

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**



**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DE  
LA ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA” Y SU  
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO  
AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E  
IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA, MANAGUA, EN EL I SEMESTRE DEL AÑO ACADÉMICO**

**2015**

**INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAESTRA EN PEDAGOGÍA  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**AUTORA: LIC. LUZ MARINA ORTIS NARVÁEZ**

**TUTORA:**

**MSC. MÉLIDA DEL SOCORRO LÓPEZ**

**MANAGUA, 04 DE MARZO DE 2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**



**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DE  
LA ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA” Y SU  
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO  
AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E  
IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA, MANAGUA, EN EL I SEMESTRE DEL AÑO ACADÉMICO  
2015**

**INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAESTRA EN PEDAGOGÍA  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**AUTORA: LIC. LUZ MARINA ORTIS NARVÁEZ**

**TUTORA:**

**MSC. MÉLIDA DEL SOCORRO LÓPEZ**

**MANAGUA, 04 DE MARZO DE 2016**



## VALORACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura “Laboratorio Didáctico de la Física” y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, en el I semestre del año académico 2015.**

Autora: Lic. Luz Marina Ortis Narváez

Fecha: 2 de febrero de 2016

El trabajo investigativo presentada por la autora, cobra relevancia por cuanto a partir de los resultados obtenidos en el análisis de la información diseña una propuesta de programa para la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física I de la Carrera de Física del plan 2013, integrando aspectos novedosos desde el punto de vista metodológico y científico que dará respuesta a las necesidades reales manifestadas por los informantes.

Metodológicamente es una investigación con tendencia cualitativa en donde la autora, selecciona adecuadamente a los informantes y a los instrumentos para recoger la información que le permitan dar respuestas a las preguntas directrices y de esta forma valorar cómo inciden en el aprendizaje las estrategias que utiliza el docente en el desarrollo del programa de asignatura Laboratorio didáctico de la Física correspondiente al plan 1999.

Es importante señalar que la información suministrada por los informantes está objetivamente descrita y analizada lo que valida el carácter cualitativo de la investigación.

El documento final de la tesis, está elaborado de acuerdo a lo normado por autoridades del programa de maestría de la Facultad de Educación e Idiomas, por lo que considero que este trabajo cumple con los requisitos para ser presentado por la autora y obtener el grado de maestra en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria.

---

MSc. Mélida del Socorro López

Tutora

## DEDICATORIA

Se sabe que la formación profesional es una tarea continua y de lucha constante de muchas personas que se encuentran en nuestros alrededores y que siempre confiaron en mis metas, por tal razón dedico este trabajo investigativo a:

**DIOS**, ser supremo, que me ha regalado la vida, sabiduría y la fortaleza para llegar a este gran logro.

A mi esposo Belkir González, por su apoyo incondicional en este proceso de formación profesional.

A mi madre Reyna Narváez, eje fundamental en mi vida, por instruirme hacia el bien, por todos sus esfuerzos y sacrificios en las cuales hoy tienen sus frutos.

A la memoria de mis abuelitos José Narváez y Feliciano Espinoza, con quienes hubiese querido compartir esta etapa de mi vida.

A mi tutora MSc. Mélida del Socorro López por su apoyo incondicional en este arduo trabajo.

A todas aquellas personas que con mucho amor y cariño me brindaron su apoyo en los momentos que más lo necesité.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco primeramente a **DIOS** por darme la sabiduría e inteligencia para culminar este proceso de investigación y alcanzar un peldaño más en mi proceso de formación profesional.

Los estudiantes que cursaron el IV año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, durante el I semestre del año académico 2015, que me brindaron desinteresadamente valiosa información.

El Colectivo de docentes del Departamento de Física, con experiencia docente en la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física, que me brindaron valiosa información y por el interés que despertó en ellos esta investigación.

Especialmente a mi tutora: MSc. Mélida del Socorro López, por su paciencia, dedicación y sugerencias pertinentes, que permitió desarrollar con calidad esta investigación.

# ÍNDICE

I- RESUMEN.....	1
II- INTRODUCCIÓN.....	3
III- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
IV- FOCO DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
V- JUSTIFICACIÓN.....	8
VI- ANTECEDENTES.....	10
VII- CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN.....	14
VIII- PROPÓSITO GENERAL.....	15
IX- PROPÓSITOS ESPECÍFICOS.....	15
X- PERSPECTIVA TEÓRICA.....	16
11.1- CONCEPCIÓN, RAZÓN DE EXISTENCIA Y DEFINICIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	16
11.2- CLASIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS.....	19
11.3- ENFOQUES METODOLÓGICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS.....	22
11.3.1- TRANSMISIÓN-RECEPCIÓN.....	22
11.3.2- DESCUBRIMIENTO (AUTÓNOMO).....	25
11.3.3- ENFOQUE DEL PROCESO.....	28
11.3.4- CONSTRUCTIVISTA.....	28
11.4- LA ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO COMO ASPECTO FUNDAMENTAL EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.....	36
11.5- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL DESARROLLO DE LAS PL.....	40
11.5.1- EI APRENDIZAJE COOPERATIVO.....	43
11.5.2- APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.....	47
11.5.3- LA V DE GOWIN UN INSTRUMENTO PARA APRENDER A APRENDER Y A PENSAR.....	58
11.5.4- CARPETA DE APRENDIZAJE.....	63



11.5.5- BITÁCORA DE TRABAJO EN EL LABORATORIO .....	67
XI- MATRIZ DE DESCRIPTORES.....	70
XII- TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	77
XIII- ESCENARIO .....	79
XIV-SELECCIÓN DE LOS INFORMANTES.....	82
XV- CONTEXTO DEL ESTUDIO.....	84
XVI-ROL DE LA INVESTIGADORA.....	85
XVII- ESTRATEGIAS PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN .....	87
XVIII- CRITERIOS REGULATIVOS.....	91
XIX-ESTRATEGIAS PARA EL ACCESO Y RETIRADA DEL ESCENARIO .....	94
XX- TÉCNICAS DE ANÁLISIS.....	96
XXI-TRABAJO DE CAMPO .....	98
XXII- ANÁLISIS INTENSIVO DE LA INFORMACIÓN .....	100
23.1- ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA” PLAN DE ESTUDIO 1999.....	100
23.2- ANÁLISIS DE ENTREVISTA APLICADA A MAESTROS DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS CON EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ASIGNATURA LDDF .....	110
23.3- ANÁLISIS DE ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES QUE CURSAN LA ASIGNATURA DE LDDF, DE IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS DE LA UNAN-MANAGUA, I SEMESTRE DE 2015.....	126
23.4- ANÁLISIS DE OBSERVACIONES DIRECTAS EFECTUADAS AL DESEMPEÑO PEDAGÓGICO DEL DOCENTE QUE IMPARTIÓ LA ASIGNATURA DE LDDF DURANTE EL I SEMESTRE DE 2015.....	143
23.5- ANÁLISIS DE GRUPO FOCAL DESARROLLADO CON LOS ESTUDIANTES DEL IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA, I SEMESTRE DE 2015 .....	178
XXIV- TRIANGULACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN: ENTREVISTA, ENCUESTA, OBSERVACIÓN DIRECTA Y GRUPO FOCAL .....	188

XXV-	PROPUESTA DE PROGRAMA DE ASIGNATURA DE LABORATORIO DIDÁCTICO I Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS BASADAS EN EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA.....	195
XXVI-	CONCLUSIONES.....	246
XXVII-	RECOMENDACIONES.....	250
XXVIII-	REFERENCIAS .....	251

## I- RESUMEN

Las estrategias metodológicas se constituyen en secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el docente con la finalidad de desarrollar en los discentes diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que les conlleven a la obtención, interpretación y procesamiento de la información, utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos y su aplicación en el campo laboral futuro, con el fin de incidir en la adquisición de aprendizajes significativos. Las estrategias metodológicas deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Este trabajo de investigación está dirigido a conocer las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física (LDDF) y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, en el I semestre del año académico 2015.

Esta investigación es de tipo cualitativo. Se utilizan técnicas propias de este tipo de investigación, como son: observación directa, entrevista en profundidad, grupo focal y diarios de campos mixtos, abordando cada una con sus individualidades para llegar a establecer generalidades.

La investigación se ubica dentro del campo educativo como una investigación aplicada, debido a que se estudia un problema específico, como es: *¿Qué estrategias metodológicas se están utilizando en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física y cómo incide en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, en el I semestre del año académico 2015?* Y se da respuesta al mismo, mediante el diseño del programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I (LDI) y la

propuesta de estrategias metodológicas que pueden ser implementadas en la ejecución de dicho programa.

Para dar cumplimiento a los propósitos planteados se efectuó un recorrido por diversos escenarios, siendo el principal el Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, debido a que ahí se encontraron los principales informantes. Durante toda la investigación se hizo revisión documental lo más exhaustiva posible.

Una vez recopilada toda la información se efectuó el análisis intensivo de la misma, lo que implicó: Efectuar análisis documental al programa de asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física, a la entrevista aplicada a docentes con experiencia docente en la asignatura antes mencionada, encuesta aplicada a estudiantes del IV de la Carrera de Física, observaciones directas efectuadas al docente que impartió la asignatura antes mencionada durante el primer semestre del académico del año 2015 y grupo focal desarrollado con los estudiantes en mención.

Luego de haber desarrollado el análisis intensivo de la información, se procedió a efectuar el proceso de triangulación de la misma, lo que brindó insumos relevantes para el diseño del programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista que puede ser implementado en el desarrollo de esta asignatura. Asimismo, se derivaron las principales conclusiones del estudio.

De las conclusiones surgen las recomendaciones del estudio. Asimismo, se establece el compromiso de la autora de este trabajo, el cual está orientado a ejecutar y evaluar el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I y validar la propuesta de estrategias metodológicas que se presenta en esta investigación.

## II- INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo trata del análisis de las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura LDDF y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, en el I semestre del año académico 2015.

Foco de investigación que ha sido de gran interés debido principalmente a la concepción tradicional que ha predominado en el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios (PL), bajo el cual no se le brinda la oportunidad a los educandos de innovar, interactuar y proponer, por consiguiente sus conocimientos son muy superficiales, ya que no hay una relación entre la teoría- práctica y difícilmente se podrán contextualizar los conocimientos.

Para el proceso de elaboración de esta investigación, se indagó estudios relativos al foco de investigación, tanto en el ámbito nacional como internacional, con la finalidad de conocer otras experiencias y valorar algunos aportes que sirvieron de referente para el desarrollo de esta investigación.

Se plantean las cuestiones y objetivos que han servido de norte para el desarrollo de este proceso de investigación.

Por otra parte, dentro de la perspectiva teórica se plantea las principales teorías relacionadas con el foco de investigación, siendo las siguientes: concepción, razón de existencia y definición de la PL, tipos de PL, enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las PL, los que van desde una visión tradicional hasta una con tendencia constructivista. Asimismo, se analiza la orientación de la PL como aspecto fundamental en el logro de los objetivos y estrategias metodológicas con enfoque constructivista.

Otros aspectos fundamentales de esta investigación lo constituyen la matriz de descriptores, tipo de investigación, escenario, selección de los informantes, contexto en que se ejecutó el estudio, rol de la investigadora, estrategias para la recopilación de la información, criterios regulativos, estrategias que se usaron para el acceso y retirada del escenario, técnicas de análisis y el trabajo de campo.

Después se presenta el análisis intensivo de la información y la triangulación de la misma, aspectos que brindaron insumos relevantes para el diseño del programa de asignatura LDI y la derivación de la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista que pueden ser implementadas en el estudio de la Unidad II de dicho programa.

Además, se presenta una serie de conclusiones y sugerencias que puedan servir de base para futuras investigaciones y propuestas, las que han sido derivadas de todo el proceso de análisis y triangulación de la información, y están en íntima vinculación con los objetivos propuestos.

Por último se presentan los principales anexos que corroboran esta investigación.

### III- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, en su Plan de Estudio 1999 contempla la asignatura de LDDF y la retoma en el Plan de Estudio 2013, con el nombre de LDI, esta asignatura se ubica en el sexto semestre y pertenece al área de formación Básica. El objetivo de esta asignatura es que los educandos orienten las PL desde el enfoque metodológico constructivista, el cual está en correspondencia con el enfoque metodológico adoptado por la Universidad. Asimismo, los educandos culminan el estudio de esta asignatura con la elaboración de trabajo de curso, en el cual diseñan guiones de laboratorios orientados a la educación media.

En un estudio realizado con los docentes del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, que imparten asignaturas de Laboratorio de Física, se encontró que: El 50% de los docentes entrevistados aseveran que el enfoque metodológico que ha predominado en el desarrollo de las PL ha sido el de transmisión-recepción (Ortis, 2013), bajo el cual, las PL son concebidas como un complemento de la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la teoría de errores. En este tipo de actividad, el alumno reproduce cabalmente las orientaciones dadas en el documento (guión de laboratorio) elaborado por él/la docente.

Autores como Gómez y Penna (1988), Joan (1985), Robinson (1979), Steward (1988) y Tobin (1990) entre otros, han calificado las PL realizadas bajo este formato tradicional como absolutamente rutinarias, donde está prohibido investigar, donde no hay sorpresas y que falsean el carácter formador de los métodos de la ciencia, por consiguiente, los conocimientos adquiridos por los educandos son muy superficiales, ya que no hay una relación entre la teoría-práctica y difícilmente se

podrán contextualizar los conocimientos. Por tanto, se percibirá la enseñanza de una Física descontextualizada, desmotivadora y sin importancia para los discentes.

En la Educación Superior esta concepción tradicional sobre las PL cobra importancia en los programas de formación de profesores de Física quienes, como sabemos, serán los encargados de la enseñanza de dicha ciencia en la educación media y/o universitaria.

Por tanto, el Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-Managua, debe prestar interés a esta problemática, por cuanto tiene a su cargo la formación de los futuros profesionales del área de Física.

Tomando como punto de partida los aspectos señalados anteriormente, ha sido de interés el siguiente problema de investigación: *¿Qué estrategias metodológicas se están utilizando en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física y cómo incide en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, en el I semestre del año académico 2015?*



#### **IV- FOCO DE LA INVESTIGACIÓN**

Estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, en el I semestre del año académico 2015.

## V- JUSTIFICACIÓN

Esta problemática sobre la concepción tradicional que ha predominado en el desarrollo de las PL, cobra interés para el Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-Managua, debido a que tiene a su cargo la formación profesional de los futuros docentes de Física, quienes, serán los responsables de la enseñanza de dicha ciencia en la educación media y/o universitaria de nuestro país.

Con el proceso de transformación curricular que atraviesa actualmente la Universidad, se brinda la oportunidad de generar cambios metodológicos en los programas de asignatura, particularmente en la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física y por ende induce a los docentes a transformar su práctica pedagógica en las aulas de clase, con la finalidad que las PL sean concebidas como pequeñas investigaciones y de esta manera lograr que los educandos salgan mejor fortalecidos para asumir sin muchas dificultades los diferentes retos que le presenta el mundo globalizado en el cual están inmersos.

Cabe señalar que en el Plan Estratégico Institucional (2011-2015) de la Universidad, se destaca el área referida a Docencia y Curriculum, en la cual, uno de sus objetivos estratégicos hace hincapié a la innovación pedagógica, mediante la investigación y sistematización del quehacer educativo, en este sentido, se destaca la importancia del desarrollo del eje de investigación en la docencia, con la finalidad de determinar las principales necesidades educativas y en pro de la superación de las mismas adecuar las estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje, con el propósito que los educandos adquieran aprendizajes para la vida.

Por tanto, el docente se convierte en un investigador/a en el aula de clase, quien autorreflexiona y autoevalúa sobre su práctica pedagógica, lo que le conlleva a

detectar problemáticas y brindar soluciones a las mismas, es decir, investigar, innovar y proponer.

Esta investigación será de mucha utilidad para los docentes que imparten la asignatura LDDF, ya que se proponen algunas estrategias metodológicas con enfoque constructivista, que permiten desarrollar las PL como pequeñas investigaciones, induciendo al educando al planteamiento del problema, formulación de hipótesis, análisis crítico de los resultados obtenidos, desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que incidirán en el desarrollo integral de los discentes.

Por otra parte, será de suma utilidad para los educandos, ya que mediante el desarrollo de las PL como pequeñas investigaciones se potencializan diversas áreas del saber, como son: conceptual, procedimental y actitudinal, adquiriendo conocimientos que le serán útiles en su desempeño profesional como docente de Física, lo que conlleva a que la enseñanza de dicha ciencia en la educación media y/o universitaria se desarrolle desde nuevas perspectivas, más dinámica, interactiva, novedosa y sobre todo que despierte el interés por el estudio de la ciencia Física e inserte al educando en su contexto social.

Asimismo, esta investigación me será de suma utilidad, ya que en dicho proceso podré retroalimentar y adquirir nuevos conocimientos, que me serán de provecho en mi desempeño profesional, en el aula de clase y sobre todo facilitar mediante recursos, estrategias y situaciones didácticas el aprendizaje de la ciencia, particularmente de la Física; lo que conlleva a tener en consideración los conocimientos previos de los discentes y diseñar, a partir de allí, un camino por el cual resuelva las inconsistencias y contradicciones entre sus creencias previas y el marco conceptual aceptado por la comunidad científica.

## **VI- ANTECEDENTES**

Para el desarrollo de esta investigación se efectuó revisión bibliográfica sobre algunos estudios relacionados con el foco de investigación, tanto en el ámbito internacional como nacional, los que han sido examinados desde una perspectiva crítica con la finalidad de valorar algunos aspectos que pueden servir de base para el desarrollo de este trabajo. Los resultados de dicha revisión se muestran a continuación:

### **Ámbito Internacional**

- 1- Un modelo didáctico con enfoque constructivista para la enseñanza de la Física en el nivel Universitario. Artículo de la Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, España, Universidad de Burgos, nº 14, Mayo/Agosto 1992, pp. 93-106. Jesús A. Meneses Villagra.

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para la enseñanza de la Física en los niveles superiores, que tiene como fin producir en los alumnos aprendizajes significativos. Esta se basa en los siguientes principios didácticos:

- El aprendizaje significativo viene determinado por la estructura cognitiva de la persona, partir del estado de los conocimientos es clave para la instrucción.
- El aprendizaje de modo significativo requiere de responsabilidad del estudiante y tiene lugar cuando construye de forma activa sus propios conocimientos, entre otros.

Las situaciones problémicas que se presentan a los alumnos deben poner en duda sus ideas utilizando contraejemplos y generando conflictos cognitivos, asimismo

deben ser motivantes, relacionadas con el entorno más próximo adaptadas a la capacidad de conocimiento del alumno y/o grupo.

Este documento sirve como un referente para la realización de la presente investigación, pues se relaciona con el foco de investigación. Además, permite tener un norte en el diseño de situaciones problémicas que induzcan al desarrollo cognitivo de los educandos.

2- La orientación de las prácticas de laboratorios como Investigación: Un Ejemplo Ilustrativo. Artículo de la Revista Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y experiencias didácticas, Habana, Cuba. Vol. 14. N<sup>o</sup> 2. Daniel Gil Pérez y Pablo Valdés Castro (1996), presentan la remodelación de una práctica habitual que se aproxima a una investigación dirigida. Antes, sin embargo, se hace hincapié sobre las características generales que deberían tener las prácticas de laboratorio para considerarlas como una actividad investigativa.

Asimismo, señalan que una PL que pretende aproximarse a una investigación a dejar de ser un simple trabajo experimental e integrar muchos aspectos de la actividad científica igualmente esenciales.

La consulta de este documento como antecedente internacional de la presente investigación, sirve como referente para la orientación de las PL como pequeñas investigaciones.

3- Papel de la actividad experimental en la Educación Científica (2006). Artículo de Jaime Carrascosa, Daniel Gil Pérez, Amparo Vilches, de la Universidad de Valencia, España y Pablo Valdés, del Instituto Superior de Tecnológicas y Ciencias Aplicadas, Cuba. Este trabajo proporciona una descripción de la actividad experimental, de acuerdo con el modelo de "Aprendizaje de las Ciencias como Investigación Orientada" siguiendo una reorientación basada en el cuestionamiento de las concepciones Empírico-Inductista y demás

distorsiones de la naturaleza de la actividad científica, de modo que promueva un trabajo experimental que entra en consideración como posible concepción que tengan los estudiantes, como un esfuerzo por incorporar plenamente dicho trabajo experimental, en la enseñanza de las ciencias, asociándolo a otros aspectos igualmente importantes de la investigación científica.

Este documento sirve de referente para el diseño de estrategias metodológicas con enfoque constructivista que puedan ser integradas en el programa de asignatura de LDI.

### **Ámbito Nacional**

- 4- Un nuevo enfoque del trabajo práctico experimental, UNAN-Managua, 2011.  
López, J. y Monge, L.

Este estudio fue realizado por un grupo de estudiantes de la Carrera de Física, de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-MANAGUA, en el cual concluyen que el enfoque predominante en las PL es el de Transmisión-Recepción, ya que se valoran los Trabajos Prácticos Experimentales, como un complemento del proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A) de los estudiantes.

Este documento sirve de consulta para valorar el enfoque metodológico que ha prevalecido en el desarrollo de las PL y cómo ha incidido en el aprendizaje de los discentes. A la luz de ello, cómo orientar las PL de manera que los educandos adquieran aprendizajes significativos.

5- Cultura de interacción en el desarrollo de las prácticas de laboratorios vinculado con los enfoques metodológicos de enseñanza-aprendizaje, UNAN-MANAGUA, 2013. Ortis, L.

Este trabajo fue realizado por una docente del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, el cual tuvo por objetivo general valorar la cultura de interacción en el desarrollo de las PL vinculado con los enfoques metodológicos de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se concluyó que la cultura de interacción entre docente-discente y discente-discente está en total correspondencia con el enfoque metodológico implementado en el desarrollo de las PL.

Este estudio sirve de referente para valorar la interacción que se ha establecido entre docente-discente y discente-discente durante el desarrollo de las PL.

## **VII- CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN**

- 1- ¿Cuáles han sido los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios?
- 2- ¿Qué concepciones poseen docentes y discentes relativo al desarrollo de las prácticas de laboratorios?
- 3- ¿Qué estrategias metodológicas se utilizan en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física?
- 4- ¿Qué aprendizajes están adquiriendo los educandos en el desarrollo de las prácticas de laboratorios?
- 5- ¿Qué estrategias metodológicas con enfoque constructivista pueden ser integradas en el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I?



## **VIII- PROPÓSITO GENERAL**

Valorar las estrategias metodológicas que están siendo utilizadas en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas.

## **IX- PROPÓSITOS ESPECÍFICOS**

- 1- Indagar sobre los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios.
- 2- Examinar las concepciones que poseen docentes y discentes en relación con el desarrollo de las prácticas de laboratorios.
- 3- Analizar las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.
- 4- Identificar los aprendizajes adquiridos por los educandos en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.
- 5- Proponer el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I correspondientes al Plan de Estudios 2013, tomando como punto de partida las necesidades detectadas en el proceso de análisis de la información obtenida en los diversos instrumentos de recogida de datos aplicados.

## **X- PERSPECTIVA TEÓRICA**

En este apartado se evidencian las principales teorías relacionadas con el foco de la investigación, ello permite brindar valoración crítica y minuciosa a los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos de recogida de datos. Dentro de esta se analizan los siguientes aspectos: concepción, razón de existencia y definición de la PL, tipos de PL, enfoques metodológicos de mayor incidencia en las PL, la orientación de la PL como aspecto fundamental en el logro de los objetivos y estrategias metodológicas con enfoque constructivista.

### **11.1- CONCEPCIÓN, RAZÓN DE EXISTENCIA Y DEFINICIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO**

El experimento y la observación han sido vital para el desarrollo de la ciencia moderna, desde un punto de vista empírico, sin embargo estos (experimento-observación) hacen la diferencia entre la era antigua y la moderna, es por tal razón que la ciencia actual no se puede ver desligada de la experimentación (trabajo práctico-experimental). De todos los pensadores de la antigüedad sólo Arquímedes (212-287 a.c) fue el precursor del nuevo enfoque metodológico de la investigación de la naturaleza, pues conjuntamente con el método deductivo, empleó ampliamente el experimento como medio para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas, es decir el trabajo es un medio que ha venido a comprobar las distintas hipótesis o dudas que les han surgido a muchos científicos para dar respuestas a un problema o fenómeno.

La PL se introduce en la educación a propuesta de John Locke, al entender la necesidad de realización de trabajos prácticos experimentales en la formación de los alumnos y a finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de las ciencias en Estados Unidos, extendiéndose con posterioridad a los sistemas

educacionales del resto de los países Inglaterra (Barberá, O. y Valdés, P., 1996; Andrés Z., Ma. M., 2001).

Es necesario destacar que para identificar a la actividad práctica en el laboratorio docente existen diversos términos, al respecto; Crespo, Álvarez y Bernaza (2006), plantean los siguientes: "*Trabajo de Laboratorio*" (expresión usada en América del Norte, U.S.), "*Práctica de Laboratorio*" (expresión usada en Latinoamérica), "*Trabajo Práctico*", más usado en Europa, Australia y Asia y el de "*Experiencias Prácticas*", todos son utilizadas prácticamente como sinónimos (Tamir y Lazarowitz ;1993 y Hodson, D.;1993 y 1994).

De todos los términos que se le han brindado a la actividad práctica en el laboratorio docente, la autora de este trabajo, en este proceso investigativo hará uso del término: "Práctica de Laboratorio", debido a que es el que se usa comúnmente, y por lo general, en los centros de enseñanza de nuestro país y Latinoamérica.

Tradicionalmente las PL se han visto desvinculadas del proceso de E-A, es decir que los docentes no valoran la importancia que tienen éstas para el desarrollo integral de los estudiantes, siendo las mismas un eje fundamental para la enseñanza y comprensión de la ciencia en particular de la Física.

Por otra parte, se emplean con poca frecuencia en las aulas de clase, debido principalmente a la falta de locales y los materiales para la realización de dichas prácticas o quizá sea la falta de técnicas o preparación didáctica para la realización de PL, siendo estos elementos grandes impedimentos, los cuales se han venido dando a lo largo de la historia de la educación media y aún en la educación superior y se dan en la actualidad.

Es por eso que a lo largo de la historia las PL se han venido impartiendo desde diversos enfoques metodológicos, tales como: transmisión-recepción, por

descubrimiento (autónomo), enfoque del proceso, constructivista; todo esto ha surgido con el fin de mejorar la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, en el caso particular de la Física. Estos enfoques metodológicos se examinan con mayor profundidad en epígrafes posteriores.

## **¿QUÉ SON LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS (PL)?**

Las PL han tenido diferentes conceptualizaciones, pero no se realizará análisis detallado de los mismos, de estos conceptos se concibe más actualizado el siguiente:

Es un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, éste le brinda al alumno la oportunidad de realizar acciones psicomotoras, sociales y de prácticas de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas desde una nueva perspectiva” (Crespo, Álvarez y Bernaza, 2006, p.5).

Se considera que esta definición sobre PL, es pertinente ya que a través de esta el alumno desarrolla su nivel cognitivo, de análisis y le ayuda a contextualizar sus conocimientos. No hay que perder de vista que esto estará en dependencia del enfoque de E-A empleado para la elaboración de guiones de laboratorio. Por otra parte no solo permite la adquisición de conocimientos teóricos sino también el desarrollo de habilidades y destrezas en la manipulación de los instrumentos de laboratorios, además del desarrollo de la personalidad del individuo, su conducta, la manera de actuar ante determinada situación, el respeto, en fin todas las acciones mostradas durante el trabajo grupal.

## 11.2- CLASIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS

Referente a la clasificación de las prácticas de laboratorios, Caamaño (1992, 2003) y Perales (1994), efectúan una clasificación con base en los siguientes criterios: carácter metodológico, objetivos didácticos, estrategia general de trabajo, carácter de realización y carácter organizativo docente.

En la siguiente matriz, se examina la clasificación sugerida por los autores citados.

CLASIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO, SEGÚN CAAMAÑO (1992,2003) Y PERALES (1994)	
CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN
Por su carácter metodológico	<b>Abiertos:</b> Se le plantea un problema al estudiante, el cual debe conducirlo a la experimentación, en la que le sirven sus conocimientos, hábitos y habilidades, pero no le son suficientes para resolverlo. Por tanto, deberá ir a un proceso de autocompletamiento (construcción) de los otros que necesite, con los debidos niveles de ayuda del docente u otros especialistas.
	<b>Cerrados (“Tipo Receta”):</b> Se ofrecen a los estudiantes todos los conocimientos bien elaborados y estructurados.
	<b>Semiabiertos o Semicerrados:</b> No se le facilitan a los estudiantes todos los conocimientos elaborados y con el empleo de situaciones problémicas se les motiva a indagar, suponer y hasta emitir alguna hipótesis.
	<b>De verificación:</b> Dirigido a la verificación o comprobación experimental de los contenidos teóricos de la asignatura, de leyes y principios.
	<b>De predicción:</b> Se dirige la atención del estudiante hacia un hecho, manifestación u ocurrencia en un montaje experimental dado.
Por sus objetivos didácticos	<b>Inductivos:</b> A través de tareas bien estructuradas se le orienta al estudiante paso a paso el desarrollo de un experimento hasta la obtención de un resultado que desconoce.
	<b>De Investigación (integraría a los anteriores):</b> A través de tareas bien estructuradas se le orienta al estudiante paso a paso el desarrollo de un experimento hasta la obtención de un resultado que desconoce.

