cuestionario ✓ Diario ✓ Turnitin ✓ Encuestas ✓ Foros 	<p>Heteroevaluación:</p> <p>Rúbricas de evaluación, o cómo se va a evaluar al estudiante en las diferentes actividades.</p> <p>Coevaluación:</p> <p>Ingresar el siguiente mensaje: "Apreciado estudiante, recuerde realizar la Coevaluación a través del SISVADE en la plataforma SIGA" (En Minúscula, tipo de letra: Book Antiqua, tamaño de letra: 12)</p>	<p>Referencia Digital en Línea (PDF con plantilla institucional - 3 o más referencias bibliográficas en normas APA)</p> <p>Glosario con plantilla institucional - mínimo 15 palabras con su respectivo significado)</p>



<ul style="list-style-type: none"> ✓ Glosarios ✓ Juegos ✓ Lección ✓ Tarea ✓ Wiki 		
---	--	--

LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA CURSOS EN DISTANCIA POR SEMINARIOS

Carpetas		
Generalidades	Pre seminario	Seminario
Nombre del Curso: En Mayúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 16, estilo: negrita.	Documento en pdf (plantilla institucional) con las instrucciones para el desarrollo del preseminario	Documento en pdf (plantilla institucional) con las instrucciones para el desarrollo del seminario (actividad presencial y ejes temáticos)
Programa académico: En Minúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 12.		
Área de formación: En Minúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 12.		
Número de créditos: En Minúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 12.	Actividad de preseminario: Las actividades pueden ser: base de datos, BigBlueButtonEN (pizarra), chat, consulta, cuestionario, diario, ejercicio 2 de Turnitin®, encuesta, foro, glosario, herramienta externa, hotpot, juegos, lección, paquete SCORM, tarea, wik (Mínimo 1)	
Nombre del docente: En Minúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 12.		
e-mail del docente: En Minúscula, tipo de letra: Book Antigua, tamaño de letra: 12.		
Presentación del docente: Hoja de vida en PDF (formato institucional)		
Cronograma de actividades		
Cronograma de Actividades (especificada por fechas exactas		