Dentro de una estrategia general de trabajo	<b>Frontales:</b> En las que todos los estudiantes realizan la práctica de laboratorio con el mismo diseño experimental e instrucciones para su desarrollo. Casi siempre se realizan al concluir un ciclo de conferencias de un contenido teórico de determinado tema, y se utiliza como complemento de la teoría o para desarrollar habilidades manipulativas.
	<b>Por Ciclos:</b> El sistema de PL se fracciona en subsistemas según la estructura didáctica del curso, siguiendo como criterio las dimensiones del contenido, o sea, unidades conceptuales, procedimentales o actitudinales.
Por su carácter de realización	<b>Personalizadas:</b> Los estudiantes van rotando por diferentes diseños experimentales relacionados con determinados contenidos de la asignatura, que recibirán durante todo el curso y que puede ser que aún no lo hayan recibido en las clases teóricas.
	<b>Temporales:</b> Se planifican en el horario docente y que el profesor ubica, con el tiempo de duración correspondiente, para que sea de estricto cumplimiento por parte de los estudiantes.
	<b>Semitemporales / Semiespaciales:</b> Se establece un límite espacio-temporal, en su planificación docente, para que los alumnos puedan y deban realizar las prácticas de laboratorios correspondientes a determinado ciclo de los contenidos teóricos.
Por su carácter organizativo docente	<b>Espaciales:</b> Se le informa a los estudiantes, al inicio del curso escolar, el sistema de prácticas de laboratorios que deben vencer en la asignatura para darle cumplimiento a los objetivos de su programa de estudio, y se les facilitan las orientaciones para su realización.

Se puede evidenciar, que para clasificar una PL, se deben tener en consideración determinados criterios, en general, cuando los educandos asisten al laboratorio deben resolver situaciones problémicas, teniendo un mayor protagonismo, es decir, en las clasificaciones anteriores el verdadero sentido de una PL es propender el trabajo científico de una manera más apropiada para estudiantes y profesores, y sobre todo orientadas al desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores en los discentes, con la finalidad que adquieran aprendizajes para la vida e incidan en su desarrollo personal y profesional.

La clasificación señalada anteriormente, no está nada alejada de la percepción que ha prevalecido en los docentes del Departamento de Física que imparten

asignaturas de Laboratorio de Física, debido a que se ha clasificado las PL, según el momento del aprendizaje. En este sentido, se ha efectuado la siguiente clasificación:

- 1- EXPLORACIÓN:** En esta etapa la planificación debe ser abierta es decir que permita al alumno manifestar o expresar las ideas alternativas que posee sobre un determinado tema o fenómeno, esto le ayudará al docente a adecuar las estrategias de enseñanza-aprendizaje a las necesidades de los alumnos. En esta PL se pueden plantear situaciones de aprendizaje, estudios de caso, mapas conceptuales, entre otros. Todos encaminados al logro de los objetivos.
  
- 2- ESTRUCTURACIÓN:** En esta etapa la observación debe ser más dirigida, que permita la estructuración del conocimiento en el individuo, los guiones deben ser más orientados y sistemáticos, es decir que se deben plantear situaciones de aprendizaje que permitan el análisis, emisión de hipótesis, formulación del problema, entre otros, con el fin de que los alumnos adquieran o construyan aprendizajes útiles para la vida.
  
- 3- APLICACIÓN:** Esta etapa debe permitir al alumno transferir los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones, es decir contextualizar los conocimientos. La PL se planifica como pequeñas investigaciones, es decir que le permiten al alumno ir más allá de la simple orientación del docente (indagar o fundamentar más sobre el fenómeno), permitiendo así que los educando puedan retroalimentar y consolidar los conocimientos.

Tomando como punto de partida los aspectos antes señalados, se puede afirmar que las PL constituyen una forma de organizar el proceso para enseñar y aprender. Constituyen en sí un proceso de E-A en el que se manifiestan todos los componentes no personales del proceso: problema, objeto, objetivos, formas, métodos, contenidos, medios y evaluación.

Por otra parte, con base a las clasificaciones anteriores, se puede afirmar que los guiones de laboratorios que forman parte de la propuesta de estrategias metodológicas que se deriva de este proceso de investigación, son abiertos, de investigación y temporales, ya que integran situaciones problémicas que inducen a los discentes a la indagación y experimentación, potencializando las áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, orientado a que estos tengan un desarrollo integral y sobre todo adquieran aprendizajes significativos. Asimismo, se prevé que dichos guiones de laboratorios se ejecuten en el horario de clase establecido para la asignatura de LDI.

### **11.3- ENFOQUES METODOLÓGICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS**

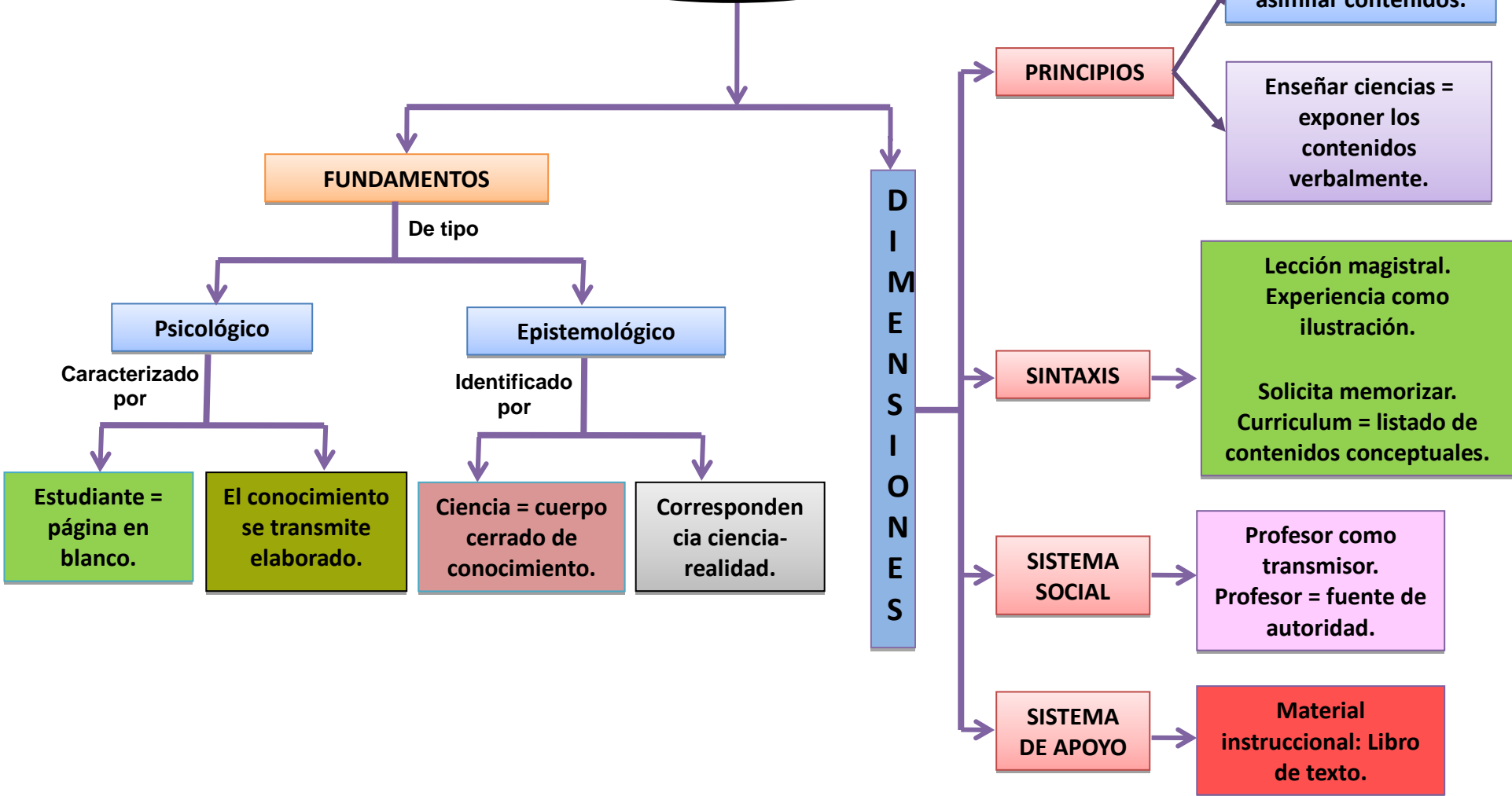
Se sabe que las PL han tenido una evolución, esta ha surgido de acuerdo a las necesidades que presenta la sociedad. A continuación se examinan los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las PL:

#### **11.3.1- TRANSMISIÓN-RECEPCIÓN**

A continuación se presenta un resumen mediante un mapa conceptual sobre las principales características del enfoque de transmisión-recepción, para luego examinar la concepción de las PL.



**ENFOQUE DE TRANSMISIÓN - RECEPCIÓN**



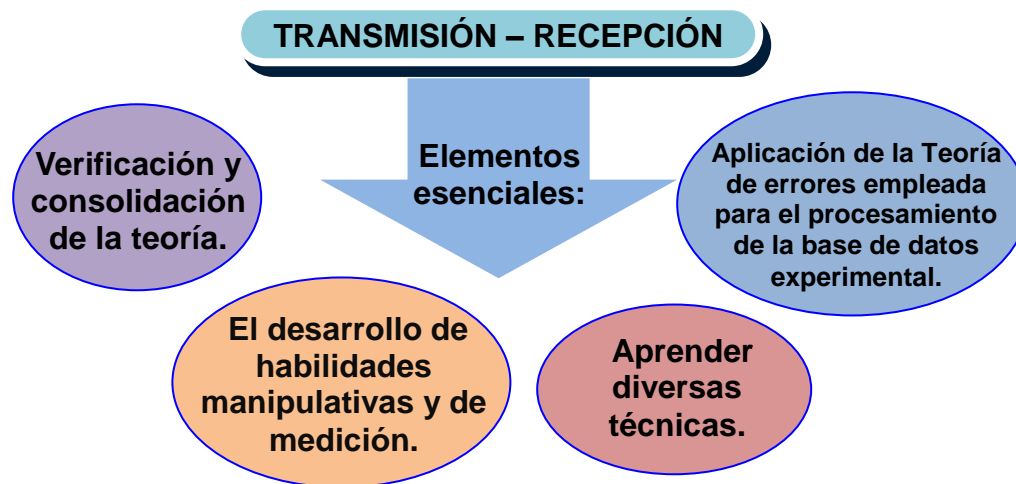
Desde este enfoque, las PL van encaminadas al desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema del conocimiento, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la teoría de errores empleadas para el procesamiento de la base de datos experimental y posterior implementación de los resultados.

Los guiones de laboratorio elaborados bajo este enfoque son muy tradicionales, es decir que el alumno reproduce o aplica al pie de la letra las orientaciones plasmadas en la guía brindadas por el docente y no se les da la oportunidad de analizar, crear e innovar nuevas estrategias, métodos y técnicas para realizar dichas actividades. En este sentido autores como Gómez y Penna (1988), Joan (1985), Robinson (1979), Steward (1988) y Tobin (1990), entre otros han calificado las prácticas realizadas bajo este formato tradicional como absolutamente rutinarias, donde está prohibido investigar, donde no hay sorpresa y desvirtúan la ciencia y en particular la física, en el sentido de que no se les da a conocer las características que estas poseen considerándolas así como algo muy complejo y difícil de comprender.

Se sabe que en este enfoque el principal protagonista del proceso E-A es el docente, este es quien tiene la razón y la autoridad en el aula de clase, el alumno es un simple receptor considerado como una página en blanco en la que hay que escribir, pero en la realidad se sabe que el alumno posee un gran potencial de información (ideas alternativas) sobre los determinados fenómenos que ocurren en nuestro entorno y el docente es quien debe estimular para que los estudiantes den a conocer esas ideas del sentido común que poseen. Cabe señalar que en este enfoque la evaluación se realiza al final del proceso de E-A como una manera de ilustrar la teoría o consolidarla o más bien determina si el alumno ha adquirido un conocimiento, pero no toma en cuenta el proceso mediante el cual ha adquirido ese conocimiento.

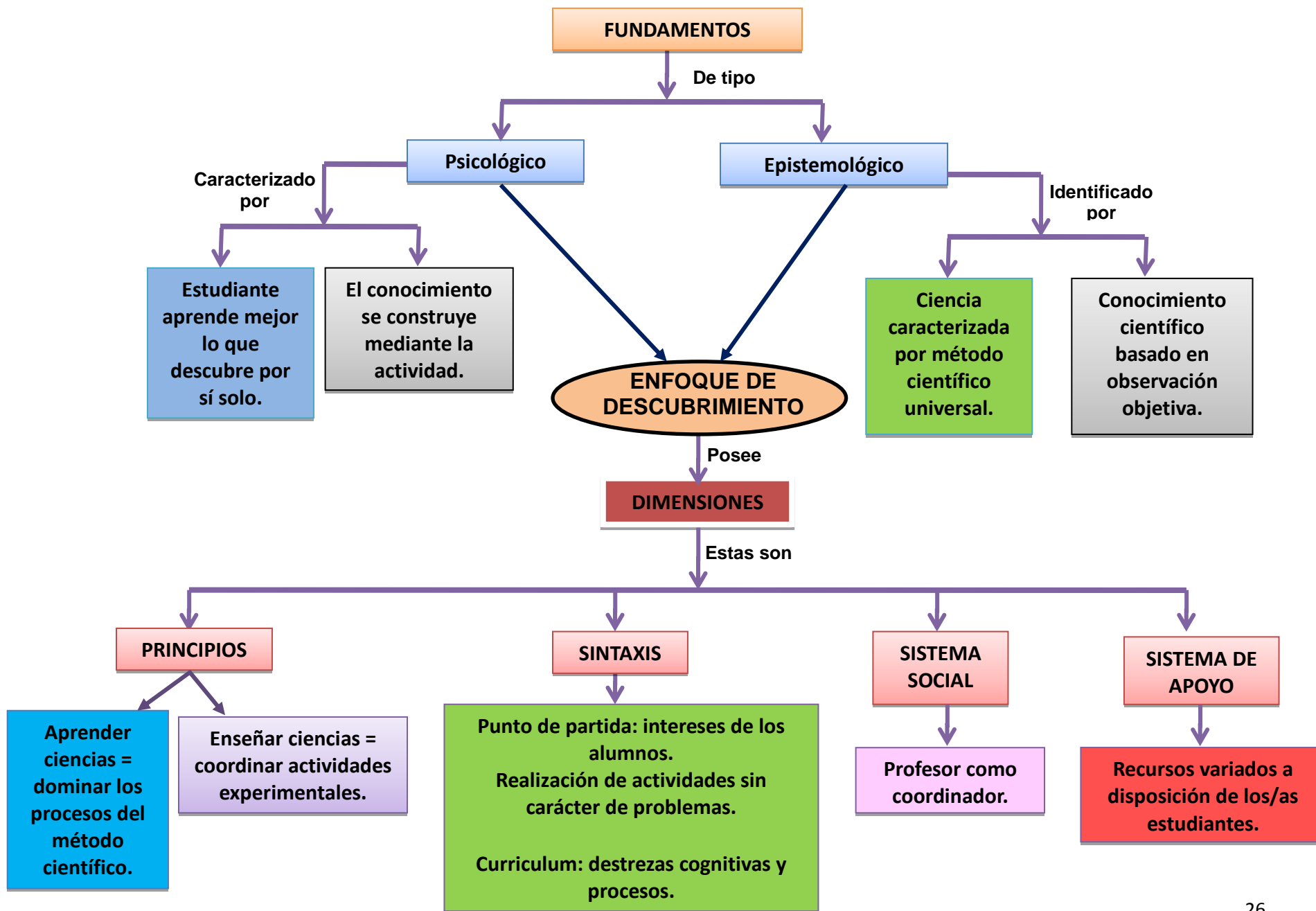
Desde este enfoque metodológico, la interacción entre educandos es muy limitada, ya que la visión del desarrollo de las PL es tradicional y limita la autonomía y creatividad por parte de los educandos, lo que incide directamente en el desarrollo de las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores de los educandos y por ende se derivan aprendizajes mecánicos en los mismos.

En el siguiente esquema se destacan los elementos esenciales de este enfoque:



### 11.3.2- DESCUBRIMIENTO (AUTÓNOMO)

Mediante un mapa conceptual se presenta un resumen sobre las principales características del enfoque de descubrimiento, para luego examinar la concepción de las PL.



El enfoque de descubrimiento surge como reacción de la ineficiencia y debilidades del enfoque anterior, sus aspectos esenciales lo constituyen los procedimientos científicos para la adquisición de habilidades por parte de los alumnos, poniéndolos en una situación de aprender a hacer y practicar la ciencia.

Hodson (1994) señala, que el aprendizaje por descubrimiento no solo es filosóficamente defectuoso por dar una idea errónea de los métodos de la ciencia y de los algoritmos de las realizaciones de las investigaciones científicas, sino que es pedagógicamente inviables.

Las PL elaboradas bajo esta concepción inductivo-empirista limita la autonomía de los alumnos, no se plantea ningún problema concreto a resolver y se invita a explorar y descubrir lo que puedan. Este enfoque a diferencia del tradicional da la oportunidad al estudiante de indagar, pero de qué sirve que indaguen sino poseen un norte que les oriente hacia la selección de la información pertinente, es decir que los alumnos indaguen lo que puedan, ya que no tienen algo concreto a resolver. Por tal razón, coincido con lo que plantea Hodson: no se puede describir algo para lo cual no se está preparado conceptualmente y no se sabe dónde mirar, cómo mirar y cómo reconocer algo cuando se encuentra.

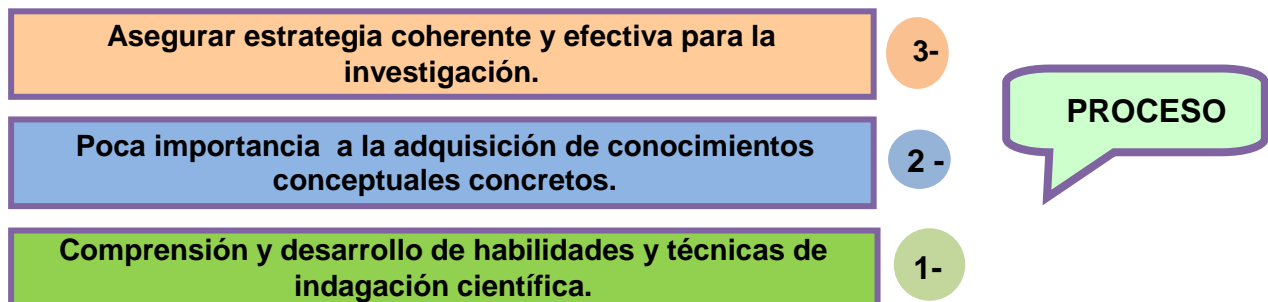
Se considera que las PL deberían permitir al estudiante proponer, innovar y que resulte interesante para estos en el sentido en que les motive a nuevas búsquedas de posibles soluciones a una determinada situación, para dejar de ser rutinas tradicionales que le indiquen al alumno, ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacerlo? y ¿Qué se espera?. Asimismo, deben dar la oportunidad a los educandos de interactuar entre sí permitiendo con ello consolidar los conocimientos adquiridos y desarrollar actitudes y valores que lo preparen para la vida.

### 11.3.3- ENFOQUE DEL PROCESO

Surge como una motivación de la introducción del método científico en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias a partir de las deficiencias detectadas en el enfoque de “De Descubrimiento”, considerando como secundarias y menos importante la adquisición de conocimientos conceptuales concretos que la comprensión y el desarrollo de habilidades y técnicas de indagación científica, lo cual contradice la realidad en el proceso de indagación, ya que para poder explicar o contextualizar un determinado fenómeno se tiene que estar claro de los aspectos teóricos que involucran su desarrollo o explicación.

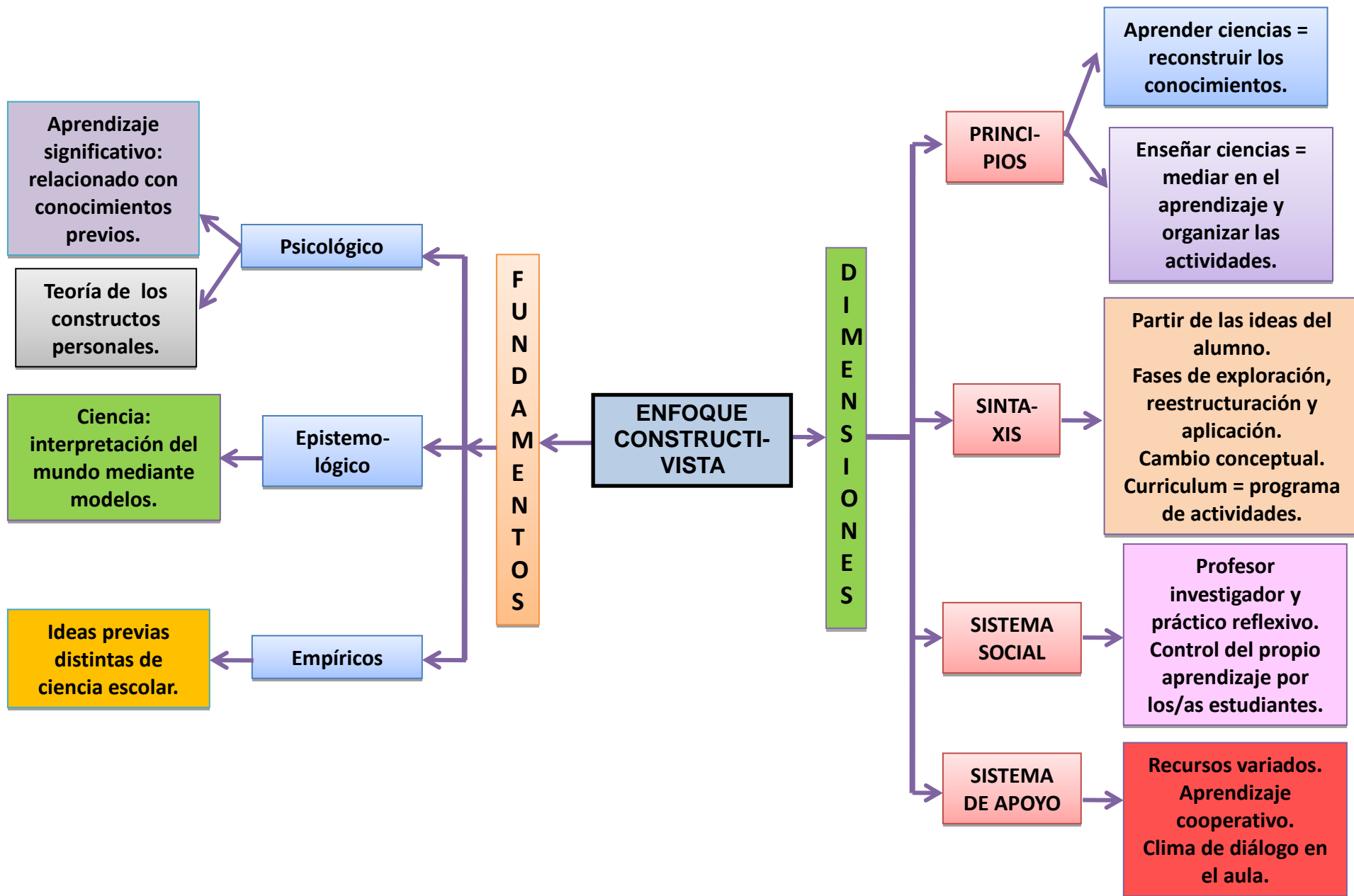
Las PL elaboradas tomando como referente este enfoque pueden conducir a que los discentes, capaces de alcanzar un rendimiento adecuado en la realización de tales tareas descontextualizadas, son luego incapaces de integrar o relacionar esas habilidades y capacidades en una estrategia coherente y efectiva para la investigación científica que se ha pretendido desarrollen en esta actividad.

Las principales características de este enfoque se muestran en el siguiente esquema:



### 11.3.4- CONSTRUCTIVISTA

A continuación se presenta un resumen mediante un mapa conceptual sobre las principales características del enfoque constructivista, para luego examinar la concepción de las PL.



El enfoque de proceso dio lugar al enfoque constructivista respecto a aprender ciencia, esto ocurrió durante la década de 1980 y a principios de la década de 1990. Este va dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los educandos con el fin de estimularlos a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, es decir que se presentan al alumno actividades que le permitan proponer o idear nuevas estrategias y métodos para su solución.

No hay que perder de vista que en este enfoque, el punto de partida del proceso de E-A son las ideas alternativas o ideas del sentido común que poseen los estudiantes, ya que estos no son páginas en blanco como era considerado en el enfoque tradicional, y el principal protagonista es el alumno y el docente solo un mediador de los aprendizajes. Por lo que se puede considerar que bajo este enfoque las PL se pueden realizar en cualquier momento del aprendizaje, es decir que se pueden utilizar para explorar, estructurar y aplicar los conocimientos de los discentes. Cabe señalar que la evaluación se realiza durante todo el proceso educativo, es decir antes, durante y después del proceso de E-A.

Una PL elaborada bajo este enfoque garantiza muy buenos resultados en el aprendizaje significativo de los estudiantes puesto que existe una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio para favorecer el aprendizaje, por lo que los guiones de laboratorios deben ser diseñados de manera abierta, es decir que permiten al alumno poner en práctica su nivel cognitivo, en el sentido de que las problemáticas planteadas le permitan innovar, crear y proponer nuevas estrategias de solución del problema o situación de aprendizaje de manera que estas despierten el interés por investigar y a la vez sirvan como fuentes de adquisición de los nuevos conocimientos.

En el siguiente esquema se muestran aspectos esenciales del enfoque constructivista:



## CONSTRUCTIVISMO (Elementos esenciales)

Está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los alumnos de manera que los estimule a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, teniendo en cuenta desde un inicio, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista.

Garantiza resultados altamente productivos utilizando los métodos y criterios apropiados para asegurar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio para favorecer el aprendizaje.

Se establece un paralelismo entre los procesos de aprendizaje de ciencias y de construcción histórico-social de las teorías científicas.

Se destaca que el propósito principal de la empresa científica, no es cuestionar ideas, si no resolver situaciones problemáticas.

Después de haber examinado desde una perspectiva crítica los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las PL; se puede afirmar, que el más adecuado y pertinente de implementar en el proceso de desarrollo de las PL es el enfoque constructivista, ya que toma como punto de partida las ideas alternativas de los educandos, el alumno/a construye sus conocimientos y es responsable de su propio aprendizaje, existe interacción dinámica entre la realidad, contenido, docente, alumno y el medio, para favorecer el aprendizaje, se establece paralelismo entre los procesos de aprendizajes de la ciencia y de construcción histórico-social de las teorías científicas, rol del alumno como sujeto activo, toma decisiones, resuelve problemas, razona, innova, investiga y propone.

En el siguiente cuadro comparativo se resumen los aspectos de mayor relevancia de los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las PL y la interacción entre los educandos que se derivan de las mismas.

ENFOQUES METODOLÓGICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS					
ENFOQUE METODOLÓGICO	CARACTERÍSTICAS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS	ROL DEL DISCENTE	ROL DEL DOCENTE	INTERACCIÓN ENTRE DOCENTE-DISCENTES	INTERACCIÓN ENTRE DISCENTES-DISCENTES
<b>Transmisión-recepción.</b>	Representa un complemento de la enseñanza-verbal (verificación de la teoría).	Receptor pasivo.  Reproducir las orientaciones del profesor en forma cerrada, tipo receta.	Jerárquico y de autoridad como criterio fundamental de la verdad.  Elaborar los conocimientos que deberá seguir el discente en la guía de laboratorio al pie de la letra.	Pasivo.  Docente transmisor del conocimiento y discente receptor del conocimiento.	Pasivo, limitado a cumplir al pie de la letra las orientaciones brindadas por el docente. Derivándose del mismo aprendizajes mecánicos, desvinculados del contexto social en el cual se desarrolla el educando.
<b>Descubrimiento (Autónomo).</b>	Un medio de obtener información de los hechos/ datos mediante la indagación, precediendo a la enseñanza en el aula.	Redescubrir leyes, redefinir conceptos, etc. mediante la observación y la experimentación, pero individualmente.	Elaborar estrategias conductistas que metodológicamente abiertas induzcan al estudiante a la obtención de la respuesta esperada, desconocida para él.	Poca interacción, ya que se limita la autonomía de los discentes, debido a que se elaboran estrategias conductistas.	Ninguna, ya que los educandos trabajan de manera individual.

<p><b>Del proceso.</b></p>	<p>Dar a los alumnos una percepción de lo que significa hacer ciencia.</p> <p>Centrar al educando en el aprendizaje activo.</p> <p>Considera como secundario y menos importante la adquisición de conocimientos conceptuales.</p>	<p>Desarrollar la competencia científica.</p>	<p>Un facilitador de la actividad científica del estudiante.</p> <p>Introducir a los estudiantes en los métodos de la ciencia.</p>	<p>Activa, ya que se trabaja conjuntamente con la finalidad de desarrollar la competencia científica.</p>	<p>Activa, ya que los educandos trabajan de manera coordinada para lograr la comprensión y desarrollo de habilidades y técnicas de indagación científica.</p> <p>Poca importancia a la adquisición de conocimientos conceptuales.</p>
<p><b>Constructivista.</b></p>	<p>Establecer una interrelación dinámica y significativa entre los sujetos y objetos de conocimientos que intervienen en la actividad.</p>	<p>La construcción histórico-social de la realidad en el contexto de la PL.</p> <p>Resolver situaciones problémicas en el marco de la ecología cognitiva.</p> <p>Sujeto activo en</p>	<p>Facilitador de los conocimientos de los educandos, a través de la interacción activa entre los mismos y contexto social.</p> <p>Desarrollar el nivel cognitivo de los educandos mediante el planteamiento de situaciones problémicas, entre</p>	<p>Se establece interacción activa entre docentes y discente, con la finalidad de lograr aprendizajes significativos.</p> <p>El docente toma como punto de partida los conocimientos adquiridos por los educandos, lo que permite adecuar las estrategias de E-A a las principales necesidades de los mismos.</p>	<p>Interacción dinámica, en la cual se consolidan los conocimientos.</p> <p>Los discentes construyen sus conocimientos y son responsables de su propio aprendizaje.</p> <p>Establecen interacción dinámica entre la realidad, contenido, docente, discente y el medio para favorecer el aprendizaje.</p>

		<p>el proceso enseñanza – aprendizaje, toma decisiones, resuelve problemas, razona, innova, investiga y propone.</p>	<p>otros.</p>	<p>El docente se convierte en un facilitador del conocimiento.</p>	
--	--	--	---------------	--	--

#### **11.4- LA ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO COMO ASPECTO FUNDAMENTAL EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS**

Se sabe que de la orientación que brinde el docente sobre una determinada tarea, que posteriormente será efectuada por sus estudiantes, dependerá el éxito del desarrollo de dicha tarea. Por tanto, el mayor por ciento del éxito en el proceso de E-A desarrollado en una PL depende de la orientación dada por el profesor, lo cual estará en total correspondencia con la orientación que se logra de los alumnos durante el desarrollo del proceso, al trazar su estrategia de aprendizaje, ambas orientaciones muy en correspondencia.

La orientación se concibe como un proceso que se construye por el sujeto (que lo debe orientar y el orientado), en determinadas condiciones históricas culturales y en interacción con el entorno social, de cual forma parte. Es casi imposible alcanzar cualquier aprendizaje, sin una orientación previa y es decisiva en cualquier actividad, así se han referido Talízina (1988) y Bernaza (2000), agregando este último, que de cuán efectiva sea la orientación dependerá si se produce un aprendizaje memorístico o desarrollador.

En este sentido, la orientación dentro del proceso educativo desempeña un papel fundamental, ya que es la que sirve de norte al discente para el desarrollo de una determinada tarea, y del desarrollo de la orientación que brinde el docente, dependerá el éxito o el fracaso del discente en el proceso E-A y por ende la adquisición de un aprendizaje mecánico o significativo.

Particularmente, las orientaciones para el desarrollo de las PL, deberán ser una consecuencia del análisis de la relación OBJETIVO-CONTENIDO-MÉTODO, según Álvarez de Zayas, C. (1996), y para Talízina, N. (1988) representan los eslabones del Proceso Docente Educativo más importantes, es decir, que las

orientaciones siempre deben responder a las preguntas: ¿qué, cómo, para qué y para quiénes se introduce la realización de una determinada PL?

En este sentido, la interrogante ¿el qué, qué enseño?, se refiere al CONTENIDO, quien determina el sistema de conocimientos, de habilidades y los valores a formar durante el desarrollo de la PL; ¿el cómo, cómo enseño?, se refiere a los MÉTODOS y procedimientos a seguir por el discente e incluso por el docente para lograr la orientación adecuada; ¿el para qué, para lograr qué?, se refiere a los OBJETIVOS que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la PL, debe cuidarse que los objetivos estén orientados a las áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, con la finalidad que los educandos tengan un desarrollo integral.

La interrogante ¿para quiénes, a quiénes está dirigida? da respuesta al nivel de enseñanza, por cuanto el desarrollo de la personalidad de los alumnos está en correspondencia con la edad, el tipo de alumno (aspectos de la personalidad), respecto a la orientación de su aprendizaje y formación, es decir, la futura ocupación profesional, en el caso particular Licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Física, este aspecto se debe tener en consideración durante el desarrollo de la orientación, de manera que se satisfagan sus intereses y necesidades.

Durante el proceso de orientación de la PL y ejecución de esta por parte de los alumnos, tanto estos como el docente, se sumergen desde el inicio en todo un proceso mental, de análisis y reflexiones cognitivas y metacognitivas; se afirma que se sumergen en todo un proceso mental, debido a que deben autoorientarse y planificar sus propias acciones derivadas de las propuestas por el docente, elaboran su propia estrategia de aprendizaje, donde lo autorregula a través de las correcciones hechas por otros más desarrollados; y se sumergen dentro de un proceso de análisis, ya que se deben concebir las acciones y procedimientos a realizar por los alumnos para cumplir los objetivos previstos.

La orientación dada por el docente debe propiciar que la actividad de aprendizaje se erija en unidad subjetiva del desarrollo personal, para ello es necesario que esta posea significado y sentido para el discente y se ponga de manifiesto contradicciones que puedan ser resueltas dentro de la zona de desarrollo potencial del alumno, es decir, se creen conflictos cognitivos que permitan consolidar los conocimientos adquiridos.

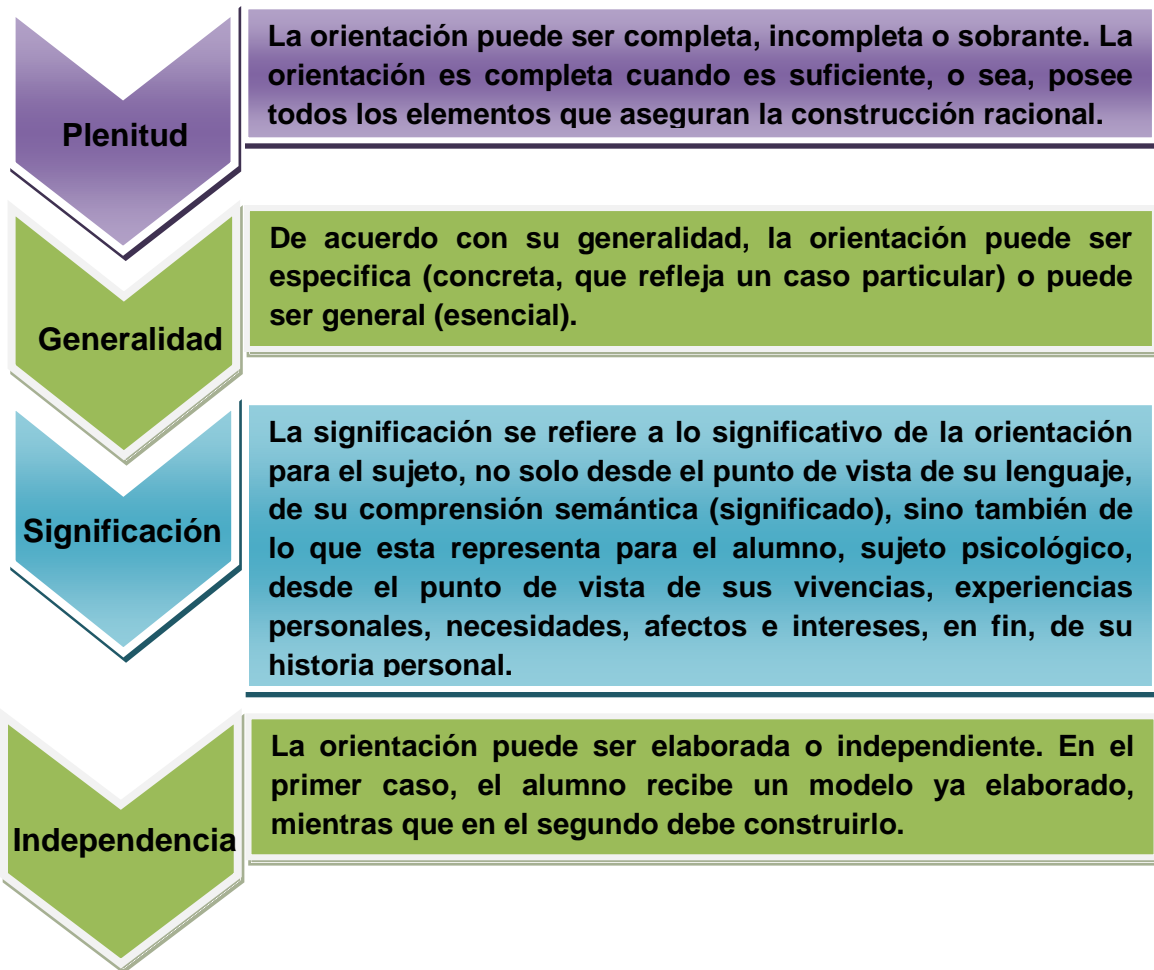
El significado y sentido de la orientación que se pretende reconozca el discente, debe hacerse sobre la base de su historia personal, de su desarrollo actual, su contexto social, cuya expresión son sus modos de pensar y actuar, valores, estrategias de aprendizajes, estilos cognitivos, etc, con la finalidad que los educandos se sientan familiarizados y les sea asequible la orientación dada por el docente.

En el momento que los educandos construyen de forma consciente, reflexiva y emocional su propia orientación imprimiéndole sentido personal, se puede afirmar, que se ha logrado una orientación personalizada.

Es importante destacar que para orientar el desarrollo de una PL, es necesario tener claro y definir el tipo de PL que se pretende introducir en el proceso de E-A, en correspondencia con el sistema de objetivos y las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se pretende que los educandos logren.

Bernaza (2000), clasifica la orientación, de acuerdo con las siguientes características, las cuales se resumen en el siguiente esquema:





Con base a las características antes mencionadas, se puede afirmar que la orientación que brinde el docente a los educandos en el proceso de desarrollo de una determinada PL, ha de tener un significado y sentido personal, de forma que promueva el aprendizaje, la reflexión y la toma de decisiones. Por lo cual, es necesario crear un clima ameno para el desarrollo del proceso educativo, en el cual se propicie la participación activa y el respeto a las opiniones de los alumnos, con el fin de que se adquieran aprendizajes para la vida.

## **11.5- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL DESARROLLO DE LAS PL**

Antes de examinar algunas de las estrategias metodológicas con enfoque constructivista en el desarrollo de las PL, es necesario definir; ¿Qué es una estrategia metodológica?, a continuación se efectúa breve revisión sobre esta interrogante.

Inicialmente resulta de relevancia señalar que, sobre estrategias metodológicas muchos autores en la actualidad desarrollan el concepto de Estrategias Didácticas.

Según Porlan (2004), constituyen el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza que tiene por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizajes. De la misma manera hace referencia a una planificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual implica un conjunto de decisiones que el educador debe tomar de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para llegar a las metas de su curso.

Asimismo, Araujo (2000) señala que: Las estrategias didácticas, son los medios que utiliza el docente para producir cambios de conducta en el educando y están formadas por los métodos, técnicas y recursos seleccionados de acuerdo a las necesidades del alumno con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

También, Nisbet Schuckermith (1987), considera que: Estas estrategias son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo de aprendizaje requiere como señala Bernal (1990) que los profesores comprendan la gramática mental de sus alumnos derivada de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes utilizados por los sujetos de las tareas.

Se puede evidenciar que existen diversas concepciones referentes a lo que son las estrategias metodológicas, tomando como punto de partida las antes mencionadas, se puede inferir que; las estrategias metodológicas constituyen un conjunto de procedimientos, mediante el cual se seleccionan las diversas actividades que se ejecutarán dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, con la finalidad que los educandos adquieran aprendizajes para la vida. En este sentido, el docente facilita mediante la utilización de variados técnicas y recursos la oportunidad para que los educandos construyan sus propios conocimientos.

Por tanto, las estrategias metodológicas se constituyen en secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el docente con la finalidad de desarrollar en los discentes diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que les conlleven a la adquisición, interpretación y procesamiento de la información, utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos y su aplicación en el campo laboral futuro, con el fin de incidir en la adquisición de aprendizajes significativos. Las estrategias metodológicas deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Al hablar de estrategias metodológicas es importante estar claros de otros términos, como son: estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizajes y técnicas de enseñanza.

Las estrategias de enseñanza, según Díaz y Hernández (2001), son los procedimientos o recursos utilizados por el enseñante para promover aprendizajes significativos. (Las estrategias abordan aspectos tales como: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modo de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales entre otros).

En este sentido, se puede afirmar que las estrategias de enseñanza, son los procedimientos utilizados por el docente con la finalidad de alcanzar un determinado objetivo. Dichos procedimientos, deben inducir al desarrollo integral

del discente, es decir potenciar las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser. Además, se deben tener en consideración las características de los educandos, motivación e intereses, contexto social, entre otros.

Las estrategias de aprendizajes, según Díaz y Hernández (2002), son procedimientos que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas.

La autora de este trabajo, comparte la opinión de Díaz y Hernández, ya que las estrategias de aprendizajes constituyen el medio empleado por el estudiante para la construcción de su aprendizaje y estas pueden ser: cognitivas, metacognitivas y socio-afectivas.

La técnica de enseñanza es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Mientras que la estrategia abarca aspectos más generales de un proceso de formación completo, la técnica se enfoca a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas de un determinado curso. En otras palabras, la técnica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

Las técnicas determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Aplicando ese enfoque al ámbito educativo, se puede afirmar que una técnica de enseñanza es el procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno.

Después de haber examinado algunos términos de gran relevancia como son: estrategias metodológicas, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizajes y técnicas de enseñanza, a continuación se efectúa breve revisión sobre algunas estrategias metodológicas con enfoque constructivista en el desarrollo de las PL.

### **11.5.1- EL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

En este acápite se fundamenta lo que es el aprendizaje cooperativo como una estrategia metodológica de gran relevancia durante el proceso enseñanza-aprendizaje, en el caso particular, en el desarrollo de las PL, se enfatiza en su conceptualización, características y principios.

#### **¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE COOPERATIVO?**

Existen muchas definiciones referentes a lo que es el aprendizaje cooperativo, a continuación se destacan las de mayor relevancia.

El aprendizaje cooperativo se define como "una técnica educativa para mejorar el rendimiento y potenciar las capacidades tanto intelectuales como sociales de los estudiantes" (Ovejero, 1999, p. 46). Por tanto, se puede concebir como una estrategia de gestión del aula que privilegia la organización del alumnado en grupos heterogéneos para la realización de las tareas y actividades de aprendizaje.

Para Ferreiro y Calderón (2006), el aprendizaje cooperativo es un modelo educativo innovador que propone una manera distinta de organizar la educación escolar a diferentes niveles: de escuela en su totalidad, en tal sentido es un modelo de organización institucional; del salón de clases, siendo entonces una forma de organización de la enseñanza y el aprendizaje; pero también puede ser considerado como un método o técnica para aprender. El aprendizaje cooperativo implica la organización de los alumnos en grupos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada uno con la colaboración de los demás miembros del equipo.

La autora de este trabajo comparte la opinión de los autores citados anteriormente, ya que el aprendizaje cooperativo constituye una estrategia que permite que tanto docente como discente interactúen directamente durante el proceso de aprendizaje, permitiendo de esta manera que se genere un aprendizaje significativo

que conlleve a fortalecer las capacidades y habilidades cognitivas de los estudiantes.

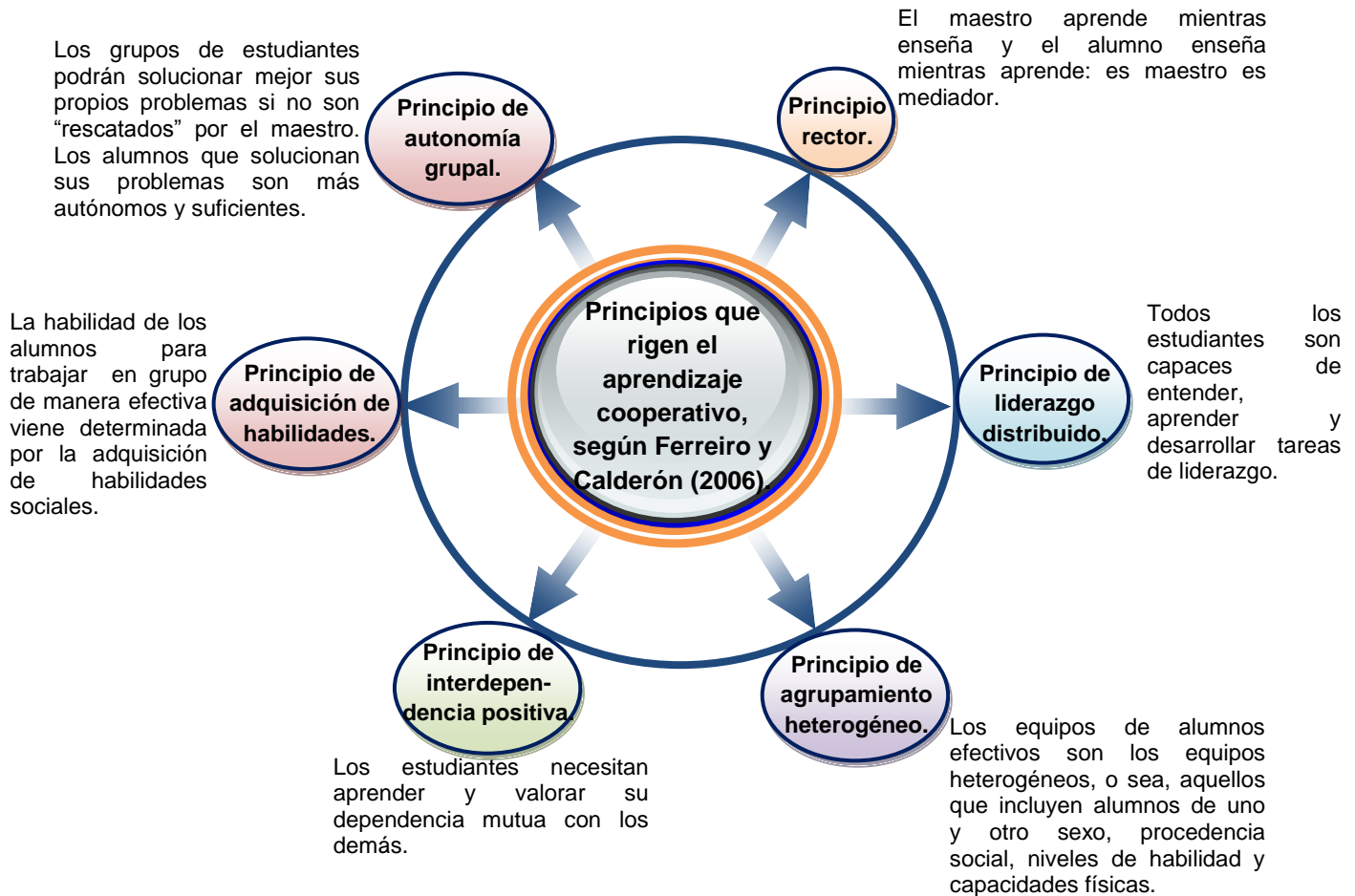
Además, permite que cada integrante del grupo brinde sus propias opiniones referente al tema en estudio, cooperando de manera activa hacia el logro de un mismo fin, cumplir de manera efectiva y eficaz con la tarea demandada por el docente. Por otra parte, se induce a los educandos hacia el desarrollo de una actitud reflexiva, investigativa e innovadora, lo que incide directamente en su formación integral y por ende en su desarrollo cognoscitivo y socioafectivo.

El aprendizaje cooperativo hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidad, debido a que los discentes descubren por si mismos el valor de trabajar juntos, de comprometerse y responsabilizarse con su propio aprendizaje y el de los demás, en un ambiente que favorece la cooperación, desarrollándose así la solidaridad, respeto, tolerancia, pensamiento crítico y creativo, toma de decisión, autonomía y autorregulación.

Según Johnson (1994), el aprendizaje cooperativo posee sus propias características, estas se resumen en la matriz que se muestra a continuación:

<b>Características del aprendizaje cooperativo, según Johnson (1994).</b>		
<b>Nº</b>	<b>Característica</b>	<b>Fundamento</b>
01	La interdependencia positiva que se da entre los componentes del grupo.	Se fundamenta en el convencimiento que posee cada miembro de que el éxito personal sólo puede alcanzarse si lo logran también los demás compañeros.
02	La interacción personal, cara a cara.	Está fomentada por los esfuerzos que hace cada miembro para que los demás compañeros alcancen también la meta que se han propuesto juntos. Esto requiere, por parte de cada miembro del grupo, no sólo aceptar el tipo de aprendizaje académico emprendido sino también promover el funcionamiento efectivo como grupo.
03	La responsabilidad individual y grupal.	Esta característica facilita no sólo el aprender juntos sino también el comprometerse en el desarrollo y progreso de la tarea común. Esto requiere, por parte de cada miembro del grupo, no sólo rendir cuenta de la propia tarea personal sino también contribuir al éxito del trabajo colectivo.
04	El aprendizaje y uso de destrezas interpersonales y grupales.	Existe el convencimiento de que sin habilidades sociales no se puede garantizar el buen ambiente ni el correcto funcionamiento de cualquier grupo humano. Las buenas relaciones personales han de potenciar los momentos de encuentro académico de todos los miembros del equipo para poder desarrollar mejor actividades tales como razonar, explicar, enseñar, aclarar, animar y resolver problemas.
05	La valoración frecuente y sistemática del funcionamiento del grupo.	Esto favorecerá el seguimiento y mejora de su rendimiento, fomentando las acciones que aumentan su eficacia y evitando aquellas que la entorpecen. Juntos han de revisar el cumplimiento de las tareas propuestas, identificar los problemas del grupo y decidir sobre los cambios pertinentes.

Asimismo, Ferreiro y Calderón (2006), conciben seis principios fundamentales que rigen el aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza, los cuales se sintetizan en el siguiente esquema:



Se puede afirmar que estos principios fundamentales del aprendizaje cooperativo, se necesitan tener en consideración cuando se induce a los discentes a desarrollar un aprendizaje cooperativo, sirven de norte al docente para la implementación de estrategias de aprendizajes cooperativo en el aula de clase, en pro de que los educandos adquieran aprendizajes para la vida.

Tomando como referente los elementos expuestos anteriormente, referente a lo que es el aprendizaje cooperativo, se puede inferir que su implementación dentro del proceso educativo, en el caso particular en el desarrollo de las PL, es de gran importancia ya que permite que los discentes interactúen y desarrollen diversas capacidades, tanto intelectuales como sociales, investigativas e innovadoras, debido a que cada educando se responsabiliza por la adquisición de su propio



aprendizaje y el de los demás miembros del grupo, cada uno brinda un aporte significativo para el desarrollo efectivo y eficaz de la tarea que ha sido demanda por el docente.

En este sentido, el rol desempeñado por el docente dentro del proceso educativo es el de un facilitador, el cual, mediante la utilización de diversas estrategias brinda la oportunidad para que los educandos construyan su propio aprendizaje y por ende desarrollen capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que inciden directamente tanto en su desarrollo personal como profesional.

### 11.5.2- APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

En este apartado se fundamenta la estrategia didáctica “Aprendizaje Basado en Problemas”, enfatizando en su conceptualización, características, rol del docente y discente a la luz de esta estrategia.

#### ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS?

Previo a brindar respuesta a esta interrogante, es importante señalar que la estrategia del ABP tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's.



Esta metodología fue desarrollada con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y

organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Se sabe que generalmente, dentro del proceso educativo, el docente expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la solución de un problema. Sin embargo, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un determinado problema, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para facilitar esos conocimientos.

Existen muchas definiciones referentes al ABP, dentro de ellas se pueden señalar las siguientes:

Barrows (1986) (citado por Escribano y López, 2008) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Por su parte, Prieto (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y trabajar diversas competencias. Entre ellas, Miguel (2005) destaca:

- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de comunicación.
- Desarrollo de actitudes y valores.

Prieto (2006) citando a Engel y Woods añade:

- Identificación de problemas relevantes del contexto profesional.
- La conciencia del propio aprendizaje.
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender.
- El pensamiento crítico.
- El aprendizaje autodirigido.
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación.
- El aprendizaje permanente.

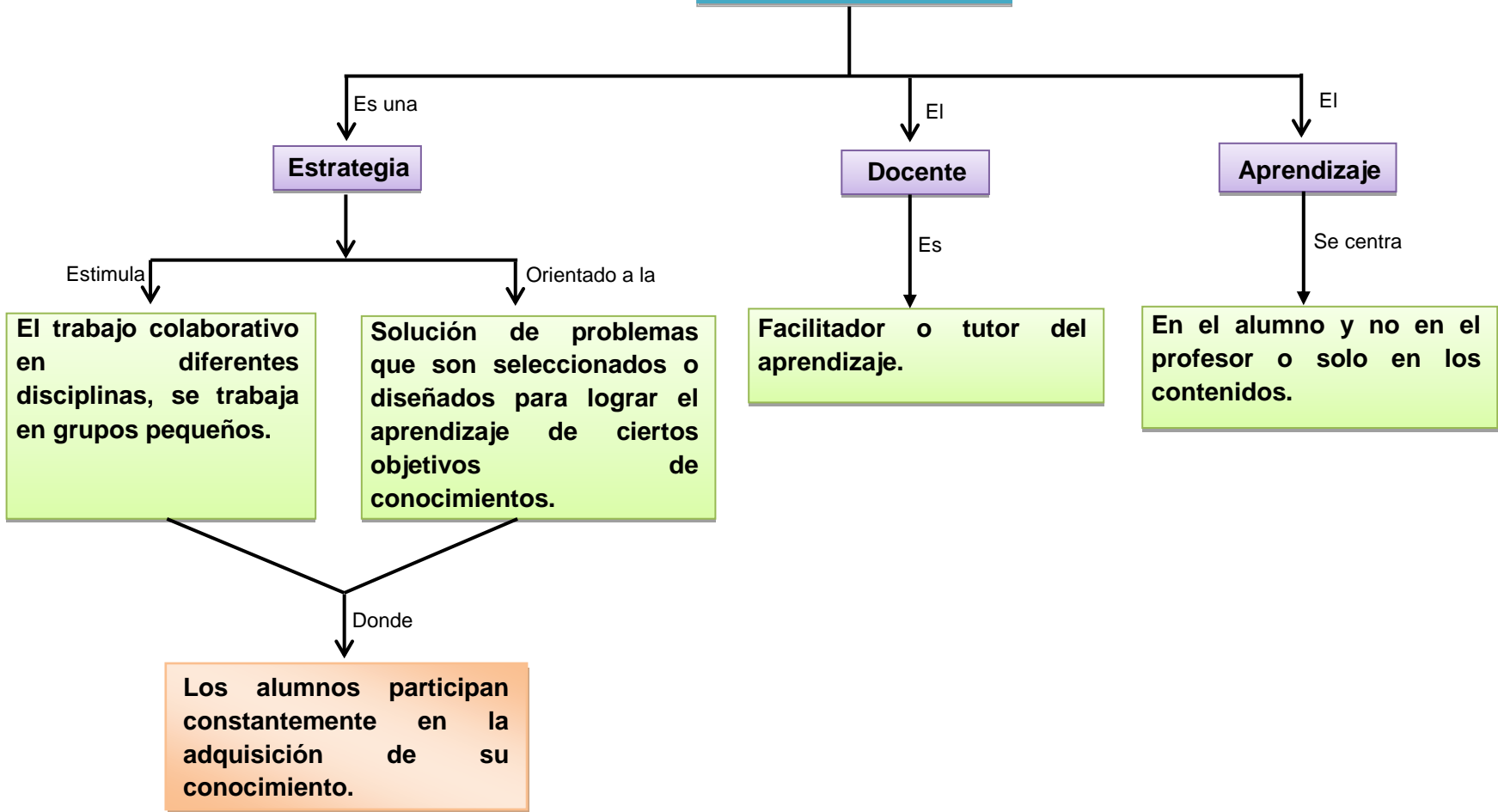
La autora de este trabajo comparte las opiniones de los autores señalados anteriormente, ya que el ABP constituye una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes. Es una metodología basada en la investigación, lo cual se constituye en un elemento integrador dentro del desarrollo de las PL, ya que se apunta a que estas sean concebidas como pequeñas investigaciones en el aula de clase, en donde se les brinda la oportunidad a los discentes de reflexionar y dar solución a una determinada situación problémica, a su vez se induce a los discentes a innovador y proponer, asimismo, desarrollar diversas competencias como la toma de decisiones y el trabajo cooperativo.

En este proceso el discente se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje y el docente desarrolla el rol de facilitador de dichos aprendizajes.

## **CARACTERÍSTICAS Y PROPÓSITOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

Las características del ABP se resumen en el siguiente mapa conceptual:

**CARACTERÍSTICA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**



Se puede evidenciar que en el ABP, los educandos son agentes activos en el aula de clase y desarrollan un papel primordial en la solución de una determinada situación problémica, en la cual se induce al desarrollo cognitivo, investigación, experimentación, entre otros, con la finalidad que adquieran aprendizajes útiles para la vida y sean los responsables de la construcción de su propio aprendizaje.

Por otra parte, el rol del docente está orientado a crear un ambiente de aprendizaje que promueva la participación activa de los discentes, desarrollen su nivel cognitivo, procedimientos, actitudes y valores. Asimismo, facilitar a través de estrategias y recursos la oportunidad de que los educandos adquieran aprendizajes significativos.

En este sentido, las situaciones problémicas que se planteen deben ser contextualizadas, ligadas a la investigación, que despierten la motivación y curiosidad en el educando. Para ello, se debe tomar como punto de partida las diversas necesidades educativas de los mismos, el contexto social en el cual están inmersos, ritmos de aprendizajes, entre otros elementos, con la finalidad que adquieran conocimientos sólidos y desarrollen las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le permitan asumir con responsabilidad y calidad los diversos desafíos que le presente el mundo globalizado en el cual están inmersos.

“Estudiar sin motivación es como poner mechas al candil, cuando aceite es lo que habría que añadir” (Gallego, 1736, p.12), la autora de este trabajo comparte la opinión de Gallego, ya que la motivación constituye un factor determinante para el aprendizaje.

Por consiguiente, es reto de los docentes despertar la motivación de los estudiantes hacia el estudio de la ciencia, en el caso particular de la Física, lo cual se puede lograr mediante la implementación de metodológicas activas que permita

crear conflictos cognitivos, interacción social, trabajo cooperativo, desarrollo del pensamiento crítico y autocrítico, innovador y propósito, de los educandos.

Como se destaca anteriormente, el docente ha de ser capaz de motivar al alumnado (aunque sea una tarea muy ardua) pero además debe tener en cuenta los conocimientos previos de los que parte el alumno. Si los conocimientos no son firmes, el alumnado no llega a comprender bien los nuevos contenidos, se desmotiva y fracasa. Para que el aprendizaje sea significativo es fundamental partir de los esquemas de conocimiento que tiene el alumno. Además es necesario que la información que recibe sea lógica y favorezca los vínculos entre lo que el alumno conoce y lo que va a aprender. Así podrá modificar sus esquemas de conocimiento.

Referente a los **propósitos del ABP**, se puede señalar, que están orientados al desarrollo integral de los alumnos, en el cual se potencializan las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser.

Dentro de los principales propósitos se pueden señalar los siguientes:

- 1- Promover en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- 2- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- 3- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- 4- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- 5- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.
- 6- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común.

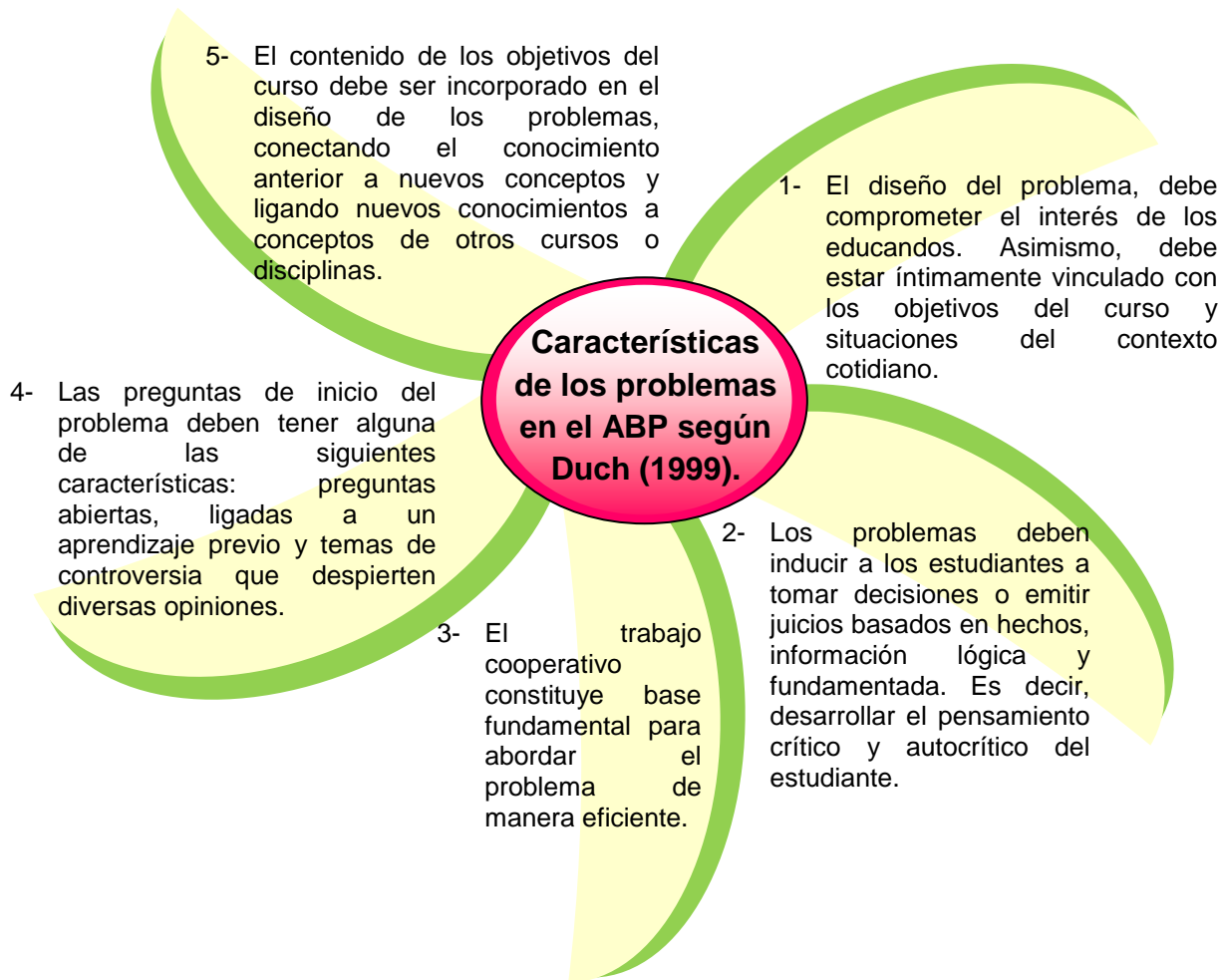
Se puede observar que los propósitos del ABP, conllevan al desarrollo integral del educando, promoviendo su autonomía e innovación y sobre todo el desarrollo

cognitivo, capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que le preparan para afrontar las diversas situaciones que se le presenten en la sociedad en la cual están inmersos.

Las características y propósitos del ABP están íntimamente concatenados, incidiendo directamente en los procesos cognitivos de los educandos, ya que al trabajar con esta estrategia didáctica, la actividad gira entorno a la discusión de un problema y el aprendizaje es producto de la experiencia de los integrantes del grupo, al trabajar sobre ese problema, estimulando su autoaprendizaje y situando al educando en situaciones reales, que le permiten llevar a cabo procesos metacognitivos, en el cual identifican sus deficiencias de conocimientos, asimismo, delimitan estrategias que le ayuden a superar las debilidades determinadas.

### **¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBEN POSEER LOS PROBLEMAS EN EL ABP?**

Las características que deben poseer los problemas en el ABP según Duch (1999), se resumen en el siguiente esquema:



Se puede afirmar que estas características del ABP, permiten que la enseñanza-aprendizaje de una determinada ciencia, se conciba de manera activa, participativa y colaborativa, ya que demanda la participación activa de todos los integrantes del grupo para el análisis y solución de un determinado problema. Asimismo, el aprendizaje se adquiere a partir de las experiencias de los integrantes del grupo en el análisis de dicho problema. Por otra parte, sitúa al educando en situaciones del contexto cotidiano, lo que contribuye a valorar la aplicabilidad de dicha ciencia en el entorno, conllevando a la adquisición de aprendizajes para la vida.



## **ROL DEL DOCENTE A LA LUZ DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

En el ABP el docente desarrolla un rol de facilitador de los aprendizajes, lo cual se logra mediante la aplicación de diversas estrategias que inducen a los educandos a la construcción de sus propios aprendizajes.

El docente ayudará a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y les motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas.

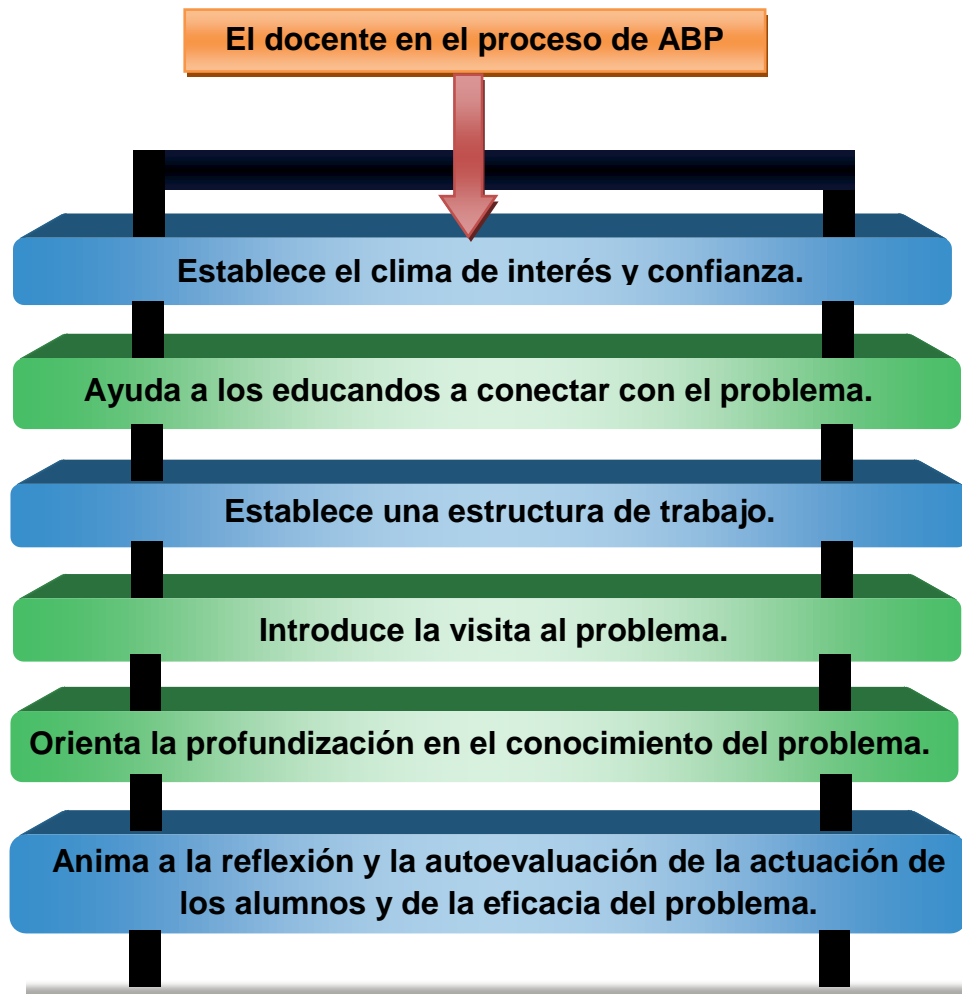
Por tanto, en este proceso el docente no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que los discentes no se desvíen del objetivo trazado, y además identifique los elementos que le servirán de norte en el desarrollo de la situación problémica demandada.

Una de las principales tareas de los docentes en el desarrollo del ABP es asegurarse de que los alumnos progresen de manera adecuada hacia el logro de los objetivos de aprendizaje, además de identificar qué es lo que necesitan estudiar para comprender mejor. Esto se puede lograr mediante el desarrollo de preguntas que fomenten el análisis y la síntesis de la información, además de la reflexión crítica para cada situación problémica.

En este sentido, el docente debe elaborar las preguntas apropiadas en el momento adecuado, con la finalidad de mantener el interés del grupo y que los alumnos recopilen la información adecuada de manera precisa.

El rol del docente resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño.

En el siguiente esquema se resumen algunas de las tareas a desarrollar por parte del docente en el proceso de ABP:



### **ROL DEL DISCENTE A LA LUZ DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

Como se destaca anteriormente el ABP es un proceso de aprendizaje centrado en el alumno, por tanto, se espera de él una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional.

La participación activa de los educandos en el proceso enseñanza-aprendizaje, estará íntimamente vinculada con las diversas actividades planteadas por el

docente, ya que estas deberán ser contextualizadas y despertar la motivación en los discentes por el estudio de la ciencia, en el caso particular de la Física.

A continuación se presentan algunas de las características de los alumnos que participan en el ABP:

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.
- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.

Tomando como referente los aspectos antes señalados, se puede afirmar que al utilizar metodologías centradas en el aprendizaje de los alumnos, los roles tradicionales, tanto del docente como del discente, cambian. En el siguiente cuadro comparativo, se presentan los roles que desempeñan ambos en el ABP.

<b>PROCESO DE ABP</b>	
<b>ROL DEL DOCENTE</b>	<b>ROL DEL DISCENTE</b>
Brindar un papel protagonista al alumno en la construcción de su aprendizaje.	Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.
Tiene que ser consciente de los logros que alcanza sus alumnos.	Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.
Es un guía, tutor, facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando lo necesitan y que les ofrece información pertinente en el momento oportuno.	Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.
El papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.	Compartir información y aprender de los demás.
Realizar sesiones de tutoría con los alumnos.	Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.

### **11.5.3- LA V DE GOWIN UN INSTRUMENTO PARA APRENDER A APRENDER Y A PENSAR**

#### **LA CONSTRUCCIÓN DE LA V DE GOWIN**

Se sabe que entre otras cosas, enseñar ciencias es mostrar al alumnado cómo interpretar algunos de los fenómenos que ocurren a su alrededor: una vela que arde, un globo que se hincha, una bombilla que se enciende, entre otros.

Para que esto sea posible es necesario seguir un proceso lento y dificultoso pero coherente, mediante el cual se construye un edificio conceptual que incluya un número creciente de hechos interpretados gracias a los principios o leyes y a las teorías científicas. El éxito de este proceso está condicionado a que alumnado y profesorado consigan dialogar: que se interesen por los mismos fenómenos, que creen un mismo lenguaje y que admitan el carácter tentativo y provisional, por más que riguroso, del conocimiento (Izquierdo, 1992,1993).

Por tanto, se requiere de una estrategia didáctica que contribuya a dar solución a una determinada situación problémica, desde una perspectiva dinámica e integradora, en este sentido en la búsqueda en las diversas fuentes bibliográficas, se encontró, la estrategia didáctica denominada: V de Gowin.

Dicha estrategia fue diseñada por B. Gowin, profesor norteamericano de la Universidad de Cornell, hace ya mucho tiempo (hacia 1970), la V de Gowin, se trata de una representación visual de la "estructura del conocimiento" empleada para "aprender a aprender" (Novak y Gowin, 1989).

La V de Gowin es una ayuda valiosa en este proceso de construir un lenguaje científico propio del aula de Ciencias. Conduce a los estudiantes hacia la interpretación de lo que están haciendo (por eso se dice que es un "heurístico") y

por ello, su uso continuado a lo largo de una etapa contribuye a dar coherencia al conjunto de la intervención docente que se realiza en ella.

La V se adapta a la dinámica mental que el profesor/a está intentando activar y contribuye a la elaboración de las explicaciones científicas, a la creación de discurso científico en el aula. Por ello las Vs de los alumnos pueden no ser correctas en un primer momento, pero deben evolucionar a partir de la discusión y de la corrección colectiva de los errores, hasta llegar a representar, en la conclusión (la "quinta zona" de la V), la interpretación "pactada" (la explicación) de los fenómenos estudiados en clase, este aspecto se explica con mayor detalle posteriormente.

Es importante que esta interpretación incluya los valores que fundamentan todo el aprendizaje de las Ciencias: la responsabilidad en la intervención en el mundo; la aplicación de los conocimientos para mejorar las condiciones de vida; el deseo de comprender lo que ocurre a nuestro alrededor con el máximo rigor. Por lo cual en la conclusión aparecerán también "juicios de valor".

### **¿QUÉ ELEMENTOS INTEGRAN LA V DE GOWIN?**

Como se destaca anteriormente el diagrama V de Gowin constituye una estrategia heurística útil para la adquisición de conocimientos sobre el propio conocimiento, y sobre como este se construye y utiliza. Es decir que la V de Gowin es un estrategia cuyo propósito es aprender a aprender y (a pensar); puesto que en el mismo el estudiante relaciona los conocimientos ya adquiridos con la situación problemática a resolver; en consecuencia el alumno desarrollará habilidades y destrezas, como la observación, el descubrimiento de problemas, la búsqueda de información y documentación, su verificación, la extracción de conclusiones y valoración del mismo.

Se trata de un diagrama en forma de V, en el que se representa de manera visual la estructura del conocimiento.

Por ello, la V, dibujada en una hoja de papel, divide a ésta en cuatro regiones, en las que vamos a escribir:

- 1- En el vértice de la V: se escriben los acontecimientos o fenómenos que estamos estudiando.
- 2- En lo alto de su abertura: la pregunta que nos hacemos sobre ellos.
- 3- En la zona de la izquierda: el marco conceptual que nos ha permitido formular la pregunta (conceptos, principios y teorías) y que da sentido a la experimentación que emprenderemos.
- 4- En la zona de la derecha: el procedimiento a seguir en la experimentación (datos, transformación de los datos).

La doble flecha en la abertura de la V nos indica la interacción necesaria entre el hacer y el pensar. Esta interacción debe reflejarse en la conclusión. Y se constituye en una zona específica, la quinta zona de la V, como se ha destacado en párrafos anteriores (Véase diagrama adjunto).

**DIAGRAMA:**

En este diagrama se muestran los aspectos que integran la V de Gowin.



Según los elementos descritos en este diagrama, se puede observar que este se constituye en un recurso que permite visualizar la dinámica de la producción del conocimiento, ya que se establece de manera explícita la relación entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que podrá realizar para lograr nuevos aprendizajes a partir de ellos; permite concebir la tarea del aprendizaje como si fueran investigaciones,

evidenciado de esta manera la interacción entre el dominio metodológico y el conceptual, aspectos que conllevan a los educandos a entender y aprender.

En este sentido, se afirma que el conocimiento no es descubierto, sino construido por las personas y tiene una estructura que puede ser analizada. La V de Gowin se constituye en una estrategia valiosa, que permite identificar los componentes del conocimiento, esclarecer sus relaciones e interpretarlas de forma clara y compacta.

En el diagrama anterior, se nota de manera clara la estrecha relación entre el pensamiento y la acción. Es evidente que el dominio conceptual y el metodológico se influyen mutuamente y sirven de base fundamental para poder emitir las conclusiones.

Es importante señalar que a la luz de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1983), Gowin, plantea el diagrama V como una estrategia metodológica que permite ver el proceso de la investigación y el aprendizaje de manera dinámica y flexible, tal que; según Moreira (1997), se puede considerar la investigación como una manera de generar estructura de significados, es decir, relacionar conceptos, acontecimientos y hechos. Estos elementos se constituyen en la estructura del diagrama que plantea Gowin.

Al concebir que existe cierta analogía entre la investigación científica y la construcción de conocimientos, se estará de acuerdo en que el diagrama V de Gowin, gracias a los elementos que contiene, otorga la posibilidad de acceder al mundo del conocimiento y su construcción de manera dinámica, debido a que explicita la relación entre lo que se conoce (dominio conceptual) con los recursos que a partir de ello se pueden emplear para enfrentar la tarea del conocimiento (dominio metodológico).



El diagrama V de Gowin, tiene diversos usos, dentro de los que se pueden señalar: según las actividades de aula; desarrollo de PL y trabajo de campo, resolución de situaciones problémicas de carácter cuantitativo y cualitativo, resúmenes.

Dentro del desarrollo de las PL, la V de Gowin se constituye en una estrategia valiosa para que los educandos desarrollen procesos cognitivos y metacognitivos, pues les brinda la oportunidad para concebir el desarrollo experimental de un determinado fenómeno como todo un proceso, el cual inicia, con la observación, emisión de conjeturas, formulación de hipótesis, experimentación, análisis crítico de los resultados obtenidos y emisión de conclusiones.

La V de Gowin conlleva a representar visualmente la estructura del conocimiento, debido a que sintetiza esquemáticamente el proceso que ha sido efectuado para ejecutar, desarrollar y analizar una determinada PL.

#### **11.5.4- CARPETA DE APRENDIZAJE**

En todo proceso educativo es fundamental el desarrollo de la autoevaluación y autorreflexión sobre la práctica, en el caso particular sobre las PL, con la finalidad de valorar críticamente los principales logros y dificultades, y de esta manera buscar alternativas de solución orientadas a superar las debilidades; en la medida en que se determinen los errores y debilidades mejorará el desarrollo de las PL, por ello se afirma que los errores constituyen fuentes de aprendizajes.



La carpeta de aprendizaje es una estrategia que permite llevar cabo procesos de autorreflexión y autoevaluación sobre el desarrollo de las PL, es importante examinar; ¿Qué es una carpeta de aprendizaje?, a continuación se efectúa breve revisión sobre esta interrogante.

En la bibliografía especializada sobre la misma, se ha determinado que existen diversas conceptualización referente a la carpeta de aprendizaje, que van desde una perspectiva muy tradicional hasta una más novedosa, en este espacio se destacan los conceptos de mayor relevancia y que sirven de base fundamental para poder emitir juicios de valor sobre lo que es una carpeta de aprendizaje.

Según Annis y Jones (1995), Zubizarreta (2004) (citado por Blanch et al. 2011), una carpeta de aprendizaje es una colección documentada del trabajo de un estudiante, organizada de modo que incluye un diálogo reflexivo de los materiales que contiene la carpeta.

Para Ugalde, López Morales (1995) y Toben (1994) (citado por Blanch et al. 2011), la carpeta de aprendizaje es una colección de trabajos del estudiante, seleccionados, analizados y ordenados para identificar sus habilidades reales y sus progresos, para autoevaluarse y para ver el grado con el que llega a sus objetivos. También para ver la línea que se debe seguir en el alcance de nuevos hitos para su crecimiento continuo y no solo para desarrollar los contenidos de una materia, sino también para reflexionar sobre uno mismo, el propio aprendizaje y las propias necesidades.

Según Colén, Giné e Imbernon (2006), la carpeta de aprendizaje no es únicamente un sistema de evaluación (aunque esta fue su finalidad cuando se empezó a utilizar en los años 80), sino que se convierte en una herramienta para el seguimiento y la autorregulación del proceso de aprendizaje; un medio para dejar constancia de la adquisición de competencias, así como una manera personal de expresar la comprensión y la reelaboración de los contenidos, objetos de estudio y también un instrumento para la introspección, la reflexión y el crecimiento personal y académico.

La autora de este trabajo investigativo, comparte la opinión de estos últimos autores, ya que la carpeta de aprendizaje se constituye en una de las estrategias que permite a los discentes llevar a cabo el proceso de autoevaluación y

autorreflexión sobre el desarrollo de un determinado proceso educativo, particularmente, el desarrollo de las PL.

La carpeta de aprendizaje o portafolio se constituye en una estrategia de E-A y de evaluación, debido a que permite la colección de evidencias de todo tipo, que brindan insumos relevantes tanto al docente como al alumno, para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje; de esta manera se determinan los principales logros y debilidades, que conlleva al docente adecuar las estrategias metodológicas implementadas en el aula de clase para el desarrollo del proceso educativo, en pro de que los estudiantes superen sus debilidades y adquieran aprendizajes significativos.

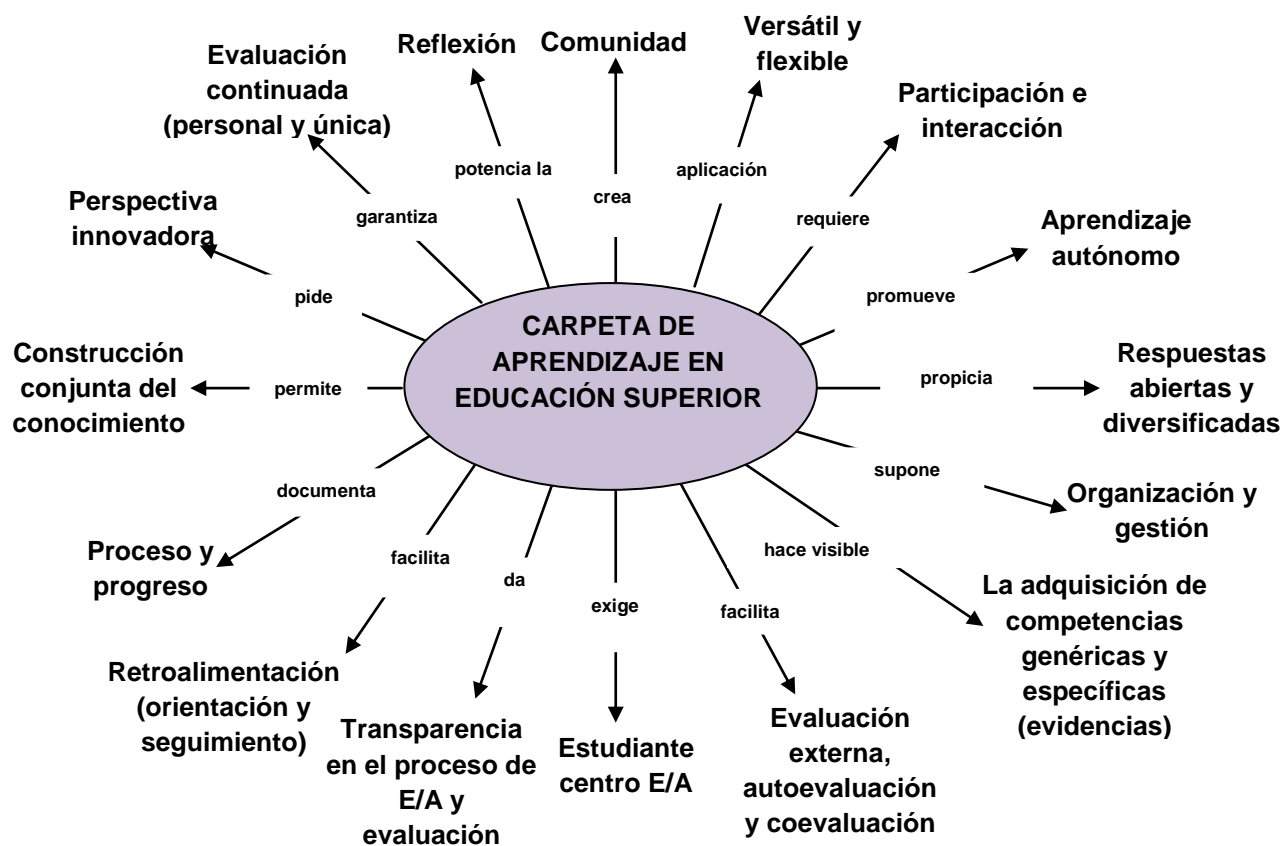
Teniendo en consideración lo antes señalado, la realización del portafolio cobra gran relevancia en el proceso educativo, porque permite valorar el proceso de desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, durante el desarrollo del trabajo de laboratorio, en particular. Por consiguiente se puede afirmar que es una estrategia que da lugar al proceso de autorreflexión y autoevaluación de los aprendizajes.

La carpeta de aprendizaje responde a dos aspectos esenciales del proceso E-A, implica toda una metodología de trabajo y de estrategias didácticas en la interacción entre docente y discente; y, por otro lado, es un método de evaluación que permite unir y coordinar un conjunto de evidencias que contribuyen a la emisión de juicios de valor, acorde a la realidad del trabajo efectuado en el laboratorio.

Entre las principales ventajas del uso del portafolio se puede destacar las siguientes: permite valorar de una manera organizada y amplia el proceso de E-A; la evaluación se concibe durante todo el proceso educativo; da lugar a que los estudiantes sean autónomos, propositivos, reflexivos e innovadores; el portafolio es elaborado de manera personal, entre otros.

La evaluación del portafolio es de tipo formativa, la cual tiene lugar durante todo el proceso educativo, permitiéndole al docente brindar sugerencias oportunas, con el fin de regular los aprendizajes de los educandos y que estos realicen las adecuaciones necesarias, con base a las debilidades y necesidades presentadas durante todo el proceso de desarrollo de las PL, particularmente.

Con base a los elementos señalados sobre la carpeta de aprendizaje, se puede inferir que su implementación dentro del proceso de desarrollo de las PL, es muy importante, debido a que permite a los discentes desarrollar procesos cognitivos y metacognitivos, lo cual brinda aportes relevantes en su desarrollo integral. Asimismo, la carpeta de aprendizaje se constituye en un eje fundamental para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, debido a que implica diversos elementos, los cuales se resumen en el esquema que se muestra a continuación:



En el esquema se puede evidenciar que la carpeta de aprendizaje constituye todo un proceso, que permite reflexionar sobre el progreso de los educandos en un determinado curso, asimismo, los discentes efectúan procesos metacognitivos que le conllevan a realizar evaluación introspectiva de cómo se van adquiriendo los conocimientos, es decir, procesos de autorreflexión sobre la acción, lo cual permite a los docentes identificar las principales necesidades educativas de los discentes, y en pro de que estos superen las mismas, adecuar las estrategias metodológicas implementadas en el proceso de E-A.

#### **11.5.5- BITÁCORA DE TRABAJO EN EL LABORATORIO**

La bitácora constituye un cuaderno en el que una persona va anotando, con frecuencia y cuidadosamente todos los hechos durante un tiempo y experiencias determinados, es utilizado como herramienta de investigación. La bitácora, constituye un registro de las experiencias diarias vividas por una persona en cualquier campo como producto directo de sus reflexiones como individuo.

Particularmente, la realización de bitácora de trabajo en el laboratorio cobra gran relevancia cuando se concibe las PL como pequeñas investigaciones, induciendo a los discentes a ir más allá de la simple descripción de la situación experimental realizada, sino que se valora críticamente las diferentes incidencias vividas en el laboratorio, relativo a los resultados obtenidos, las principales fuentes de error, etc.

La bitácora de trabajo en el laboratorio constituye un instrumento cualitativo donde los educandos reflejan sus impresiones, reflexiones y su evolución, es decir que mediante el mismo el docente se da cuenta del avance progresivo que va mostrando el discente durante el desarrollo del trabajo en el laboratorio, sus logros alcanzados, debilidades, actitudes, procedimientos desarrollados y sentimientos. En sí constituye un medio muy importante para generar procesos de reflexión sobre la acción.

Para la realización de la bitácora de trabajo en el laboratorio, el educando debe tener en consideración los aspectos que se destacan en la siguiente tabla:

<b>Elementos que debe poseer una bitácora de trabajo en el laboratorio</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
Fecha de realización del trabajo de laboratorio	Se escribe la fecha de realización del trabajo de laboratorio.
Temática estudiada:	Se escribe la temática estudiada.
Objetivos:	Se redactan los objetivos que se presenten alcanzar con el desarrollo de la bitácora, se debe incluir las diferentes áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser.
Actividades realizadas:	Se escribe de manera puntual las diversas actividades realizadas en el laboratorio.
Reflexión sobre las principales incidencias vividas en el laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se sintió?</li> <li>• ¿Qué aprendizajes adquirió durante el desarrollo de las actividades realizadas en el laboratorio?</li> <li>• ¿Cómo adquirió los aprendizajes?</li> <li>• Utilidad de los aprendizajes adquiridos en su proceso de formación profesional.</li> </ul>	En este espacio el discente emite sus propios juicios, con base a la experiencia vivida en el laboratorio, para la redacción del mismo debe tener en consideración las interrogantes planteadas en la columna izquierda, las cuales sirven de norte para efectuar el proceso de reflexión sobre las principales incidencias vividas en el laboratorio.

Se puede evidenciar que la realización de una bitácora de trabajo en el laboratorio, va más allá de un simple registro de información, sino que implica efectuar un proceso metacognitivo que conlleva a los educandos a emitir sus propios puntos de vista, asimismo, autoevaluarse y reflexionar sobre cómo se han adquiridos los aprendizajes. Por tanto constituye, un proceso de reflexión sobre la acción, brindado al docente elementos fundamentales que le permiten evidenciar el avance de los discentes, las diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y

valores desarrollados por los mismos, asimismo, adecuar las diversas estrategias metodológicas implementadas en el proceso educativos a las necesidades educativas de los educandos.

## XI- MATRIZ DE DESCRIPTORES

MATRIZ DE DESCRIPTORES				
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
<b>Indagar sobre los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios.</b>	¿Cuáles han sido los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL?	¿Cuál es el enfoque metodológico asumido en el Diseño Curricular de la Carrera de Física en el Plan de Estudio 1999?	Análisis documental.	Documentos Curriculares de la Carrera de Física, 1999.
		¿Cuál es el enfoque metodológico asumido en el programa de asignatura de LDDF, según el Plan de Estudio 1999?	Análisis documental.	Programa de asignatura de LDDF, 1999.



OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
		¿Cuál es el enfoque metodológico que se aplica desde la perspectiva de los docentes?	Entrevista.	Docentes del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, con experiencia docente en la asignatura de LDDF.
		¿Cuál es el enfoque metodológico que se aplica desde la perspectiva de los discentes?	Grupo Focal.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.
		¿Qué enfoques metodológicos han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL?	Entrevista.	Docentes de LDDF.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
Examinar las concepciones que poseen docentes y discentes en relación con el desarrollo de las prácticas de laboratorios.	¿Qué concepciones poseen docentes y discentes entorno al desarrollo de las PL?	¿Qué concepción poseen docentes y discentes de las PL?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
		Grupo Focal.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.	
		Encuesta.		
		¿Cuál es la concepción que tiene el docente sobre el rol que debe desempeñar en el desarrollo de las PL?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
		Encuesta.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.	
		¿Cuál es la concepción que tiene el docente sobre el rol que debe desempeñar el educando en el desarrollo de las PL?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
Grupo Focal.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.			

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
		¿Cuál es la utilidad de las PL en el proceso formativo de los educandos, según docentes y discentes?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
			Encuesta.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.
<b>Analizar las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.</b>	¿Qué estrategias metodológicas se utilizan en el desarrollo de la asignatura LDDF?	¿Qué estrategia metodológica implementa el docente para desarrollar la clase de LDDF?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
			Observación.	Desempeño del docente en el aula de clase.
			Diario de campo mixto.	
		¿Cómo inicia, desarrolla y culmina el docente, la clase de LDDF?	Observación.	Desempeño del docente en el aula de clase.
			Diario de campo mixto.	
		¿Con qué recursos y medios cuenta el docente para desarrollar la asignatura de LDDF?	Entrevista.	Docentes de LDDF.
	Observación.	Desempeño del docente en el aula de clase.		
	Diario de campo mixto.			

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
		¿Qué interacción se establece entre docente-discentes y discentes-discentes, durante el desarrollo de la clase de LDDF?	Observación. Diario de campo mixto.	Desempeño del docente y discentes en el aula de clase.
		¿Cuál es la orientación brindada por el docente al desarrollar las PL?	Observación. Diario de campo mixto.	Desempeño del docente en el aula de clase.
		¿Qué características poseen los guiones de laboratorios, implementados en el curso de LDDF?	Análisis documental.	Guiones de laboratorios de la asignatura de LDDF.
		¿De qué manera el docente determina que las estrategias utilizadas en la clase de LDDF son pertinentes?	Entrevista.	Docentes de LDDF.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
		¿Cómo evalúa el docente el desarrollo de las PL?	Observación. Diario de campo mixto.	Desempeño del docente en el aula de clase.
			Entrevista.	Docentes de LDDF.
Identificar los aprendizajes adquiridos por los educandos en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.	¿Qué aprendizajes están adquiriendo los educandos en el desarrollo de las PL?	¿Cuáles han sido los aprendizajes adquiridos por los educandos en el desarrollo de las PL?	Grupo Focal.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.
		¿Qué fortalezas y dificultades consideran los educandos en su aprendizaje, en el estudio de la asignatura de LDDF?	Grupo Focal.	Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	FUENTE
<p>Proponer el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I correspondiente al Plan de Estudio 2013, tomando como punto de partida las necesidades detectadas en el proceso de análisis de la información obtenida en los diversos instrumentos de recogida de datos aplicados.</p>	<p>¿Qué estrategias metodológicas con enfoque constructivista pueden ser integradas en el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I?</p>	<p>¿Se puede diseñar una propuesta que integre estrategias metodológicas con enfoque constructivista, que ayuden a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura LDI?</p>	<p>Entrevista.</p>	<p>Estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015.</p>
		<p>Análisis documental.</p>	<p>Docentes de LDDF.</p> <p>Revisión de documentos que están relacionados con la búsqueda de estrategias metodológicas para el desarrollo de las PL.</p>	
		<p>Entrevista.</p>	<p>Docentes de LDDF.</p>	
		<p>¿Qué componentes se incorporaría en el desarrollo de las PL?</p>		

## **XII- TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es de tipo cualitativo, ya que se analizan las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura LDDF y cómo inciden en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas. Después de la recogida de datos se practica el análisis basado en cualidades y no en cantidades.

Asimismo, el análisis parte de las perspectivas de los sujetos investigados, se interpreta desde los mismos, por tanto, el análisis se logra de relacionar hechos y reflexionar sobre ellos, con la finalidad de reconstruir la realidad y diseñar el programa de asignatura de LDI y plantear una propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista que puedan ser implementadas en dicha asignatura.

Por otra parte, esta investigación utiliza técnicas propias de la investigación cualitativa, como son: observación directa, entrevista en profundidad, grupo focal y diarios de campo mixto.

El uso de la técnica: encuesta, propias de la investigación cuantitativa, solamente sirven de referencia. Esta técnica nos sugiere mayor interpretación e incursión del sujeto de investigación y brinda la oportunidad de emitir juicios de valor de manera objetiva.

La investigación es inductiva porque se parte de un grupo concreto de estudiantes, los cuales corresponden al IV año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación a Idiomas. Se comienza con la recogida de datos mediante observaciones directas y posteriormente se construye, a partir de las relaciones descubiertas, una propuesta de estrategias metodológicas desde el enfoque constructivista, que puedan ser implementadas en la asignatura de LDI.

Por otra parte, según su aplicabilidad esta investigación es aplicada, debido a que se estudia problemas específicos, para tratar de brindar soluciones pertinentes de acuerdo a la situación investigada, con la finalidad de transformar las condiciones de un hecho en particular.

Además, según el nivel de profundidad del conocimiento esta investigación es de carácter descriptivo, Tamayo (1998) plantea este asunto como la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos.

La investigación descriptiva trabaja sobre las realidades de los hechos y sus características fundamentales, el objetivo de la investigación descriptiva consiste en conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Según el periodo de investigación, este estudio es de orden transversal, pues, el estudio del foco de investigación se efectuó durante el primer semestre del año académico 2015.



### **XIII- ESCENARIO**

El escenario de esta investigación lo constituyó el Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-MANAGUA). Este Departamento fue conformado oficialmente en el año 1980, dentro de la entonces Facultad de Ciencias de la Educación que funcionaba en el núcleo de Managua.

Actualmente, el Departamento de Física administra las Carreras de Educación con mención en Física, Física-Matemática y Ciencias Naturales. La primera se imparte en el curso regular, turno matutino; la segunda en curso de profesionalización, turno sabatino y vespertino y la tercera en curso de profesionalización, turno sabatino.

Dicho Departamento está conformado por trece docentes, de los cuales; ocho tienen el grado académico de Maestría, cinco de Licenciatura; de estos últimos, tres se encuentran incorporados en programas de Maestría.

En el diagrama No. 1 se resume el escenario de la investigación.

Diagrama No. 1:

**E  
S  
C  
E  
N  
A  
R  
I  
O**  
**D  
E  
L  
A**  
**N  
O**  
**I  
N  
V  
E  
S  
T  
I  
G  
A  
C  
I  
O  
N**



En este diagrama se evidencia que, en primer lugar el escenario de la investigación estuvo ubicado en la UNAN-MANAGUA, ya que esta alma mater constituyó el lugar en donde se ha efectuado el proceso investigativo.

Seguidamente, el escenario se trasladó al Departamento de Física, con la finalidad de efectuar revisión documental sobre los Documentos Curriculares de la Carrera de Física y programa de asignatura LDDF, 1999.

En el interior del Departamento de Física, se estableció contacto y se entrevistó a maestros con experiencia docente en la asignatura LDDF, a los cuales se les abordó desde su ubicación de trabajo dentro del Departamento.

En el caso de los maestros jubilados, se les ubicó mediante las redes sociales (Facebook, correo electrónico y vía telefónica) debido a que la ubicación personal se dificultó por el lugar en donde habitan y las ocupaciones de los mismos, por tanto la información se recogió en las condiciones que el informante decidió otorgar. Dichos docentes brindaron información valiosa sobre las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.

Posteriormente, el escenario se ubicó en el laboratorio "A" de física, local asignado a los estudiantes de IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015, a los cuales se les aplicó encuesta y se desarrolló grupo focal.

En este proceso, la autora de este trabajo efectuó observaciones al desempeño del docente de LDDF en el aula de clase, asimismo elaboró diarios de campo mixto.

Y finalmente, el escenario fue el Departamento de Física para poder diseñar el programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista, que contribuya a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura antes señalada.

## **XIV- SELECCIÓN DE LOS INFORMANTES**

Antes de describir a los informantes que fueron parte de este proceso de investigación, es importante destacar el tipo de muestra cualitativa, la cual ha sido por conveniencia, debido a los propósitos de la investigación y además, los informantes se encontraban en el lugar de trabajo de la investigadora, lo que facilitó la aplicación de los diversos instrumentos de recogida de datos.

Los informantes se ubicaron en dos grupos.

1- Estudiantes que cursan el cuarto año de la Carrera de Física.

Dieciséis estudiantes que cursan el cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, I semestre de 2015. Para su selección se toma como criterio que hayan aprobado todas las asignaturas hasta el sexto semestre del Plan de Estudio 1999, ya que durante este periodo de formación han cursado diversas asignaturas que sientan las bases necesarias para poder cursar la asignatura de LDDF, entre estas se pueden señalar las siguientes: Física y Sociedad I y II, Física General I y II, Psicología del Aprendizaje, Pedagogía General, Metodología de la Investigación y Didáctica de la Física.

De estos dieciséis estudiantes, nueve son varones y siete mujeres, cuyas edades oscilan entre 19 y 24 años.

Cabe señalar que para efectos de esta investigación toda la población considerada se toma como muestra, ya que los dieciséis estudiantes se están formando para ser Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física y su principal campo laboral futuro será ejercer docencia, en la cual tendrán que aplicar metodologías activas que le permitan desarrollar el proceso educativo de la Física, desde una perspectiva, dinámica, interactiva y novedosa. La asignatura de LDDF,

sienta las bases necesarias para que los futuros docentes orienten el desarrollo de las PL desde el enfoque metodológico constructivista, asimismo, diseñen equipos de laboratorios que faciliten la enseñanza-aprendizaje de los conceptos físicos.

## 2- Informantes institucionales

En lo que respecta a los informantes institucionales figuran tres docentes del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, con experiencia docente en la asignatura LDDF. De estos, dos docentes se encuentran jubilados, sin embargo se tiene contacto directo con ellos, a través de las redes sociales (Facebook, correo electrónico y vía telefónica) debido a que la ubicación personal se dificultó por el lugar en donde habitan y las ocupaciones de los mismos. La experiencia docente de estos informantes oscila entre los veintinueve y treinta y dos años.

En el diagrama No. 2 se evidencia la composición de la muestra.



**Diagrama No. 2: Composición de la muestra**

## **XV- CONTEXTO DEL ESTUDIO**

El Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-MANAGUA administra la Carrera de Física, la cual se imparte en el curso regular, turno matutino. Dicha Carrera, en su Plan de Estudio 1999 contempla la asignatura LDDF, la cual tiene como finalidad que los educandos orienten las PL desde el enfoque metodológico constructivista, el cual está en correspondencia con el enfoque metodológico asumido por la Universidad y en el programa de asignatura.

Desde esta perspectiva, la asignatura antes señalada brinda la oportunidad para que los futuros docentes de Física diseñen guiones de laboratorios que contribuyan a la comprensión de los fenómenos físicos y por ende que los discentes tengan un desarrollo integral.

Asimismo, se culmina el estudio de dicha asignatura con la elaboración de trabajo de curso, en el cual los educandos diseñan una propuesta de guiones de laboratorios orientados a la educación media, tomando como punto de partida la construcción de equipos de laboratorios haciendo uso de materiales del entorno y sobre todo el rol activo que debe desempeñar el educando en el aula de clase como constructor de su propio conocimiento.

La concepción tradicional sobre las PL cobra relevancia en los programas de formación profesional de los profesores de Física, ya que serán los encargados de la enseñanza de dicha ciencia en la educación media y/o universitaria.

Por consiguiente, con el proceso de transformación curricular que atraviesa actualmente la Universidad, se brinda la oportunidad de efectuar cambios en los programas de asignaturas, particularmente en la asignatura LDDF, con la finalidad que los educandos salgan mejor fortalecidos y puedan asumir con propiedad los diversos desafíos que le presente el mundo globalizado en el cual está inmerso.

## **XVI- ROL DE LA INVESTIGADORA**

Efectuar procesos de investigación constituye todo un reto y no es una tarea fácil, sin embargo, se logra disfrutar cuando existe pasión y motivación por el foco de investigación.

“Estudiar sin motivación es como poner mechas al candil, cuando aceite es lo que habría que añadir” (Gallego, 1736, p.12), comparto la opinión de Gallego, ya que la motivación constituye un factor determinante para el aprendizaje, asimismo para efectuar el proceso investigativo.

Escoger este tema de investigación ha sido de gran interés y relevancia, ya que durante mi desempeño docente en el Departamento de Física se me ha brindado la oportunidad de desarrollar asignaturas, tales como: Laboratorio de Física, Laboratorio de Física General I y Laboratorio de Física General II, las cuales he desarrollado tomando como punto de partida el rol activo que debe desempeñar el docente en el proceso educativo y la perspectiva de investigación.

Este ha sido el momento oportuno para abordar el foco de investigación, plantear un problema y buscar alternativas metodológicas que ayuden a desarrollar las PL desde una nueva perspectiva, más dinámica, interactiva y novedosa y sobre todo orientada a que los educandos adquieran aprendizajes para la vida e incidan en la educación media de nuestro país.

Por tanto, el primer paso ha sido efectuar revisión documental sobre los documentos Curriculares de la Carrera de Física y programa de asignatura de LDDF, correspondiente al año 1999.

El segundo paso fue buscar información escrita sobre el foco de investigación tanto en el ámbito nacional como internacional, en diversas fuentes bibliográficas, con la

finalidad de conocer otras experiencias y valorar la pertinencia de las mismas en nuestro contexto.

El tercer paso ha sido establecer contacto directo con los informantes y proceder a la aplicación de encuestas, en el caso de los estudiantes de IV año de la Carrera de Física y entrevistas, en el caso de los docentes de LDDF.

Seguidamente, se procedió a efectuar observaciones directas en el aula de clase al desempeño docente del maestro de LDDF, asimismo, al rol desempeñado por los discentes y la interacción establecida entre docente-discentes y discentes-discentes durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Paralelo a este proceso se elaboraron diarios de campos mixtos, con la finalidad de tener un registro minucioso de las observaciones y las reflexiones personales. Aspectos que ha servido de insumo en el momento de efectuar el análisis de los resultados obtenidos y el diseño del programa de asignatura de Laboratorio Didáctico I y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista.

Por otra parte, se planificó y desarrolló un grupo focal con los estudiantes de IV de la Carrera de Física.

Una vez recogida toda la información se dedicó el tiempo para el análisis de resultados, triangulación de la información, conclusiones y recomendaciones, la concretización del programa de asignatura de LDI y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista, redacción del trabajo final de graduación y la presentación del mismo a los informantes a fin de conseguir su visto bueno.



## **XVII- ESTRATEGIAS PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN**

Las técnicas que se utilizaron para recopilar información en este proceso investigativo han sido:

- Recopilación de información de carácter bibliográfico, con la finalidad de conocer otras experiencias relativas al foco de investigación, tanto a nivel nacional como internacional. Asimismo, examinar las nuevas tendencias referentes a la implementación de las PL. Dicha información ha sido recaudada a lo largo de toda la investigación.
- Uso de la técnica Revisión Documental, con la finalidad de determinar el enfoque metodológico asumido en el Diseño Curricular de la Carrera de Física y en el programa de asignatura de LDDF, según el Plan de Estudio 1999; para ello se ha diseñado una lista de cotejo (véase anexo No. 1).
- Uso de la técnica Entrevista en Profundidad (véase anexo No. 2), la cual permitió establecer conversatorio con los maestros que tienen experiencia docente en la asignatura LDDF.

En este sentido, se comparte la opinión expresada por Taylor y Bodgan (1994) y Rincón (1995), quienes definen la entrevista en profundidad como “reiterados encuentro entre el investigador y los informantes, encuentros dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras”.

- Uso de la técnica Encuesta de tipo semi-abierta (véase anexo No. 3), la cual fue aplicada a los estudiantes de IV año de la Carrera de Física que cursan la asignatura LDDF. Esta técnica nos sugiere mayor interpretación e incursión del

sujeto de investigación y brinda la oportunidad de emitir juicios de valor de manera objetiva.

- Uso de la técnica Observación directa, la cual permitió valorar las estrategias metodológicas implementadas en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura LDDF, rol desempeñado por los discentes, la interacción establecida entre docente-discentes y discentes-discentes, entre otros aspectos. Para ello, se diseñó guía de observación directa (véase anexo No. 4) y se llevó un registro minucioso de las observaciones y reflexiones personales a través de la elaboración de diarios de campos mixtos (véase anexo No. 5).
- Utilización de la técnica Grupo Focal, el cual se ejecutó con los estudiantes de IV año de la Carrera de Física, con la finalidad de examinar las concepciones que poseen en torno al desarrollo de las PL, entre otros aspectos. Para ello se diseñó una guía de grupo focal (véase anexo No. 6).

Lo focalizado se asocia con el hecho de concentrar en un solo punto un conjunto de cosas, conceptos y cuestiones referidas a un tema y a un contenido. Se requiere de tacto y experiencia para focalizar el interrogatorio en torno a los aspectos que interesan al investigador y orientar a la persona entrevistada, sin que se percate, por el camino que más convenga. (Cerde, 1995, p.260).

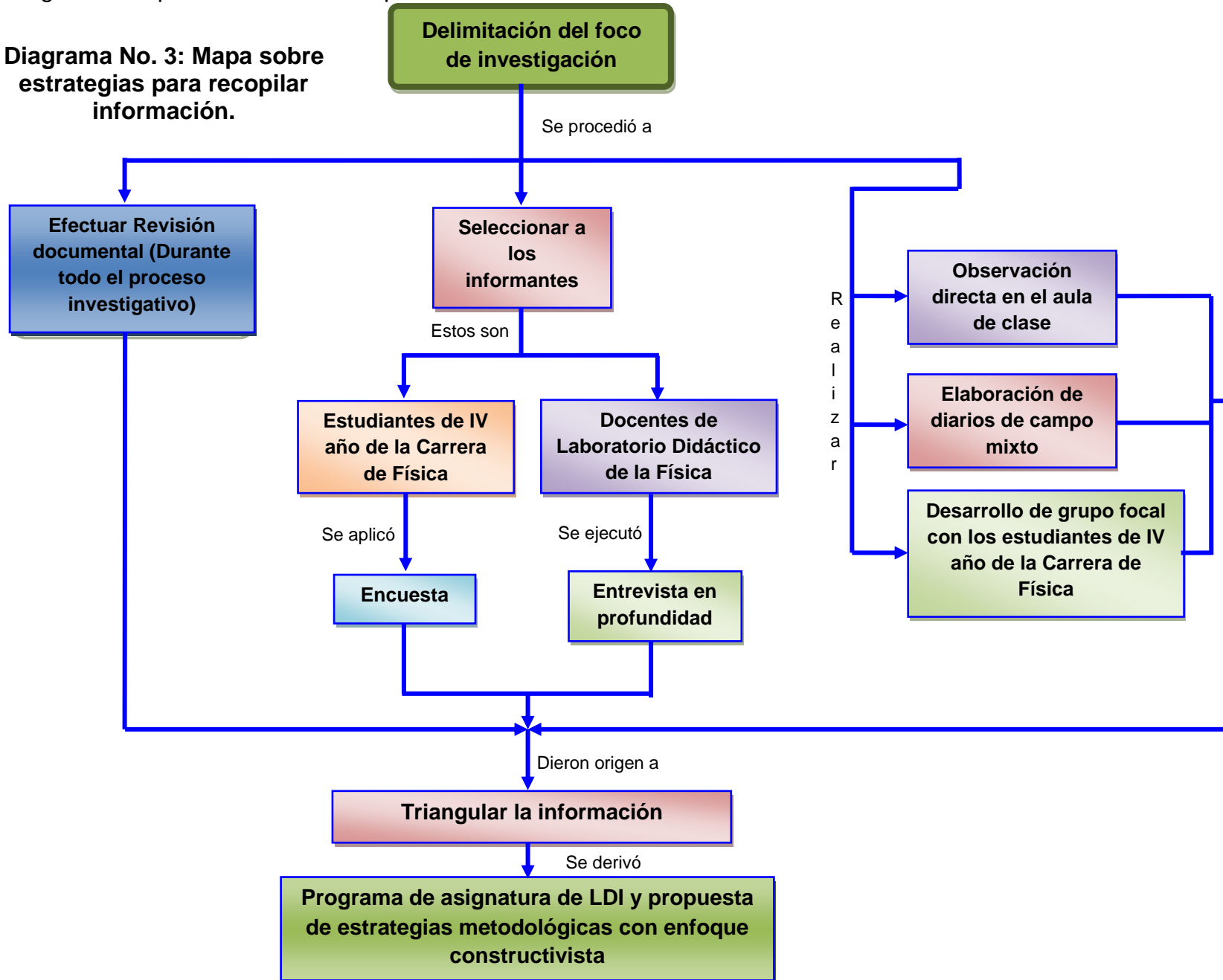
Cabe señalar, que todas las técnicas que se aplicaron han tenido un hilo conductor y están íntimamente concatenadas, a fin de poder aplicar cruce de datos en el análisis de la información.

El proceso de análisis de los resultados y triangulación de la información permitió la obtención de insumos relevantes que sirvieron de punto de partida para el diseño del programa de asignatura de LDI y la propuesta de estrategias metodológicas con

enfoque constructivistas que podrán ser implementadas en la asignatura antes mencionada.

En el siguiente mapa se resumen los aspectos antes señalados:

**Diagrama No. 3: Mapa sobre estrategias para recopilar información.**



## **XVIII-CRITERIOS REGULATIVOS**

Este apartado explica los criterios regulativos que deben poseer una investigación y los elementos que se consideran necesarios para darle el carácter científico a este tipo de estudios. El rigor científico de una investigación, según Lincoln y Guba (1985) está dado a partir de cuatro criterios regulativos, los cuales son: veracidad o credibilidad, aplicabilidad o transferibilidad, consistencia o dependencia y neutralidad o confirmabilidad. En este proceso investigativo cada uno de estos criterios se refleja en el desarrollo de la investigación, pues se siguen los procedimientos que corresponden a una investigación cualitativa.

El criterio de veracidad o credibilidad, se encarga de demostrar la pertinencia de la investigación, garantizando que el foco de investigación fue identificado y descrito con exactitud. Hace referencia al rigor de los resultados y de los procedimientos utilizados. En este proceso investigativo, este criterio regulativo se alcanzó mediante el desarrollo de observaciones directas al desempeño pedagógico del docente que impartió la asignatura de LDDF, en el aula de clase, para lo cual fue necesario la permanencia en el campo de investigación, conllevando a un mayor grado de verosimilitud.

La credibilidad de esta investigación se apoyó en la técnica de triangulación, con la finalidad de extraer criterios comunes y no comunes entre los informantes. Igualmente, valorar las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura LDDF y su incidencia en el aprendizaje de los educandos, la cual tuvo lugar, después de haber procesado toda la información.

La triangulación en el proceso de investigación cobra una gran importancia porque permite establecer relaciones de comparación entre los sujetos indagados (Cisterna Francisco, 2005). Es decir que mediante la triangulación de las ideas manifestadas por los sujetos investigados se visualiza claramente las opiniones

comunes y las no comunes de los mismos, esto permite la realización de un análisis minucioso y veraz.

La triangulación constituye una estrategia eficaz para el control de la credibilidad científica, ya que permite garantizar la independencia de los datos respecto a la investigadora.

El criterio de aplicabilidad o transferibilidad, refiere a las descripciones o interpretaciones de un contexto dado. Pretende asegurar la relevancia y generalización de los resultados de la investigación en otros contextos. En el caso particular de esta investigación, los resultados no han sido transferibles ni aplicables a otros contextos, por eso es que la investigación ha sido “microlocalizada”, ya que ha dado respuesta al problema en su naturaleza estudiada, es decir, ha existido correspondencia con el tiempo y el contexto delimitado en el foco de la investigación. Sin embargo, es preciso señalar que esta investigación sirve de referente para el desarrollo de otros estudios, ya sea en lo que respecta a la metodología aplicada, fases de la investigación, el tipo de estudio e incluso el foco de estudio.

La aplicabilidad o transferibilidad ha sido alcanzado mediante la descripción exhaustiva y minuciosa del contexto en estudio, en el cual se han examinado las percepciones de los sujetos investigados. Además, mediante la recogida de abundante información, lo que ha permitido comparar el contexto de investigación con otros contextos.

Esta investigación ha sido totalmente coherente con el carácter de consistencia o dependencia, es decir, que dada las características de la investigación cualitativa, el diseño ha sido flexible, permitiendo adoptar los cambios pertinentes al informe final del estudio.

Además, el carácter de consistencia o dependencia, ha sido alcanzado a través de la elaboración de diarios de campos mixtos y el desarrollo de grupos focales, lo cual ha permitido establecer pistas de revisión, conllevando a dejar constancia de cómo se recogieron los datos en el proceso investigativo y su interpretación, estos aspectos constituyen elementos claves para garantizar la dependencia del estudio.

El criterio de neutralidad o confirmabilidad, consiste en confirmar la información, la interpretación de los significados y la generación de conclusiones. En este proceso investigativo, se trabajó con los sujetos de investigación por lo que la descripción y análisis de sus reacciones no obedeció a ningún tipo de manipulación de naturaleza personal.

Por tanto, para sustentar la confirmabilidad del estudio, se han considerado los siguientes aspectos:

- La información obtenida mediante la aplicación de encuesta, entrevista, observación y grupo focal, están a disposición de los informantes.
- Referente a las técnicas de recogida de información que se aplicó a los informantes, se usaron sus aportes bajo el criterio de su aprobación y para fines netamente académicos. Por criterio ético no se usaron los nombres de los informantes.
- La investigadora procuró en todo momento no emitir juicios de valor durante el proceso de recogida de la información. Estos juicios se manifiestan en el proceso de análisis de los resultados.
- Los datos han sido recogidos en los diferentes escenarios y en la medida de lo posible las entrevistas se aplicaron en el lugar donde permanece el entrevistado por el medio que se tenga a la disposición.

## **XIX- ESTRATEGIAS PARA EL ACCESO Y RETIRADA DEL ESCENARIO**

Para el acceso al escenario, se estableció conversación directa con el director del Departamento de Física y posteriormente con los maestros con experiencia docente en la asignatura LDDF, con el objetivo de dar a conocer la finalidad de la investigación y posterior aprobación para ingresar al escenario.

Previo a efectuar la revisión documental se elaboró lista de cotejo, con el fin de tener un norte en el desarrollo de dicho proceso. La revisión documental ha sido efectuada en la biblioteca del Departamento de Física, para ello se solicitó el apoyo de los maestros de dicho departamento.

La jornada de aplicación de entrevistas ha sido efectuada teniendo en consideración el tiempo de los informantes y la investigadora, para ello se concertó un encuentro. La entrevista fue efectuada fuera de los periodos de clases y en el lugar donde el informante se siente más cómodo, estos han sido la oficina del informante y mediante el uso de las redes sociales (Facebook).

Seguidamente, se procedió a establecer conversación directa con el docente que imparte la asignatura de LDDF al cuarto año de la Carrera de Física, I semestre de 2015, con la finalidad de negociar el ingreso al aula de clase, para llevar a cabo procesos de observaciones directa, asimismo, establecer contacto con los discentes y explicar la finalidad del estudio y proceder a la aplicación de encuesta, la que se realizó en el laboratorio "A" de Física, pues es el local asignado para este grupo de estudiantes.

Paralelo a este proceso se diseñaron diario de campo mixto, para llevar un registro minucioso del proceso de observaciones. Por otra parte, se desarrolló un grupo focal con los estudiantes.



A todos los informantes se les trató con respeto y en el proceso de recogida de información se evitaron preguntas que les pudieran resultar incómodas e incidiera en la información brindada.

En todo momento se evitó contaminar el escenario emitiendo juicios de valor que pudieran afectar al trabajo y a las personas que se prestaron a participar.

Finalmente, se llevó a cabo la retirada del escenario, en el cual se estableció el compromiso de dar a conocer los resultados de la investigación a los informantes y la propuesta que se derive de dicho proceso será entregada a la dirección del Departamento de Física, con la finalidad de que ésta pueda ser validada.

## **XX- TÉCNICAS DE ANÁLISIS**

Para la obtención de una visión general de los resultados obtenidos en la indagación, se procedió a efectuar fichaje bibliográfico, seleccionando cuidadosamente la información.

Para el proceso de análisis documental, se realizaron matrices, tomando como punto de partida los elementos señalados en la lista de cotejo.

En el caso particular de las entrevistas, se recopiló toda la información y posteriormente se procedió a su análisis, para ello, inicialmente se transcribió fielmente la información brindada por los sujetos investigados, se efectuó la codificación, lo que constituye el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso (Rubin y Rubin, 1995), y a su vez el diseño de matrices. Posteriormente, se procedió al análisis de la información. Dicho análisis, comprendió tres momentos: descripción de la información brindada por sus sujetos investigados, contrastación de dicha información con los referentes teóricos y por último, vinculación con las ideas manifestadas por los discentes.

Para las encuestas, después de recopilada la información, se contabilizaron las respuestas dadas por los informantes en la misma, este procedimiento se efectuó mediante la técnica de los palotes, debido a que la muestra que se ha considerado para el proceso, es mínima, esto permitió detectar la frecuencia de las respuestas.

Una vez que se obtuvieron los datos numéricos, se aplicó la regla de tres para asignar porcentajes, lo que facilitó la construcción de gráficos, utilizando el programa Excel.

Para el proceso de grupo focal, se realizaron matrices.

Para el proceso de observaciones se realizó un escrito, tomando como referencia los diarios de campos mixtos.

Posteriormente, se llevó a cabo el proceso de triangulación de la información, para ello se ha utilizado el mapa cognitivo de aspectos comunes, este consiste en un diagrama similar al de conjunto (A, B, C), donde se desea encontrar los aspectos o elementos comunes entre dos o más temas o conjuntos (Pimienta Julio, 2005). La triangulación se efectuó de los datos que se obtuvieron en la entrevista, encuesta, observaciones y grupo focal, es decir, se trianguló con base a las técnicas utilizadas en el estudio para la obtención de la información.

Lo logrado en el proceso de triangulación de la información, se presenta como resultados de la investigación a través de las conclusiones, recomendaciones y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista que puedan ser implementadas en la asignatura de LDI.

## **XXI- TRABAJO DE CAMPO**

El trabajo de campo está íntimamente vinculado con el tipo de investigación y hace referencia a ¿Cómo se ha efectuado la recopilación de la información? En este proceso investigativo el trabajo de campo se desarrolló de la siguiente manera:

Inicialmente se procedió a efectuar revisión y fichaje bibliográfico sobre el foco de investigación. Dicha información fue siendo almacenada en archivos de Word.

Seguidamente, se procedió a efectuar revisión documental sobre los Documentos Curriculares de la Carrera de Física y programa de asignatura de LDDF, según Plan de Estudio 1999, para ello se solicitó el apoyo al director y docentes del Departamento de Física.

Posteriormente, se estableció contacto con los maestros del Departamento de Física que tienen experiencia docente en la asignatura LDDF, para explicarles el propósito de la investigación, solicitar su colaboración y posterior desarrollo de entrevista.

Paralelo a ello, se coordinó con el docente que imparte la asignatura de LDDF al IV año de la Carrera de Física, una primera visita al aula de clase, con la finalidad de establecer los primeros contactos con los estudiantes, explicarles el propósito de la investigación y posterior aplicación de encuesta en el laboratorio "A" de física.

Asimismo, se coordinó con dicho docente el proceso de observaciones directas que se llevará a cabo durante un tiempo determinado. En este proceso se elaboraron diarios de campo mixto.

Además, se organizó y desarrolló con los estudiantes un grupo focal, el cual fue realizado en el laboratorio "A" de física.

Luego de recopilada toda la información se procedió al análisis de la misma, la cual se efectuó en el despacho personal de la investigadora, fuera de la institución.

## **XXII- ANÁLISIS INTENSIVO DE LA INFORMACIÓN**

### **23.1- ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA**

#### **“LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA” PLAN DE ESTUDIO 1999**

Para efectuar el proceso de análisis documental al programa de asignatura LDDF, el cual constituye una de las asignaturas del séptimo semestre del Plan de Estudio 1999, de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, se ha hecho uso de una lista de cotejo (véase anexo No. 1).

Los elementos descritos en el programa de asignatura de LDDF, con base a la lista de cotejo, se evidencia en el anexo No. 7.

A continuación se examinan los principales elementos encontrados en el proceso de análisis documental del programa de asignatura de LDDF, iniciando con una breve descripción de los elementos que integran dicho programa:

- El enfoque metodológico asumido en este programa de asignatura y que está en correspondencia con el enfoque metodológico considerado en el Diseño Curricular de la Carrera de Física en el Plan de Estudio 1999, ha sido el enfoque constructivista.
- El programa de asignatura posee los siguientes elementos: Introducción, objetivos generales, objetivos específicos, orientaciones metodológicas, plan temático, unidades, contenidos, sistema de evaluación y bibliografía.
- En la introducción se describe la finalidad del curso, la cual está orientada a brindar la oportunidad a los educandos de aprender a diseñar y ejecutar guiones de laboratorios, desde la perspectiva de un modelo alternativo en el cual se atiende a la vez el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal. Asimismo, se destaca la necesidad de poner en evidencia la relación de las PL

con la epistemología de la ciencia y con los principios del modelo constructivista.

- Los objetivos generales describen las finalidades que se pretenden alcanzar con el desarrollo del curso y no están clasificados explícitamente, sin embargo en su redacción se deja ver que están referido a las tres áreas del saber: saber (conceptual), saber hacer (procedimental) y saber ser (actitudinal), con la finalidad que los educandos tengan un desarrollo integral.

En la estructura de los objetivos se evidencia secuencia lógica, de lo más sencillo a lo más complejo. Además, se encuentran redactados con claridad, inician con verbo en infinitivo y están dirigidos a la obtención del conocimiento.

Entre los objetivos generales del programa de asignatura y los objetivos de las unidades de estudio, existe una derivación adecuada, debido a que están claramente definidos en cuanto a las metas que se pretenden alcanzar, el desarrollo cognitivos, procedimental y actitudinal.

- No se definen las recomendaciones metodológicas por cada unidad, sino que se establecen en términos generales para las tres unidades que contempla el programa de asignatura, aspectos que limita la organización y estructura de dicho programa y por ende tendrá incidencia en el proceso de microplanificación didáctica.

Las recomendaciones metodológicas constituyen un norte para el docente que ejecuta el programa de asignatura, ya que en ella se establecen estrategias metodológicas que se pueden emplear para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos que se contemplan en la unidad de estudio; es decir, se describe la manera en cómo se puede abordar el estudio de los contenidos. Asimismo, se hace énfasis en algunas estrategias de evaluación que se pueden emplear en el

desarrollo de los contenidos y los criterios de evaluación que se pueden tener en consideración.

No se debe obviar la articulación que debe existir entre los objetivos de las unidades de estudio, contenidos, estrategias metodológicas y estrategias de evaluación de los aprendizajes.

- Los objetivos de las unidades de estudio están vinculados con los objetivos generales del programa de asignatura. Se puede observar que existe desarticulación entre estos y los objetivos del perfil profesional, dado que en el mismo no se definen los objetivos únicamente se concretan los diversos cargos y funciones que pueden asumir los educandos una vez egresados de la Carrera de Física.
- En la Unidad I y III del programa de asignatura los objetivos están referidos a las áreas del saber y el saber hacer. En la Unidad II, a las áreas del saber hacer y el saber ser. Por lo que se puede afirmar que los objetivos de las unidades de estudio no integran las tres áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, siendo estas áreas fundamentales para la formación profesional.
- En el caso particular de los contenidos, se establecen en términos generales, es decir, no se clasifican en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Sin embargo, se evidencia que su contenido vincula estas tres áreas del saber. Aspecto que es de gran relevancia siempre que se apunte hacia el desarrollo integral de los educandos.
- No se establecen de manera explícita los recursos didácticos con los cuales se puede contar para desarrollar dicho programa de asignatura, sino que encuentran inmersos dentro de las estrategias metodológicas.



Los aspectos antes mencionados y los elementos descritos en el anexo No. 7, han constituido referente fundamental para efectuar el análisis documental sobre el programa de asignatura de LDDF, para ello se ha hecho uso de la siguiente matriz:

**Matriz sobre análisis documental del programa de asignatura de LDDF, Plan de Estudio 1999**

INDICADORES	QUÉ SE ENCONTRÓ	ANÁLISIS	RECOMENDACIONES
<p align="center"><b>ASIGNATURA Y PLAN DE ESTUDIO/ CONTEXTO DEL PROGRAMA</b></p>	<p align="center"><b>Según análisis documental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La estructura del programa de asignatura integra los elementos normados por la Universidad, dentro de estos se tiene: portada, introducción, objetivos generales, objetivos específicos, orientaciones metodológicas, plan temático, unidades de estudios; dentro de estas se especifican sus respectivos objetivos y contenidos, sistema de evaluación y bibliografía.</li> <li>• El enfoque asumido en el programa de asignatura es coherente con el enfoque curricular de la Universidad (enfoque constructivista).</li> <li>• En el programa de asignatura no se evidencia ninguna asignatura precedente ni consecuente. Sin embargo, existe selección correcta de estas en el Plan de Estudio 1999.</li> <li>• Existe ubicación vertical de acuerdo con las asignaturas precedentes y consecuentes.</li> <li>• Existe ubicación horizontal de acuerdo con el nivel de complejidad de las asignaturas del mismo semestre.</li> </ul>	<p>La ubicación vertical y horizontal de la asignatura en el plan de estudio es pertinente.</p>	<p>Se deben definir las asignaturas precedentes y consecuentes en el programa de asignatura, según el Plan de Estudio 2013, ya que es el que está vigente en la actualidad.</p>

<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS</b></p>	<p><b>Según análisis documental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetivos del programa de asignatura guardan una relación pertinente con los contenidos que sugiere el programa; no así con las formas de evaluación que se encuentran muy cuantitativas debido a la normativa de la Universidad.</li> <li>• Entre los objetivos generales del programa de asignatura y los objetivos de las unidades de estudio, existe una derivación adecuada, debido a que están claramente definidos en cuanto a las metas que se pretenden alcanzar, el desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal. Sin embargo, existe desarticulación entre estos y los objetivos del perfil profesional.</li> <li>• En los objetivos del programa y las unidades de estudio, se evidencia secuencia lógica, de lo más sencillo a lo más complejo. Además, se encuentran redactados con claridad, inician con verbo en infinitivo y están dirigidos a la obtención del conocimiento.</li> </ul>	<p>Los objetivos del programa de asignatura deben ser rediseñados, teniendo en consideración la articulación que debe existir entre estos y los objetivos del perfil profesional, la justificación del currículo de la Carrera, objetivos generales del programa de asignatura, contenidos, estrategias metodológicas, recursos y evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben estar íntimamente vinculados con los objetivos generales del programa de asignatura y por ende con el perfil profesional.</li> <li>• Han de ser redactados en función del educando y hacer referencia a las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser.</li> <li>• Deben estar íntimamente concatenados con los contenidos.</li> </ul>

<b>CONTENIDOS</b>	<b>Según análisis documental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los contenidos se establecen en términos generales, es decir, no se clasifican en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Sin embargo, se evidencia que su contenido vincula estas tres áreas del saber.</li> <li>• Existe secuencia vertical entre cada una de las unidades del programa de asignatura, pero debe ser revisada y superada.</li> </ul>	<p>Los contenidos deben ser redactados según las diversas áreas del saber: Saber, saber hacer y saber ser, con la finalidad que los educandos tengan un desarrollo integral.</p> <p>Estos elementos nos sugieren efectuar cambios significativos en el programa de asignatura, teniendo en consideración el contexto social en el cual están inmersos los discentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben ser clasificados en: conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Deben estar relacionados con los objetivos del perfil profesional y sistema de evaluación.</li> <li>• Deben responder a los avances científicos y tecnológicos de la disciplina.</li> <li>• El tiempo asignado para el desarrollo de los mismos, debe corresponder al nivel de complejidad de cada uno de los contenidos.</li> <li>• Definir subcategorías, cuidando que sean necesarios y suficientes para el desarrollo de cada contenido.</li> </ul>
-------------------	----------------------------------	--	--	---

<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Según análisis documental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias metodológicas están sugeridas hacia lo que podría hacer el docente con sus discentes.</li> <li>• No se definen las estrategias metodológicas por cada unidad, sino que se establecen en términos generales para las tres unidades que contempla el programa de asignatura, aspectos que limita la organización y estructura de dicho programa y por ende tendrá incidencia en la ejecución del mismo en el proceso enseñanza-aprendizaje.</li> </ul> <p>Es de relevancia definir las orientaciones metodológicas por unidad, ya que en ellas se definen estrategias de aprendizaje, de enseñanza y evaluación para cada temática en particular. No pueden ser orientaciones generales dado que los contenidos no necesariamente requieren de las mismas estrategias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias que sugiere el programa son dinámicas y se relacionan con los objetivos del mismo.</li> </ul>	<p>El análisis documental demanda la redacción de las estrategias metodológicas por cada una de las unidades de estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este espacio, se debe indicar qué estrategias de enseñanza-aprendizaje se recomiendan para favorecer el desarrollo de aprendizajes significativos.</li> <li>• En caso que la asignatura culmine con trabajo de curso, se debe redactar las recomendaciones alusivas al tipo de trabajo que se espera realicen los estudiantes.</li> <li>• Se debe señalar la utilización de recursos didácticos para garantizar la calidad de los aprendizajes.</li> <li>• Debe cuidarse la correspondencia entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje recomendadas y las formas de evaluación.</li> </ul>

<p><b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b></p>	<p>Según análisis documental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recursos didácticos se encuentran explícitos dentro de las estrategias metodológicas.</li> <li>• Existe poca relación entre los recursos didácticos y las estrategias metodológicas, ya que se especifican algunos recursos didácticos, tales como: guías de laboratorios y guías de autopreparación, pero no se establecen para cada estrategia metodológica.</li> </ul>	<p>Los recursos didácticos identificados en el programa de asignatura requieren ser revisados y mejorados con base al contexto social y la realidad que se vive en las aulas de clases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquí se deben detallar los equipos, instrumentos y materiales indispensables que se utilizarán durante el proceso educativo.</li> <li>• Debe garantizarse que esta información sea coherente con las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las recomendaciones metodológicas y los objetivos propuestos.</li> </ul>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p>	<p>Según análisis documental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La bibliografía que sugiere en el programa fue actualizada para el momento en que se elaboró dicho programa, esta debe ser actualizada teniendo en consideración el contexto actual.</li> <li>• Se retoma casi siempre a Daniel Gil, Payá y Neus Sanmatí, estos son grandes didacta en el campo de la enseñanza de las ciencias.</li> </ul>	<p>La bibliografía debe ser actualizada, teniendo en consideración el contexto actual en el cual está inmerso el educando.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe especificarse tanto para el docente como discente.</li> <li>• Los textos recomendados deben corresponderse con los objetivos y contenidos del programa.</li> <li>• Que sean actualizadas y accesibles.</li> </ul>

<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>	<b>Según análisis documental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación que sugiere el programa de asignatura, hace hincapié a la evaluación de tipo formativa y sumativa. Sin embargo, no se articulan con las estrategias metodológicas.</li> <li>• El programa de asignatura no orienta la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</li> </ul>	<p>La evaluación de los aprendizajes presentes en el programa de asignatura, debe ser revisada y mejorada, en pro de que los educandos tengan un desarrollo integral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar en correspondencia con la concepción de la evaluación planteada por la Institución en el Modelo Educativo.</li> <li>• Deber ser congruente con el Reglamento de Régimen Académico, los objetivos de la asignatura y las estrategias de enseñanza-aprendizaje recomendadas.</li> <li>• Debe hacer hincapié a los tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.</li> <li>• Se debe hacer referencia a los tipos de evaluación según los autores del proceso E-A: Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</li> <li>• Debe hacer hincapié a la evaluación de los aprendizajes como proceso de regulación y autorregulación del proceso educativo.</li> </ul>
---	----------------------------------	--	---	--

Los elementos descritos en esta matriz, evidencian de manera clara los componentes del programa de asignatura LDDF, Plan de Estudio 1999, de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas.

### **23.2- ANÁLISIS DE ENTREVISTA APLICADA A MAESTROS DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS CON EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ASIGNATURA LDDF**

En este apartado se muestra el análisis de la entrevista aplicada a tres docentes del Departamento de Física, con experiencia docente en la asignatura de LDDF, la cual tuvo como finalidad, compilar información relevante referida a la metodología utilizada en el desarrollo de la asignatura de LDDF.

Para el desarrollo de dicha entrevista se efectuó previamente una guía de entrevista (véase anexo # 2), la cual sirvió de norte en la realización del conversatorio establecido con los docentes antes mencionados.

Se toma como referente para el análisis de las concepciones de los maestros entrevistados, los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las PL: enfoque transmisión- recepción, de descubrimiento, del proceso y constructivista, porque en ello se enmarcan la mayoría de las ideas brindadas.

Después de todo el proceso de recopilación de la información, lo cual implicó, la transcripción fiel de la información brindada por los sujetos investigados y la codificación de la misma, se procedió al análisis de la información, la que comprendió dos momentos: descripción de la información brindada por sus sujetos investigados y contrastación de dicha información con los referentes teóricos.

A continuación se destacan las concepciones de los docentes sobre:



## **I- Enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL**

Docente 1, asevera que el enfoque metodológico que ha tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL, ha sido: *“El constructivista con énfasis en lo experimental, debido a que los estudiantes han manifestado sumo interés en diseñar, elaborar y construir materiales buscados del entorno para realizar actividades prácticas con sus alumnos en educación secundaria”*.

Desde esta perspectiva, el desarrollo de las PL se orienta a que los educandos sean los propios artífices de la construcción de sus conocimientos, convirtiéndose en sujetos activos durante el proceso educativo, quienes toman decisiones, resuelven problemas, razonan, innovan, investigan y proponen. Contribuyendo de esta manera a su propio desarrollo integral.

Docente 2 y 3, consideran que: *“A pesar que los enfoques metodológicos evolucionan desde perspectivas tradicionales a innovadoras, actualmente hay fuertes vestigios de unas prácticas cargadas de tradicionalismo, en donde resulta conveniente la consolidación y verificación de las teorías examinadas en el aula de clase”*.

Desde esta perspectiva el desarrollo de las PL se ve muy limitada, ya que se orienta a la mera verificación de la teoría, obviando en su totalidad el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes, valores, destrezas cognitivas y de análisis, que pueden ser desarrolladas por los educandos durante este proceso.

En este sentido, se comparte la opinión manifestada por los autores: Gómez y Penna (1988), Joan (1985), Robinson (1979), Steward (1988) y Tobin (1990), los que han calificado las prácticas realizadas bajo este formato tradicional como absolutamente rutinarias, donde está prohibido investigar, donde no hay sorpresa y desvirtúan la ciencia y en particular la física, en el sentido de que no se les da a conocer las características que estas poseen considerándolas así como algo muy complejo y difícil de comprender.

Asimismo, el rol del discente en el proceso de desarrollo de las PL, se torna pasivo, quien reproduce las orientaciones dadas por el profesor en forma cerrada, tipo receta.

Se nota que la mayoría de los docentes considera que en la actualidad hay fuertes vestigios de PL cargadas de tradicionalismo, a pesar de la evolución que han tenido los diversos enfoques metodológicos a lo largo de la historia. Este hecho, conlleva a pensar que en el desarrollo de las PL aún prevalece la implementación de un enfoque de transmisión-recepción, considerándose este como el enfoque que ha tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL.

## **II- Enfoque metodológico implementado en el desarrollo de la asignatura de LDDF**

Docente 1, señala que el enfoque que ha implementado durante el desarrollo de la asignatura de LDDF ha sido: *“El enfoque constructivista, induciendo a los educandos hacia el desarrollo de la creatividad y el entusiasmo para que sean partícipes de la actividad pedagógica, el desarrollo de la PL”*.

Docente 2 y 3, consideran que durante el desarrollo de la asignatura de LDDF: *“Han tratado de tener una visión ecléctica y no limitada que conlleve a la aplicación de un solo enfoque”*. Además, señalan que: *“Es importante retomar la secuenciación lógica coherente de los contenidos de las prácticas, tener presente el desarrollo de habilidades y capacidades y por supuesto que las prácticas deben contribuir al desarrollo de actitudes favorables en donde el discente reconozca por qué es importante conocer y hacer ciencias”*.

Asimismo, afirman que: *“En todo momento se debe tener como meta que los alumnos aprendan haciendo, aprendan a aprender, que aprendan para la vida. Por lo tanto las PL pueden retomarse en cualquier momento del aprendizaje siempre y cuando se partan de unos objetivos de aprendizajes”*.

Por otra parte, indican que: *“La evaluación debe ser un proceso de regulación y autorregulación de los aprendizajes, que los alumnos sean conscientes de su responsabilidad en sus aprendizajes y reconozcan sus fortalezas y debilidades”*.

También han señalado que: *“Su papel como docente de LDDF ha sido o ha tratado de ser de facilitador/a de los aprendizajes, lo que implica la preparación con responsabilidad de materiales didácticos”*.

Es notorio que estos docentes no han indicado de manera explícita el enfoque metodológico que han implementado durante el desarrollo de la asignatura de LDDF, sin embargo, con base a las aseveraciones antes mencionadas y tomando como punto de partida los fundamentos teóricos de los diversos enfoques metodológicos que han surgido a lo largo de la historia, se puede afirmar, que las percepciones de los docentes identifican la aplicación de un enfoque constructivista.

Lo antes mencionado, se afirma, debido a que desde este enfoque el educando se constituye en el principal protagonista del proceso educativo y el docente en un facilitador/a de los aprendizajes. Asimismo, las PL tienen lugar en cualquier momento del aprendizaje, es decir, que se pueden orientar para explorar, estructurar y aplicar los conocimientos de los discentes. Por otra parte, la evaluación tiene lugar durante todo el proceso educativo; antes, durante y después del proceso E-A.

Una PL desde este enfoque, conlleva a que se establezca una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio, con el fin de favorecer el aprendizaje de los educandos.

Por tanto, la PL, con base a la clasificación efectuada por Caamaño (1992,2003) y Perales (1994), deben ser abiertas, es decir que conlleven al alumno poner en práctica su nivel cognitivo, en el sentido de que las problemáticas planteadas le permitan innovar, crear y proponer nuevas estrategias de solución del problema o

situación de aprendizaje de manera que estas despierten el interés por investigar y a la vez sirvan como fuentes de adquisición de los nuevos conocimientos.

Se observa que los tres docentes entrevistados han apuntado hacia la aplicación del enfoque constructivista en el desarrollo de la asignatura de LDDF, desde el cual el educando se convierte en un agente activo en el aula de clase y es el principal protagonista del proceso educativo. Asimismo, el docente desempeña el rol de facilitador/a de los aprendizajes, induciendo al desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores mediante las diversas estrategias implementadas en el proceso E-A.

### **III- ¿Qué son las Prácticas de Laboratorios?**

Docente 1, considera que: *“La PL es una actividad pedagógica que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje y permite aplicar con medios del entorno la posibilidad de experimentar lo que afirma la teoría de la ciencia práctica”*.

Se evidencia que este docente tiene una visión limitada sobre lo que son las PL, ya que la concibe como un medio que permite verificar la teoría con la práctica, aspecto que caracteriza las PL desde un enfoque de transmisión-recepción.

Docente 2, asevera que: *“Las PL constituyen espacios de aprendizajes que permiten revivir experiencias históricas, retroalimentar y aplicar los conocimientos, emitir ideas mediante procesos experimentales utilizando un método científico apropiado”*.

Se nota que este docente tiene una visión novedosa sobre lo que son las PL, ya que la concibe como un espacio de aprendizaje que brinda la oportunidad a los discentes de emitir ideas a través de procesos experimentales. Asimismo, su percepción caracteriza a las PL desde un enfoque constructivista, por cuanto las PL conllevan a que tanto docente como discentes adquieran aprendizajes, desempeñen un papel activo y dinámico en el proceso educativo, y sobre todo el educando sea el principal protagonista en dicho proceso.

Docente 3, afirma que: *“Las PL son actividades reflexivas, que permiten la aplicación del más alto conocimiento desarrollado, el saber construyendo”*.

Se observa que este docente tiene una visión muy limitada sobre lo que son las PL, ya que a pesar de concebirlas como actividades reflexivas, limita dicho proceso a la aplicación de conocimientos y no la concibe como un espacio de aprendizaje que conlleva al desarrollo de diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores de los discentes, que indiquen en su desarrollo cognitivo, psicomotor y social. Asimismo, este proceso se puede desarrollar en cualquier momento del aprendizaje, es decir, para explorar, estructurar y aplicar los conocimientos.

Además, la percepción de este docente caracteriza a las PL desde un enfoque transmisión-recepción, desde el cual las PL se orienta a la verificación de la teoría, es decir aplicación del conocimiento.

Se sabe que las PL, conllevan hacia un desarrollo integral de los educandos, por cuanto brinda la oportunidad para que estos puedan desarrollar las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, vinculando en todo momento el proceso de realización de la PL con la investigación.

Cabe destacar que a la luz de cada enfoque metodológico se tiene una determinada percepción de lo que son las PL, tomando como referente este elemento, se puede inferir, que a pesar que los tres docentes entrevistados han señalado que el enfoque metodológico implementado en el desarrollo de la asignatura de LDDF, ha sido en enfoque constructivista, únicamente un docente en su percepción caracteriza lo que son las PL a la luz de este enfoque. Lo que conlleva a afirmar que los demás docentes entrevistados no tiene clara la estrecha vinculación que existe entre el enfoque metodológico y la percepción que se tenga sobre lo que son las PL.

#### **IV- Objetivos que se persiguen con la implementación de las PL**

Docente 1, señaló que los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL refieren a: *“Que los futuros docentes hagan suyo la idea de que hacer PL no implica poseer una infraestructura especial ni equipos sofisticados para hacer una física más experimental, es necesario ir cambiándole la mentalidad y hábitos de resolver solo problemas”*.

Este docente tiene una visión reducida, relativa a los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL, ya que su percepción se limita al hecho de que los futuros docentes comprendan que hacer PL no implica poseer un local con cuatro paredes y que cuente con materiales sofisticados, sino que se puede hacer uso de materiales sencillos que se encuentran en nuestro alrededor. Pero no destaca, que dentro de dichos objetivos está el desarrollar el nivel cognitivo, de análisis y reflexión de los discentes. Asimismo, potenciar la autonomía e inducir al planteamiento de hipótesis y desarrollo de procesos investigativos.

Docente 2, asevera que los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL, *“Se ubican en tres grandes campos: conceptuales, procedimentales y actitudinales”*.

Además, destaca que: *“Mediante las PL los alumnos pueden adquirir nuevos conocimientos, profundizar en ellos, retroalimentarlos, aclararlos, etc. También pueden desarrollar capacidades y habilidades en el uso de instrumentos de laboratorio, aprender a usar aquellos materiales sofisticados, poder leer medidas e interpretarlas, representar datos en una gráfica y analizarla, pueden crear sus propios materiales o estar consciente que en nuestro alrededor hay materiales que pueden ser útiles”*.

Docente 3, afirma que los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL, con llevan a que el alumno: *“Reflexione en base a sus experiencias cotidianas, investigue acciones que permitan mejorar la práctica educativa, desarrolle el*

*pensamiento crítico con acciones pertinentes del saber haciendo y utilice materiales del entorno en el desarrollo de sus actividades”.*

Es notorio que los docentes 2 y 3, tienen una visión amplia referente a los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL, todo ello orientado a que el futuro profesional salga mejor fortalecido y pueda asumir los desafíos que se le presente en su campo laboral futuro, asimismo, que tengan un desarrollo integral, fortaleciendo las áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser.

**V- En el proceso de realización de una PL: ¿Qué actividades efectúa?, ¿Qué les sugiere a sus estudiantes? y ¿Con qué recursos y medios cuenta?**

Docentes 1, 2 y 3, aseveran que durante la realización de una PL, las actividades que efectúan son: *“Preparación de una guía orientadora especificando aspectos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo de la PL”.*

Por otra parte, destacan que: *“Según sea el momento de aprendizaje, exploran, retroalimentan o plantean preguntas de control para valorar el nivel de aprovechamiento que poseen los alumnos”.*

Asimismo, señalan que: *“Durante el proceso una vez efectuadas las orientaciones respectivas de los objetivos y algunas sugerencias, brindan monitoreo al trabajo de los alumnos cuidando de que todos participen en la experiencia. Les brindan ayuda para aclarar alguna duda”.*

Se observa que los docentes, conciben la realización de una PL como todo un proceso, el cual inicia con la planificación previa, en donde se elabora la guía orientadora, seguidamente se lleva a cabo la fase de exploración, retroalimentación o se plantean preguntas de control, según sea el momento de aprendizaje para el que se está orientando la PL, seguidamente se orientan los objetivos y algunas sugerencias, y posteriormente se brinda monitoreo al trabajo realizado por los discentes, espacio en el cual se aclaran dudas de los mismos. Por tanto, se puede

inferir que se parte de la estructura de conocimiento previo de los educandos, aspectos que son característicos de la aplicación de un enfoque constructivista.

Cabe destacar que dentro del proceso de realización de una PL, la orientación de las diversas actividades a desarrollar por parte de los educandos, cobra gran relevancia, ya que de ella dependerá el éxito o fracaso de la tarea demandada. En este sentido se comparte la opinión de Talízina (1988) y Bernaza (2000), al referirse que es casi imposible alcanzar cualquier aprendizaje, sin una orientación previa y es decisiva en cualquier actividad.

Docente 1, asevera que la sugerencia que les brinda a sus estudiantes es: *“Llevar los materiales que ocuparán en la realización del experimento, destacando que deben ser materiales del entorno y hacer uso de los medios que la escuela tenga a bien facilitarle”*.

Docentes 2 y 3, han señalado que la sugerencia que les brindan a sus estudiantes es: *“No perder de vista sus experiencias cotidianas, por lo que se debe contar con recursos que se tiene a mano o en el entorno, preservando siempre el medio ambiente”*.

Se nota que los tres docentes sugieren a sus discentes la utilización de materiales que se encuentran en su entorno para la realización de la PL, aspecto que en la opinión de la autora de esta investigación es positivo, por cuanto en la mayoría de los centros educativos de la educación media de nuestro país se carece de materiales para poder efectuar PL, de esta manera se estaría solventando esta necesidad y formando a los futuros profesionales del área de Física en la elaboración de equipos de laboratorios haciendo uso de materiales sencillos del entorno. Asimismo, se induce a su desarrollo cognitivo, reflexivo, autónomo, dinámico e innovador.



## **VI- Estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF**

Docente 1 y 3, aseveran que dentro de las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF, se tiene: *“Experimentar constantemente, elaborar guiones modelos indicándole a los educandos algunas luces en la parte experimental y sobre todo mucho énfasis en la descripción de los materiales y posteriormente que estos los modelen ante el plenario”*.

Referente a este mismo aspecto el Docente 2, afirma que: *“Ha implementado estrategias metodológicas innovadoras, tales como: la V de Gowin, mapas conceptuales, preguntas problémicas, entre otros”*.

Se considera que las estrategias metodológicas señaladas por este docente, conllevan a los educandos hacia el desarrollo de su nivel cognitivo, debido a que la V de Gowin, permite al discente establecer una estrecha vinculación entre el marco conceptual y marco metodológico, es decir, entre el pensamiento y la acción. Asimismo, estos elementos constituyen base clave para poder emitir las conclusiones de la actividad que se esté desarrollando. En este sentido, se comparte la opinión de Novak y Gowin (1989), al referirse que esta estrategia se trata de una representación visual de la “estructura del conocimiento” empleada para “aprender a aprender”.

Por otra parte, los mapas conceptuales permiten que los educandos desarrollen su nivel cognitivo, ya que en su proceso de elaboración, debe establecerse un orden jerárquico entre los conceptos, es decir, de lo general a lo particular. Asimismo, las interrelaciones entre los conceptos, uniéndolos mediante palabras enlace.

Se considera que las estrategias implementadas por los docentes conllevan a los educandos a la manipulación de instrumentos de laboratorios, desarrollo cognitivo, creatividad e innovación, y sobre todo que este proceso les prepare para afrontar con calidad la labor profesional futura.

## **VII- Pertinencia de las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF**

Docentes 1 y 3, aseveran que: *“El programa de asignatura en sus unidades iniciales hay excesiva teoría conceptual, por tanto, recomiendan hacer énfasis en temáticas tales como: elaboración de guiones de laboratorio, un estudio crítico de las orientaciones metodológicas de los programas del MINED en el área de física y sobre todo ser estricto en el cumplimiento del trabajo de curso de la asignatura para motivar a esta pertinencia”*.

Se confirma que entre las percepciones de estos docentes y lo expresado en el punto anterior, existe estrecha vinculación, apuntando hacia la necesidad de brindar revisión al programa de asignatura vigente (LDDF, Plan de Estudio de 1999) y prestar mayor atención al diseño de guiones de laboratorios. Estos elementos manifestados por estos docentes, se tomarán como punto de partida en el diseño del programa de asignatura de LDI, del Plan de Estudios 2013.

Al establecer el conversatorio con docente 2, afirma que: *“Las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF, han sido pertinentes, puesto que lo que se quiere lograr además del aprendizaje de conceptos, es el desarrollo de la autonomía intelectual. La pertinencia de dichas estrategias se determina cuando se observa que los alumnos interactúan, se motivan, reflexionan y ponen sus puntos de vista sin temor”*.

Se sabe que al hablar de pertinencia, se hace referencia a que tan efectiva han sido las estrategias metodológicas implementadas en el proceso educativo, para lograr que los educandos adquieran aprendizajes para la vida, es decir, valorar si dichas estrategias están dando los resultados esperados en el aprendizaje de los discentes.

Con base a estos elementos y lo planteado en el punto anterior, se puede inferir que este docente establece estrecha relación entre las estrategias metodológicas y la pertinencia de las mismas en el proceso educativo, debido a que todo se orienta

con el fin que los educandos adquieran aprendizajes significativos y tengan un desarrollo integral.

### **VIII- Acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los educandos**

Docente 1 y 3, aseveran que dentro de las acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los educandos, se tienen: *“El análisis físico y explicación científica de la actividad experimental y el nivel científico del experimento que esté acorde al nivel académico aplicado”*.

Es notorio que estos docentes dirigen su atención a la planificación y análisis del experimento, obviando el proceso de ejecución y evaluación del mismo, en el cual se le brinda monitoreo constante al desempeño de los discentes, lo que permite aclarar dudas, consolidar conocimientos, valorar el desarrollo psicomotor y cognitivo, actitudes y valores desarrollados por los educandos durante la realización de la PL.

Docente 2, afirma que dentro de las acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los educandos, se tienen: *“Creación de espacios de reflexión con la finalidad de que los alumnos desarrollen estrategias de comunicación, ya que serán en el futuro potenciales docentes de física”*.

Otras de las acciones señaladas por este docente, están referidas a: *“La evaluación formativa que permiten mejorar el proceso educativo, una vez conocida la situación de aprendizaje de los alumnos”*.

Por otra parte, este docente destaca que estas acciones se logran si desde una perspectiva de los laboratorios como pequeñas investigaciones los alumnos son capaces de identificar y plantear tanto el problema que se investiga como las hipótesis, pero además se debe inducir a que sean los alumnos quienes busquen rutas de trabajo para resolver la situación que se les plantea. Otro aspecto que no se puede obviar es que los alumnos se comuniquen sus resultados, los discutan y

compartan estas experiencias, la idea es que valoren como trabaja la comunidad científica.

Se observa que este docente posee una visión amplia sobre las diversas acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los educandos, la cual se identifica con el enfoque constructivista, ya que se apunta a que los discentes en este proceso, sean los responsables de la construcción de su conocimiento, asimismo, desarrollen la autonomía, que les conlleve a investigar e innovar, tomar de decisiones, todo ello orientado a la adquisición de aprendizajes para la vida.

#### **IX- Acciones ejecutadas por los educandos durante el desarrollo de las PL**

Docente 1 y 3, aseveran que dentro de las acciones ejecutadas por los educandos durante el desarrollo de las PL, se tiene: *“Conseguir los materiales lo más fiel posible según el guión y ejecutar el experimento ante sus compañeros”*.

Se evidencia que estos docente tienen una visión muy limitada, relativo a las acciones que deben ser desarrolladas por los discente en la realización de una PL, ya que se apunta a la obtención de los materiales necesarios para llevar a cabo la fase experimental, obviándose, acciones que conllevan a los discentes a desarrollar el trabajo cooperativo y por ende el desarrollo de actitudes y valores. Por tanto, se puede inferir que la percepción de estos docentes, caracteriza la aplicación de un enfoque tradicional en el desarrollo de las PL.

Docente 2, considera que las acciones ejecutadas por los educandos durante el desarrollo de las PL, son: *“Leer cada una de las actividades sugeridas en la guía de laboratorio, identificar y plantear el problema, emitir hipótesis, identificar variables y llevar a cabo la operacionalización de las mismas a través del desarrollo del experimento”*.

Se evidencia que este docente tiene una visión amplia relativa a las diferentes acciones ejecutadas por los educandos durante el desarrollo de la PL, las cuales caracterizan el desarrollo de la PL desde el enfoque constructivista y ejecutadas como pequeñas investigaciones, en la cual se brinda la oportunidad de que los

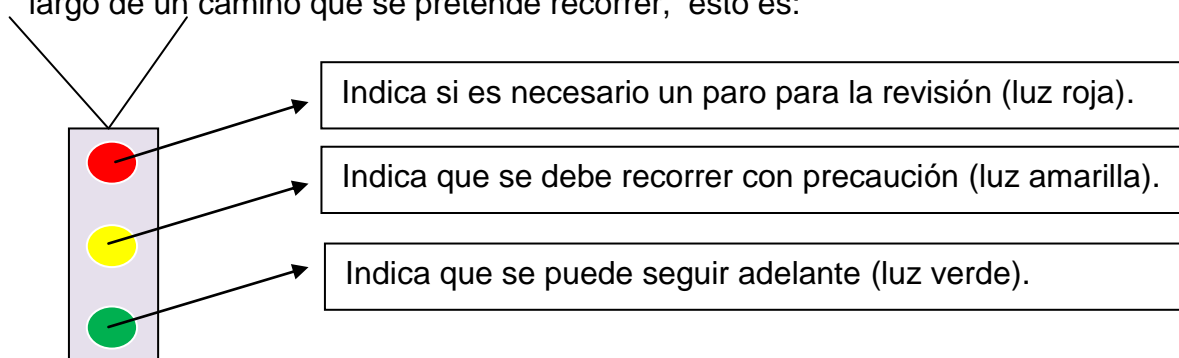
educandos conciban la PL como una pequeña investigación en el aula de clase, lo que conlleva a plantearse el problema de investigación, emitir hipótesis, ejecutar el experimento, brindar análisis crítico a los resultados obtenidos, emitir conclusiones,

#### **X- Momento del aprendizaje en el cual se efectúa la evaluación de las PL**

Docente 1, 2 y 3, han apuntado que: *“El momento del aprendizaje en el cual se efectúa la evaluación de las PL, es antes, durante y después del proceso educativo, se aplica una evaluación de tipo formativa, debido a que dicho proceso constituye parte intrínseca de los procesos de aprendizajes”.*

Estas concepciones de los docentes, identifican la aplicación de un enfoque constructivista en el desarrollo de las PL, ya que desde esta perspectiva la evaluación se concibe como todo un proceso, la cual tiene lugar antes, durante y después del proceso educativo.

La evaluación formativa, se puede comparar con los semáforos colocados a lo largo de un camino que se pretende recorrer, esto es:



Por tanto la evaluación formativa, permite que la evaluación de las PL se efectúe durante todo el proceso educativo, identificando las diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que van logrando los educandos durante el desarrollo de las PL, lo cual brinda las herramientas necesarias a los docentes para adecuar las estrategias metodológicas implementadas en el aula de clase, con la finalidad que los educandos adquieran aprendizajes significativos que tengan incidencia positiva en su campo laboral futuro.

Se puede afirmar que la evaluación en el desarrollo de las PL debe constituirse en todo un proceso, el cual inicia con la evaluación diagnóstica, permitiendo conocer las ideas alternativas que poseen los educandos sobre un determinado contenido, y se brinda secuencia a las mismas a través de la evaluación formativa, que es la que tiene lugar durante todo el proceso E-A y brinda las herramientas necesarias a los docentes para adecuar las estrategias metodológicas implementadas en el aula de clase, y por último, tomando como punto de partida la evaluación diagnóstica y la formativa, emitir un juicio de valor, concretizada en un valor numérico (evaluación sumativa).

#### **XI- Utilidad de las PL en el proceso formativo de los futuros docentes de Física**

Docente 1, asevera que: *“La utilidad de las PL, es que permite a los futuros docentes de Física, tener un cambio de actitud y aptitud ante la enseñanza de la Física, una nueva visión y mentalidad de enseñar y aprender física en los tiempos modernos para hacer de este trabajo magisterial más placentero y de un mejor aprendizaje hacia los fenómenos físicos”*.

Docente 2, afirma que: *“La utilidad de las PL en el proceso formativo de los futuros docentes de Física, es que les fortalece su formación profesional, permitiéndoles tener una nueva visión de la importancia de las PL, una idea más clara de los conceptos y de los procesos procedimentales y actitudinales los que les permitirá gestionar adecuadamente los aprendizajes en el nivel medio”*.

Docente 3, considera que: *“La utilidad de las PL, es muy grande, por ser esta donde se sustenta todo el conocimiento metodológico, científico, investigativo, adquirido, a fin de lograr una práctica educativa más eficiente o de mejor calidad”*.

La autora de esta investigación comparte las opiniones manifestadas por los docentes entrevistadas, ya que las PL son útiles para que los futuros docentes de Física desarrollen diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que conlleven hacer los procesos de aprendizajes de la Física, más

dinámico, interactivo y novedoso, orientado a que los discentes adquieran aprendizajes para la vida.

## **XII- Aspectos que se incorporarían en el desarrollo de las PL**

Docente 1 y 3, aseveran que: *“Se deben incluir laboratorios virtuales”*.

Se comparte las opiniones manifestadas por los docentes, ya que se debe incorporar elementos que conlleven a desarrollar laboratorios virtuales, aprovechando los avances tecnológicos y sobre todo estar actualizados.

Los aspectos antes mencionados se tomarán como punto de partida para el diseño del Programa de Asignatura de LDI.

Docente 2, asevera que los aspectos que incorporaría en el desarrollo de las PL, con la finalidad que dicho proceso se efectuó desde una perspectiva innovadora, dinámica e interactiva, es: *“Crear espacios de reflexión para el discente, lo cual permite además del desarrollo y facilidad comunicativa afianzar sus conocimientos”*.

Por otra parte las estrategias deben ser dinámicas que el estudiante se motive y tenga interés por aprender ciencias. Asimismo, en las medidas de las posibilidades los materiales que se utilicen en el desarrollo de las PL deben ser del entorno.

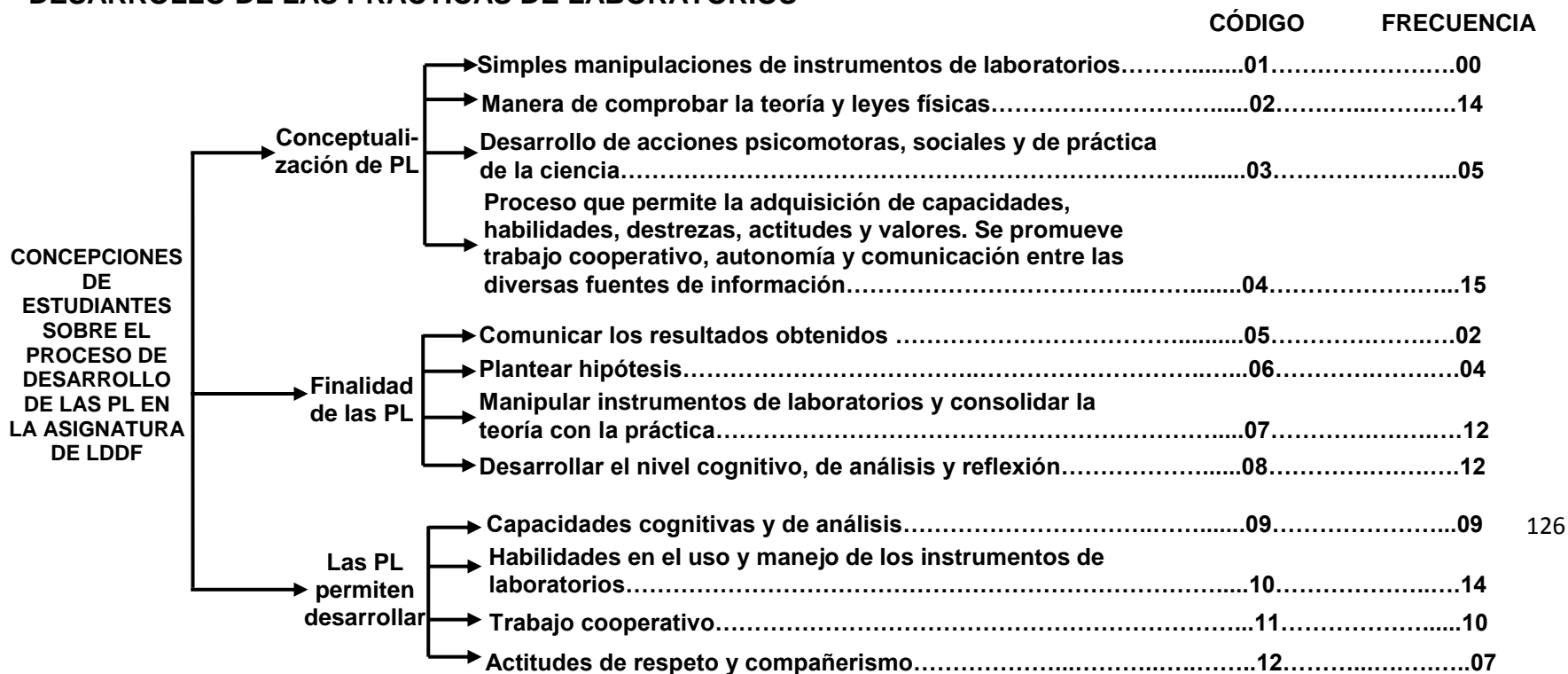
Además, otro aspecto que se puede mejorar e integrar son: *“Las rúbricas de evaluación, con la finalidad que los discentes conozcan los criterios con que serán evaluados”*.

**23.3- ANÁLISIS DE ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES QUE CURSAN LA ASIGNATURA DE LDDF, DE IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS DE LA UNAN-MANAGUA, I SEMESTRE DE 2015**

Para la recogida de la información se utilizó redes sistémicas y diagramas de barras, las que permitieron tener una visión globalizadora o amplia de las opiniones de los sujetos en investigación.

**RED SISTÉMICA**

**CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES QUE CURSAN LA ASIGNATURA DE LDDF, DE IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS DE LA UNAN-MANAGUA, EN RELACIÓN AL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS**





		CÓDIGO	FRECUENCIA
CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES SOBRE EL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS PL EN LA ASIGNATURA DE LDDF	Evaluación de las PL	Al final del curso, mediante la realización de un examen.....	13.....01
		Durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	14.....15
		Al inicio del curso.....	15.....02
		Al inicio de cada práctica de laboratorio .....	16.....04
	Rol del docente en el desarrollo de la PL	Guiar al estudiante en la adquisición de conocimientos.....	17.....04
		Guiar al estudiante para vincular la teoría con la práctica.....	18.....06
		Facilitador y colaborador.....	21.....06
	Rol del discente en el desarrollo de la PL	Adquirir conocimientos significativos.....	22.....03
		Comprobar la teoría con la práctica.....	23.....08
		Investigador.....	25.....05
	Utilidad de las PL	Brinda herramientas para desarrollar el proceso E-A.....	26.....04
		Consolidar conocimientos.....	27.....04
		Ayuda a ser innovadores utilizando materiales del entorno para efectuar PL.....	28.....03
Relacionar la teoría con la práctica.....		29.....05	
Las clases de LDDF son importantes	Si.....	30.....14	
	No.....	31.....02	
Metodología del docente ayuda a comprender conceptos de Física	Si.....	32.....14	
	No.....	33.....02	

## ANÁLISIS DE LA RED SISTÉMICA

### CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES QUE CURSAN LA ASIGNATURA DE LDDF, DE IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS DE LA UNAN-MANAGUA, EN RELACIÓN AL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIOS

Esta red sistémica muestra los resultados de la encuesta aplicada (véase anexo # 3) a dieciséis estudiantes de la Carrera de Física, que se encuentran cursando la asignatura de LDDF.

Cabe señalar que en la encuesta aplicada, los educandos tenían la posibilidad de marcar más de una opción, en las preguntas de opción múltiple que se le presentaron.

Concepciones de los alumnos sobre:

#### I- Conceptualización de PL

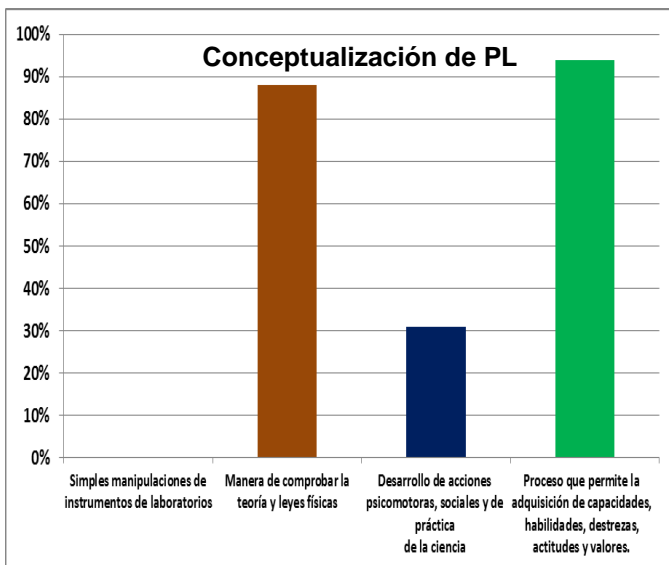


Diagrama de barra # 1: Conceptualización de PL

En este diagrama se puede evidenciar que el 88% de los estudiantes encuestados aseveran que las PL constituyen la manera de comprobar la teoría y leyes físicas, siendo esta una visión muy tradicional del proceso de PL, del cual se derivan aprendizajes mecánicos.

Esta concepción que prevalece en este porcentaje de estudiantes, probablemente se deba a la manera en cómo se han desarrollado las PL, la cual se limita a comprobar las teorías existentes y no se concibe como un espacio en el cual se pueda desarrollar el pensamiento crítico, reflexionar y crear conflictos

cognitivos que induzcan a la innovación y por ende al desarrollo del proceso investigativo.

Por tanto, las PL han sido concebidas como un simple complemento de la enseñanza verbal.

Por otra parte, esta percepción conlleva a pensar que las PL han sido orientadas únicamente al momento de aplicación del conocimiento, obviando el momento de iniciación y estructuración, por consiguiente las PL no han sido concebidas como un proceso integrador.

Las percepciones manifestadas por este porcentaje de estudiantes no están nada alejadas de las concepciones de los docentes, ya que los docentes 1 y 3, aseveran que las PL constituyen un medio que permite la aplicación del más alto conocimiento desarrollado, el saber construyendo. Asimismo, permite verificar la teoría con la práctica. Estos elementos caracterizan las PL desde un enfoque de transmisión-recepción.

El 31% de los estudiantes encuestados consideran que las PL constituyen el desarrollo de acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, este bajo porcentaje de estudiantes tiene una visión novedosa del proceso de PL, el cual brinda la oportunidad de desarrollar diversas acciones que permiten la manipulación de diferentes instrumentos de laboratorios, asimismo, contribuye a la interacción social en el aula de clase y que los educandos desarrollen el trabajo cooperativo, brindando aportes hacia el logro de una misma meta. Por otra parte, tienen la oportunidad de practicar la ciencia y desarrollar habilidades investigativas.

En este sentido, se comparte la conceptualización efectuada por Crespo, Álvarez y Bernaza (2006), quienes destacan que las PL constituyen un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, éste le brinda al alumno la oportunidad de realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo cooperativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la

solución de problemas desde una nueva perspectiva, debido a que las PL conllevan al discente al desarrollo de diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que les prepara para asumir con calidad la labor profesional futura.

El 94% de los estudiantes encuestados opinan que las PL constituyen el proceso mediante el cual se adquieren capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Se desarrolla el trabajo cooperativo, autonomía y comunicación entre las diversas fuentes de información. Este alto porcentaje de los estudiantes tiene una visión novedosa del proceso de PL, en el cual el educando construye sus propios conocimientos y es un elemento activo en el aula de clase. Además, constituye el espacio en el cual los educandos desarrollan habilidades en el proceso de investigación y la autonomía en la toma de sus propias decisiones, todo ello hacia una misma finalidad, brindar solución a las diversas situaciones problémicas que se le demanden.

Se nota que un alto porcentaje de estudiantes se identifica con un enfoque constructivista, ya que la concepción que poseen sobre las PL va más allá de la simple manipulación de instrumentos de laboratorios, concibiendo estas como un proceso que brinda la oportunidad a los educandos de desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Asimismo, se fomenta el trabajo cooperativo y se induce a la investigación.

## II- Finalidad del desarrollo de las PL

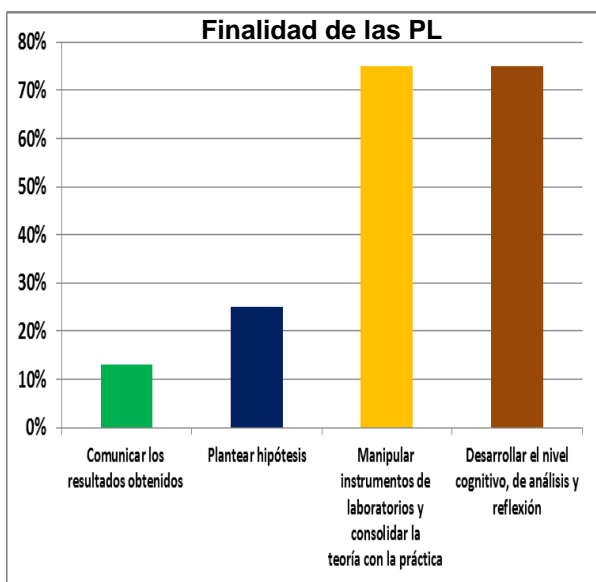


Diagrama de barra # 2: Finalidad de las PL

Este diagrama evidencia que el 13% de los estudiantes tiene una visión muy tradicional de la finalidad que tiene el desarrollo de las PL en el proceso educativo, ya que aseveran que las PL se desarrollan únicamente con el fin de comunicar los resultados.

El 25% de los estudiantes afirman que las PL se desarrollan con la finalidad de plantear hipótesis. Este porcentaje concibe la relevancia que tiene el planteamiento de hipótesis dentro del desarrollo de las PL, ya

que mediante este proceso los educandos formulan una proposición que permite establecer relaciones entre hechos, asimismo identifican variables y determinan la relación entre las mismas, todo ello se logra corroborar una vez que ejecutan las PL y brindan análisis crítico a los resultados que se obtiene en dicho proceso.

El 75% afirma que la finalidad de desarrollar las PL radica en la manipulación de instrumentos de laboratorios y consolidar la teoría con la práctica, siendo esta una visión muy limitada y tradicional, bajo la cual no existe un equilibrio en el desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotor del individuo, lo que conlleva a no desarrollar de manera articulada las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser.

Las percepciones de este porcentaje de estudiantes, referente a la finalidad de desarrollar las PL, la cual refiere a la manipulación de instrumentos de laboratorios, coincide con las opiniones manifestadas por docente 2, ya que asevera que la finalidad de desarrollar las PL, constituye, a parte de otros elementos que se destacan en el análisis anterior, el desarrollo de habilidades en el uso de instrumentos de laboratorios.

Este mismo porcentaje asevera que las PL se realizan con la finalidad de desarrollar el nivel cognitivo, de análisis y reflexión. Este porcentaje de estudiantes tienen una nueva visión del desarrollo de las PL, debido a que este proceso no se reduce únicamente a la vinculación de la teoría con la práctica, sino que va más allá, por cuanto induce al desarrollo cognitivo y afectivo de los discentes, asimismo que conciben el trabajo en el laboratorio como una pequeña investigación, el cual inicia con el planteamiento de conjeturas, formulación de hipótesis, desarrollo experimental, análisis de las principales fuentes de errores que pudieron haber incidido en los resultados obtenidos, delimitación de conclusiones y recomendaciones.

Esta perspectiva apunta hacia el desarrollo integral de los futuros docentes de Física, con el fin que desarrollen dicha ciencia desde una perspectiva más dinámica, interactiva y novedosa, en pro de que los discentes salgan mejor fortalecidos y puedan asumir los desafíos del contexto social en el cual están inmersos.

Se puede evidenciar que existe contradicción entre las opiniones de los discentes, lo que conlleva a no tener una visión clara sobre la finalidad que tiene el desarrollo de las PL, ya que el mismo porcentaje de estudiantes (75%) se identifica con una perspectiva tradicional y a su vez se identifica con una visión novedosa, probablemente se deba a la manera en cómo han desarrollado las PL.

### III- La realización de las PL permiten desarrollar

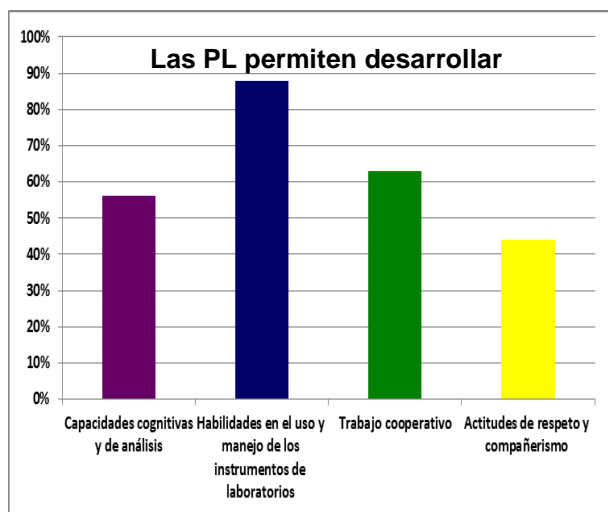


Diagrama de barra # 3: Las PL permiten desarrollar

El diagrama evidencia que el 56% de los educandos considera que la realización de las PL permiten desarrollar capacidades cognitivas y de análisis, este porcentaje tiene una visión novedosa del desarrollo de las PL, ya que mediante la ejecución de las mismas se desarrollan diversas capacidades cognitivas y de análisis, tanto en el proceso de experimentación como en el análisis crítico de los resultados obtenidos, estos aspectos son alcanzados

siempre que las PL se conciben como pequeñas investigaciones y la labor del docente sea de facilitador de los aprendizajes.

El 88% de los educandos asevera que la realización de las PL permite el desarrollo de habilidades en el uso y manejo de los instrumentos de laboratorios, este porcentaje tiene una percepción muy limitada, debido a que el trabajo en el laboratorio con lleva no únicamente la manipulación de instrumentos, sino el proceso de análisis y reflexión sobre la práctica, los resultados obtenidos y las principales fuentes de errores que están presentes en el proceso experimental.

El 63% afirma que la realización de las PL permite el desarrollo del trabajo cooperativo, esta afirmación es coherente con una visión interactiva del trabajo en el laboratorio, debido a que cada grupo de estudiantes debe trabajar de manera coordinada, brindando sus puntos de vistas y promoviendo en todo tiempo el respeto a las opiniones de los demás, con la finalidad de desarrollar efectivamente las actividades demandas.

El 44% asegura que la realización de las PL permite el desarrollo de actitudes de respeto y compañerismo.

Se puede evidenciar que existe contradicción entre las opiniones manifestadas por los educandos, debido a que en puntos anteriores un alto porcentaje (94%) percibe las PL constituyen un proceso mediante el cual se adquieren capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Se desarrolla el trabajo cooperativo, autonomía y comunicación entre las diversas fuentes de información y aquí el 88% señala que la realización de las PL permite el desarrollo de habilidades en el uso y manejo de los instrumentos de laboratorios, ello alude principalmente a que no tiene claro las diversas capacidades cognitivas, psicomotor y social, que se pueden lograr en los discentes con el desarrollo de las PL.

Se evidencia que en la conceptualización señalada por los educandos, se induce al desarrollo integral de los discentes por cuanto se apunta hacia las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, aspecto que no es coherente a lo que conlleva la realización de las PL, debido a que se ha identificado el saber hacer, limitándolo a la manipulación de instrumentos de laboratorios.

#### IV- Evaluación de las PL

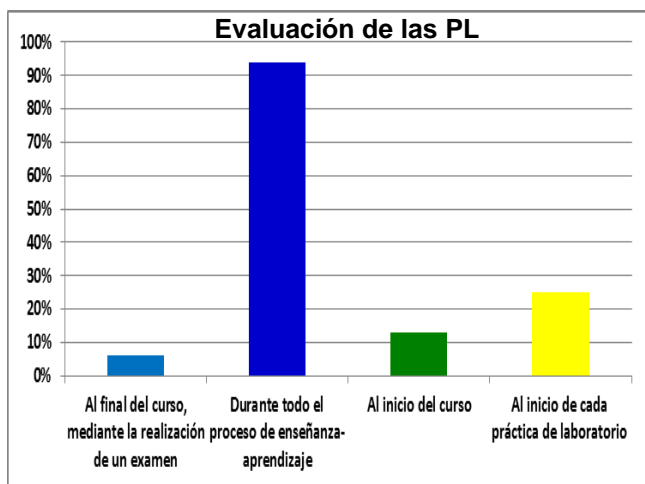


Diagrama de barra # 4: Evaluación de las PL

El diagrama muestra que el 6% de los estudiantes tiene una visión tradicional en relación a la evaluación de las PL, ya que estos afirman, que este proceso se lleva a cabo al final del curso, mediante la realización de un examen.

El 13% de los estudiantes asevera que la evaluación de las PL debe efectuarse al inicio del curso, los cuales tienen una visión tradicional de este proceso.

El 25% afirma que la evaluación de las PL debe realizarse al inicio de cada práctica de laboratorio, este porcentaje de estudiantes tiene una visión muy limitada de la evaluación en el proceso de PL.



El 94% afirma que la evaluación de las PL se debe efectuar durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sabemos que este tipo de evaluación es formativa e induce a la regulación y autorregulación de los aprendizajes y es característica del enfoque constructivista.

Estas percepciones de los estudiantes coinciden con las opiniones de los docentes 1,2 y 3, ya que estos han señalado que aplican una evaluación de tipo formativa en el desarrollo de las PL, debido a que dicho proceso constituye parte intrínseca de los procesos de aprendizajes.

Se evidencia que existe correspondencia entre lo que los maestros han manifestados verbalmente y lo que ejecutan en la práctica, ya que las percepciones de los discentes constituyen el termómetro que cuantifica lo que los maestros ejecutan en el aula de clase, debido a que son ellos quienes vivencian las diversas acciones realizadas por los docentes en el proceso educativo.

#### V- Rol del docente en el desarrollo de la PL

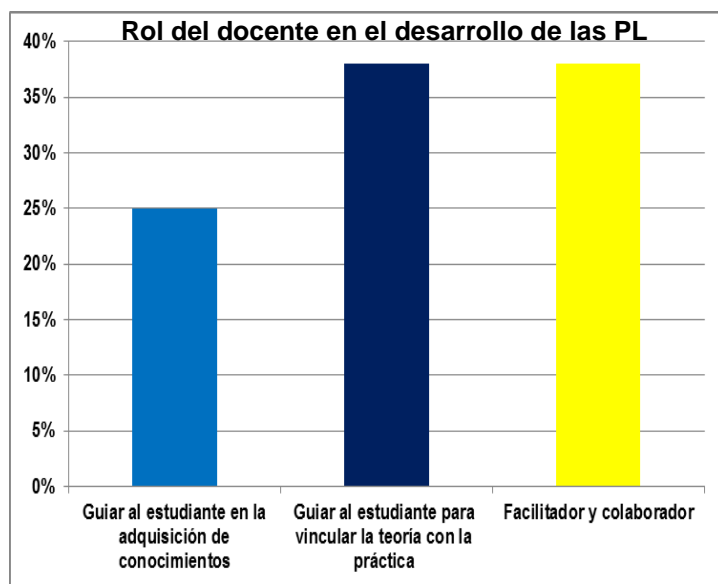


Diagrama de barra # 5: Rol del docente en el desarrollo de las PL

El diagrama evidencia que el 25% de los estudiantes afirma que el rol desempeñado por el docente en el desarrollo de las PL, ha sido el de guiar a los alumnos en la adquisición de conocimientos.

El 38% afirma que el rol desempeñado por el docente en el desarrollo de la PL ha sido el de guiar al estudiante para vincular la teoría con la práctica. Este porcentaje de estudiantes tiene

una visión muy limitada y tradicional referente al rol que debe desempeñar el docente en el desarrollo de la PL, ya que lo concibe como un simple guía

para vincular la teoría con la práctica y no como un facilitador que detecta debilidades y brinda las sugerencias pertinentes en pro de superar dichas debilidades, asimismo, induce al desarrollo integral de los educandos.

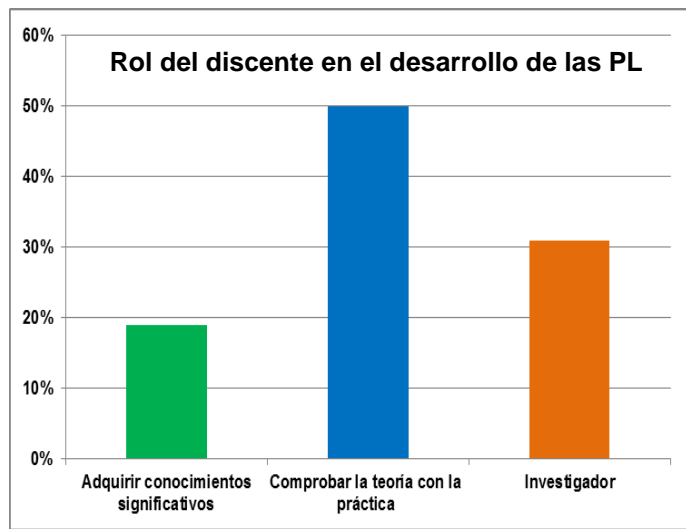
Este mismo porcentaje asevera que el rol desempeñado por el docente en el desarrollo de la PL ha sido el de facilitador y colaborador, este porcentaje de estudiantes se identifica con un enfoque constructivista y tienen una visión integradora del rol que debe desempeñar el docente en el desarrollo de la PL, ya que debe facilitar mediante recursos y estrategias la oportunidad para que los discentes construyan sus propios conocimientos y le permitan ser elemento activo en el aula de clase, asimismo establecer una interacción activa entre discente-discente y docente-discente, con la finalidad de aclarar dudas, consolidar conocimientos y adquirir aprendizajes para la vida.

Es notorio que existe una clara correspondencia entre las percepciones manifestadas por este grupo de estudiantes y los tres docentes entrevistados, debido a que han expresado que las actividades que efectúan en el proceso de realización de una PL, es la preparación de una guía orientadora especificando aspectos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo de la PL.

Asimismo, durante el proceso una vez efectuadas las orientaciones respectivas de los objetivos y algunas sugerencias, brindan monitoreo al trabajo de los alumnos cuidando de que todos participen en la experiencia. Les brindan ayuda para aclarar alguna duda.

Por tanto, se puede inferir que aunque los maestros no han destacado de manera explícita que el rol que desempeñan en el proceso de desarrollo de la PL es el de facilitador, con base a los elementos destacados anteriormente, se puede afirmar que su rol es de facilitador, quien crea espacios para que los discentes sean los responsables de la construcción de sus propios aprendizajes.

## VI- Rol del discente en el desarrollo de la PL



**Diagrama # 6: Rol del discente en el desarrollo de las PL**

Este diagrama evidencia que el 19% de los estudiantes aseveran que el rol que han desempeñado en el desarrollo de las PL ha sido adquirir conocimientos significativos.

El 50% de los estudiantes se identifican con una visión tradicional, debido a que afirman que el rol que han desempeñado en el desarrollo de las PL ha sido comprobar la teoría con la práctica.

Estas concepciones de los educandos es coherente con el modelo que ha venido desarrollando el docente en las PL, tal como lo evidencia el 38% de estos en el punto anterior, confirmando de esta forma la prevalencia de una visión tradicional en el desarrollo de la PL; y a su vez, estos elementos coinciden con los resultados de la investigación: Un nuevo enfoque del trabajo práctico experimental, 2011, en el cual se concluyó que el enfoque predominante en las PL es el de transmisión-recepción, ya que se valoran los trabajos prácticos experimentales, como un complemento del proceso de E-A de los estudiantes.

Este aspecto coincide con lo señalado en el punto anterior, ya que el 38% de los educandos han mencionado que el rol que ha desempeñado el docente en el desarrollo de la PL ha sido el de guía para vincular la teoría con la práctica, hecho que confirma la prevalencia de una visión tradicional en el desarrollo de la PL.

El 31% asevera que el rol que han desempeñado en el desarrollo de la PL ha sido el de investigador, en el cual a partir de una situación problémica, efectúan indagaciones con la finalidad de brindar fundamentación científica a la situación demandada, por tanto su rol está orientado hacer un elemento activo en el aula de

clase, el cual brinda solución a situaciones problémicas en el marco de la ecología cognitiva.

Se sabe que el rol que desempeñe el educando en el desarrollo de la PL estará en total correspondencia con el enfoque metodológico implementado por el docente en el aula de clase.

En este sentido, el docente logrará que el discente desempeñe un rol activo en el aula de clase, siempre que facilite mediante recursos y estrategias la oportunidad para que los estudiantes construyan sus propios conocimientos, por tanto, las situaciones problémicas que se le demanden deberán despertar la curiosidad de los mismos, vinculadas con el contexto social en el cual están inmersos, asimismo, induzcan a crear conflictos cognitivos, con el fin de adquirir aprendizajes significativos.

La percepción de este porcentaje de estudiantes coincide con la opinión manifestada por docente 2, ya que ha destacado que las acciones ejecutadas por los educandos durante el desarrollo de la PL, son: leer cada una de las actividades sugeridas en la guía de laboratorio, identificar y plantear el problema, emitir hipótesis, identificar variables y llevar a cabo la operacionalización de las mismas a través del desarrollo del experimento.

Por tanto, se puede inferir que a pesar que este docente no ha destacado de manera explícita que el rol desempeñado por los educandos en el desarrollo de las PL ha sido el de investigador, con base a los elementos antes mencionados, se puede afirmar que los educandos han desarrollado el rol de investigadores y que el docente han orientado las PL desde esta perspectiva, la cual contribuye al desarrollo integral del discente.

## VII- Utilidad de las PL

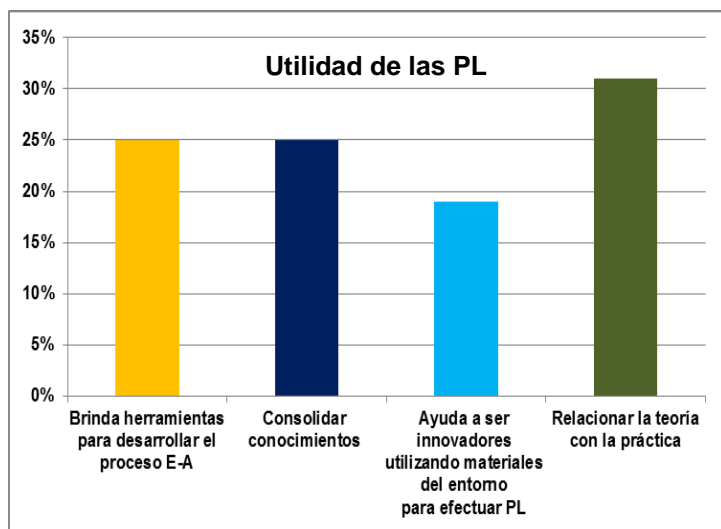


Diagrama de barra # 7: Utilidad de las PL

En este diagrama se muestra que el 25% de los estudiantes considera que la utilidad de las PL en el proceso formativo como futuros docentes de Física, radica en que brinda las herramientas para desarrollar el proceso E-A y consolidar los conocimientos. Sin duda el desarrollo de las PL es útil, ya que en este espacio se brinda la oportunidad a los educandos de

desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le preparan para afrontar con eficacia y calidad la labor profesional futura.

El 19% asevera que la utilidad de las PL en el proceso formativo como futuros docentes de Física, radica en que ayuda a ser innovadores utilizando materiales del entorno.

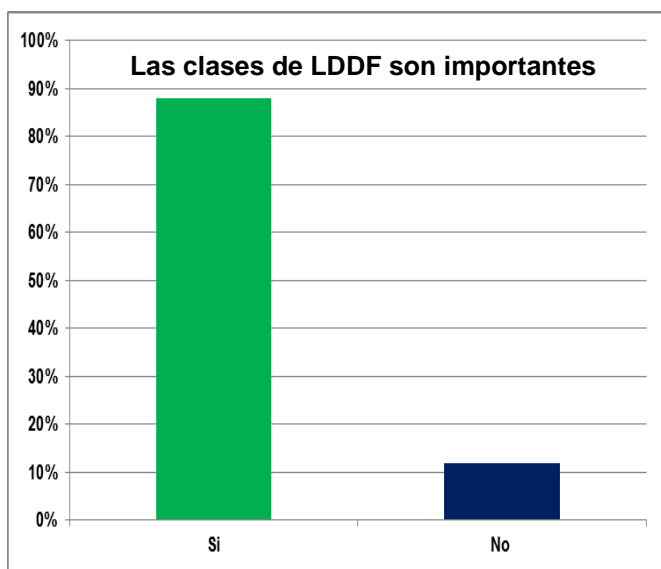
El 31% restante afirma que la utilidad radica en que les permite relacionar la teoría con la práctica. Este porcentaje tiene una visión tradicional de este proceso, ya que lo limita a la vinculación de la teoría con la práctica y no se destaca la interacción social que se establece en el contexto y la actitud investigativa que se desarrolla en este proceso.

Según las percepciones de los estudiantes en los puntos anteriores, prevalece la consideración de que las PL brindan la oportunidad de vincular la teoría con la práctica, siendo esta una visión muy tradicional de este proceso, debido a que la utilidad de las PL, va más allá de la simple vinculación de la teoría con la práctica, ya que constituye el espacio en que los educandos desarrollan habilidades cognitivas, psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, prestando interés a la solución de situaciones problemáticas como pequeñas investigaciones, lo cual

conlleva a la emisión de hipótesis, experimentación, análisis crítico de los resultados, contrastación de teorías e hipótesis, extracción de conclusiones y recomendaciones.

Se observa que las percepciones de los discentes, están íntimamente vinculadas con la opinión manifestada por el docente 2, ya que ambos grupos de informantes señalan que las PL fortalece la formación profesional, les permite tener una idea más clara de los conceptos y de los procesos procedimentales y actitudinales los que les facilitará gestionar adecuadamente las PL desde nuevas perspectivas. Por tanto, las PL son útiles para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física desde nuevas perspectivas, más dinámica e interactiva, orientada a que los educandos adquieran aprendizajes significativos.

### VIII- Las clases de LDDF son importantes



**Diagrama de barra # 8: Las clases de LDDF son importantes**

En el diagrama se muestra que el 88% de los estudiantes considera que las clases de LDDF son importantes y motivadoras, debido a que brinda herramientas de cómo se debe desarrollar el proceso E-A de la Física, se comparten ideas, se aprende a elaborar guiones de laboratorios y reflexionar sobre situaciones del contexto cotidiano.

El 12% restante afirma que las clases de LDDF no las consideran importante

ni motivadora, ya que esto estará en dependencia de la metodología implementada por el docente y en el caso particular ha sido más teórica.

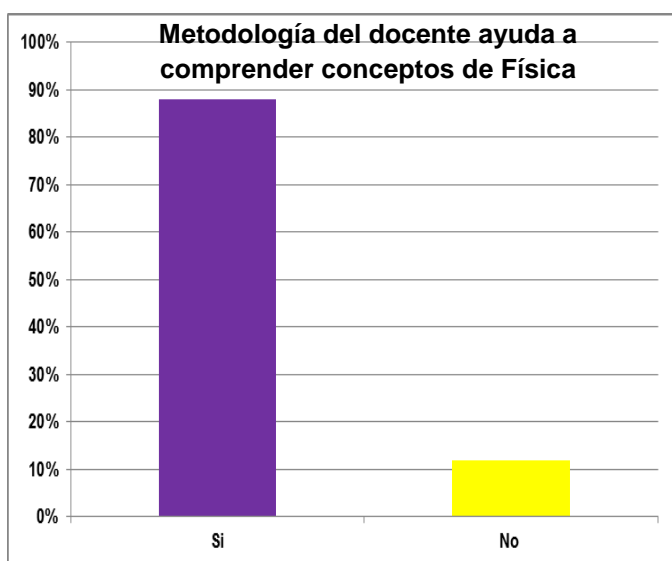
Se nota que existe contradicción entre las opiniones manifestadas por los educandos, ya que en el punto anterior el 31% ha señalado que las PL son útiles

porque les permite vincular la teoría con la práctica, aspectos que divergen con los elementos señalados en este punto relativo a la importancia de las clases de LDDF, todo ello permite afirmar que los educandos no tienen claro la relación directa que existe entre la utilidad de las PL y la importancia que tienen las clases de LDDF.

Sin duda las clases de LDDF son importantes en el proceso de formación profesional de los futuros docentes de Física, ya que su objetivo está dirigido a que los educandos orienten las PL desde el enfoque metodológico constructivista y sean los principales protagonistas del proceso educativo.

Desde esta perspectiva su importancia radica en que en este proceso se brindan las herramientas necesarias para desarrollar las PL haciendo uso de materiales del entorno, asimismo, se brinda la oportunidad a los discentes de desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, con actitudes investigativas que le ayuden a concebir la solución de situaciones problemáticas como pequeñas investigaciones.

#### **IX- Metodología del docente ayuda a comprender conceptos de Física**



**Diagrama de barra # 9: Metodología del docente ayuda a comprender conceptos de Física**

En el diagrama se evidencia que el 88% de los estudiantes asevera que la metodología implementada por el docente le ha ayudado a comprender mejor los conceptos de Física, ya que el rol que ha desempeñado ha sido el de facilitador y colaborador, asimismo, guiar al estudiante en la adquisición de conocimientos y en la vinculación de la teoría con la práctica.

El 12% restante afirma que la metodología implementada por el

docente no le ha ayudado a comprender mejor los conceptos de Física, ya que a veces no utiliza una metodología adecuada para el alumno y en el caso particular ha sido más teórica.



#### **23.4- ANÁLISIS DE OBSERVACIONES DIRECTAS EFECTUADAS AL DESEMPEÑO PEDAGÓGICO DEL DOCENTE QUE IMPARTIÓ LA ASIGNATURA DE LDDF DURANTE EL I SEMESTRE DE 2015**

Inicialmente, se debe destacar que el docente que ha impartido la asignatura de LDDF durante el I semestre de 2015, ha sido el docente 1, el cual ha sido denotado de esta manera en el análisis de la entrevista aplicada a docentes del Departamento de Física con experiencia docente en la asignatura antes señalada.

Por consiguiente, con la finalidad de corroborar la información brindada por el docente 1 en la entrevista aplicada, relativa al proceso de desarrollo de las PL, se realizaron observaciones directas en el aula de clase (con previo consentimiento del docente).

La observación cualitativa desempeña un papel fundamental en el proceso investigativo pues se trata de: adentrarse en profundidad a situaciones sociales y mantener un rol activo, así como una reflexión permanente, y estar al pendiente de los detalles, los eventos y las interacciones (Hernández, Fernández, Baptista, 2004). Es decir que la observación constituye una de las herramientas fundamentales para conocer los conocimientos, actitudes y procedimientos desarrollados por el sujeto en investigación; brinda insumos relevantes para emitir juicios de valor; en todo ese proceso de observación es importante realizar un análisis crítico para dar a conocer valoraciones objetivas y reales.

Es importante señalar que para la realización de las observaciones se elaboró una guía de observación directa (véase anexo N<sub>o</sub>. 4), con la finalidad de tener un norte en el desarrollo de las mismas. Asimismo se realizaron diarios de campos (véase anexo N<sub>o</sub>. 5) para cada una de las observaciones y estos constituyeron un elemento importante para emitir una valoración crítica a las observaciones realizadas.

En este estudio se realizó un total de cinco observaciones directas al aula de clase.

A continuación se presenta el análisis correspondiente para cada una de las observaciones directas realizadas al docente que impartió la asignatura de LDDF en el I semestre de 2015.

## **OBSERVACIÓN # 1**

**Fecha:** 04-06-15.

**Asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Unidad III:** Diseño y validación de guiones de trabajo experimental de algunos fenómenos físicos.

**Contenido:**

 Realización de PL sobre fenómenos físicos.

### **Análisis**

#### **Descripción**

- El docente inició la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior. Asimismo, da a conocer la metodología de trabajo que se tendrá en consideración durante el encuentro.
- Los educandos desarrollan y fundamentan la PL designadas anteriormente.
- El docente interviene planteando preguntas que conllevan a aclarar dudas de los educandos.
- El docente evalúa cualitativamente el desempeño de los educandos.

#### **Valoración**

En el desarrollo de esta clase se pudo evidenciar que el docente inicia recordando las asignaciones que ha efectuado en el encuentro anterior, en la cual, a cada grupo de estudiantes se le encomendó la realización de dos actividades

experimentales, de manera frontal. Por otra parte, da a conocer la metodología de trabajo que se tendrá en consideración durante el encuentro, la cual consistió en la realización de las actividades experimentales a cargo de los educandos, fundamentación de la misma y posterior discusión de los resultados obtenidos. En este espacio, se crea un ambiente de confianza que permite que haya interacción activa entre docente-discentes, aspecto que facilita la adquisición de aprendizajes por parte de los educandos.

Sin embargo, no fue evidente el momento en el cual se compartieron los objetivos que se pretende lograr con el desarrollo de la clase, aspecto que considero es de gran relevancia dentro del proceso educativo, ya que de esta manera se establecen las metas que se pretenden alcanzar y sobre todo se da a conocer al educando que es lo que se espera que ellos alcancen al finalizar el desarrollo de la clase. Otro aspecto de importancia, es que los objetivos deben ser orientados a las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, siempre que se pretenda que los discentes tengan un desarrollo integral.

El docente brinda el espacio para que cada grupo de estudiantes desarrolle las actividades experimentales asignadas con anterioridad, las cuales son desarrolladas ante el plenario.

Las temáticas implicadas en el desarrollo de las actividades experimentales fueron: Presión atmosférica, Péndulo simple, Conducción en los metales y Ley de la Inercia.

Cabe destacar, que antes del desarrollo de las actividades experimentales los educandos contaban con una guía de laboratorio en la cual se encontraban explícitos los aspectos que se deberán desarrollar en dichas actividades y los materiales con los cuales se debe contar.

Se considera que es de gran relevancia que los educandos tengan con anterioridad la guía de laboratorio, ya que ellos les induce a la búsqueda de los principales materiales con los que se debe contar para desarrollar las actividades

experimentales, emitir hipótesis, investigar, retroalimentar los conocimientos adquiridos, además, tener un panorámica general de lo que se estará efectuando en el laboratorio y lo que se espera que ocurra en el desarrollo de las actividades experimentales.

El grupo # 1, procedió a desarrollar las actividades experimentales designadas anteriormente, sobre las temáticas: Presión atmosférica y péndulo simple, para lo cual llevaron consigo los materiales necesarios para ejecutar dichas actividades.

Para desarrollar la actividad experimental sobre Presión atmosférica, utilizaron: dos botellas plásticas, agua, pajilla y plastilina.

Para desarrollar la actividad experimental sobre péndulo simple, utilizaron: cinta métrica, cronómetro, cuerda pequeña, tapón de corcho y cinta adhesiva.

El grupo # 2, logró efectuar una de las dos actividades experimentales designadas, debido a que uno de los materiales (arena) que necesitarían no estaba en las condiciones que indicaba la guía de laboratorio. Dicho grupo, trató la temática, temperatura y conducción en los metales, para ello utilizarían: Arena seca, termómetro, lata con tapa, alambres de hierro y cobre, parafina, vela y fósforos.

La actividad experimental sobre temperatura, será efectuada el próximo encuentro.

El grupo # 3, logró efectuar la actividad experimental relativa a: Ley de Inercia, para ello contaron con los siguientes materiales: monedas y regla graduada.



Estudiantes de LDDF, ejecutando PL sobre la temática: Presión atmosférica, haciendo uso de materiales del medio (botellas plásticas, pajillas y plastilina).

Fue notorio, que los materiales fueron obtenidos del medio, es decir no se requirió de materiales sofisticados.

En este sentido, se comparte la opinión de Aragón Méndez (2004), quien plantea la posibilidad de utilizar materiales de uso cotidiano, en la realización de actividades, dado que a partir de ellos se puede hacer una ciencia cercana, reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar la actitud de los estudiantes frente a la ciencia.

Por tanto, esta forma de proceder induce al alumno a diseñar o idear demostraciones con equipo y material del entorno y de fácil adquisición. El alumno toma conciencia de que con equipo sencillo o casero puede realizar experimentos que le permitan explicar determinados conceptos físicos.

Estos elementos, permiten corroborar lo señalado por el docente 1 en el desarrollo de la entrevista, debido a que ha destacado que durante la realización de una PL, las actividades que efectúa es la preparación de una guía orientadora especificando aspectos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo de la PL. Además, les sugiere a sus estudiantes contar con materiales del entorno para el desarrollo de las PL. Estos aspectos han sido corroborados en el proceso de observaciones directas.

Los educandos al desarrollar las actividades experimentales designadas, construyeron sus equipos de laboratorios, hicieron funcionar dichos equipos y brindaron fundamentación científica al fenómeno estudiado.

Asimismo, mostraron ciertas intencionalidades para plantear hipótesis, debido a que emitieron sus predicciones relativo al fenómeno en estudio, pero no hubo identificación de variables, ni mucho menos se estableció relación entre las mismas, por tanto, se puede inferir que los planteamientos realizados como hipótesis realmente se pueden catalogar como conjeturas, ya que las hipótesis, según Arias (1897) tienen como propósito llegar a la comprensión del por qué entre dos elementos se establece algún tipo definido de relación; y establece que la hipótesis es una proposición respecto a algunos elementos empíricos y otros

conceptos y sus relaciones mutuas, que emerge más allá de los hechos y las experiencias conocidas, con el propósito de llegar a una mayor comprensión de los mismos.

En este proceso, el docente no induce a la identificación de variables, ni a establecer un consolidado de las mismas, es decir, a valorar si realmente los planteamientos efectuados por los discentes se pueden catalogar como hipótesis, y que sucede con las mismas, en el desarrollo del proceso experimental.

Por otra parte, el desarrollo de las actividades experimentales incidió en que los educandos desarrollaran habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos de laboratorios que han sido diseñados a partir de materiales del medio, asimismo, efectuar investigaciones relativas a las teorías que permiten fundamentar los fenómenos estudiados, lo que conlleva a la retroalimentación de los conocimientos.

En este sentido se comparte la opinión de Colado (2005), quien considera que las actividades experimentales están orientadas hacia la comprensión de la naturaleza de los conocimientos científicos, las características de la actividad investigadora, la utilización de los métodos de observación y experimentación a través del enfrentamiento a tareas y soluciones del entorno cotidiano, que permiten la adquisición de formas de razonamiento sistemáticas y generalizadas, y que contribuyen a desarrollar capacidades intelectuales en el proceso de aprendizaje y al mismo tiempo incrementan el interés por el estudio de las ciencias naturales y su responsabilidad en la valoración de utilidad y significado social.

En este espacio se observó que los discentes seguían al pie de la letra las instrucciones que se encontraban explícitas en la guía de laboratorio, y no se brinda la oportunidad para que estos innoven y desarrollen el pensamiento crítico. Considero que esto está en total dependencia en la formulación de los enunciados de las actividades experimentales, y deben ser redactadas de manera que induzcan al discente a la innovación, y por ende a la indagación.

Seguidamente el docente intervino y efectuó preguntas que conllevaron a los educandos a aclarar dudas. Sin embargo, no se debatió las preguntas planteadas, es decir, se plantea la pregunta pero no es consolidada por parte del docente, no quedando claro, lo que si los estudiantes han planteado esta o no fundamentado según la teoría científica.

Este tipo de estrategias, de preguntas insertadas, que se puede catalogar como estrategias para orientar la atención de los estudiantes, ha incidido en que los alumnos puedan aclarar algunas dudas, sin embargo, brinda mayores resultados en la consolidación de los conocimientos cuando se efectúa un debate sobre las mismas y se retoman y aclaran oportunamente las inquietudes de los educandos.

Se observó que el docente establece comunicación directamente con el grupo expositor, obviando la mayoría de las veces a los demás estudiantes, es decir, que los demás educandos no han sido integrados en el proceso de discusión de los resultados obtenidos en el desarrollo de la actividad experimental. Este aspecto se considera no incide en la consolidación de los conocimientos, ni mucho menos en su proceso de retroalimentación.

Después que cada grupo expositor ha desarrollado las actividades experimentales designadas, el docente brinda evaluación cualitativa al desempeño de los discentes, asignando las siguientes categorías: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y Deficiente y hace hincapié en la valoración de las principales dificultades que han enfrentado los educandos para conseguir los materiales y la construcción de los equipos de laboratorios de laboratorios.

Se considera que es de gran relevancia dar a conocer a los discentes los principales logros y debilidades que han mostrado durante sus intervenciones, asimismo, brindar sugerencias sobre que estrategias se pueden implementar para superar las debilidades; con la finalidad que los educandos valoren paulatinamente como van adquiriendo los aprendizajes.

Con base a los elementos destacados anteriormente, se puede inferir; que las estrategias metodológicas que implementa el docente en el desarrollo de la clase, son: preguntas insertadas y realización de actividades experimentales por parte de los educandos de manera frontal, para lo cual, hacen uso de materiales sencillos del entorno.

Asimismo, el rol que desempeñan los discentes es: conseguir los materiales necesarios para el desarrollo de la PL, con base a lo indicado en la guía de laboratorio, efectuar la actividad experimental y brindar fundamentación científica al fenómeno estudiado, estos elementos coinciden con los aspectos destacados por el docente 1 en la entrevista, en la cual señaló; que entre las acciones ejecutadas por los educandos en el desarrollo de las PL, se tienen: conseguir los materiales lo más fiel posible según el guión y ejecutar el experimento ante sus demás compañeros.

Por otra parte, el rol que ha desempeñado el docente durante el desarrollo de la clase, es el de evaluar el desempeño de los educandos durante la ejecución de las actividades experimentales.

Además, la interacción que se estableció entre los discentes y docente ha sido activa. Sin embargo, esta se ha limitado el grupo expositor, ha como se ha señalado anteriormente, lo cual no favorece el proceso de retroalimentación en los educandos.

También, después de que cada grupo ha desarrollado las actividades experimentales ante el plenario, el docente brinda evaluación cualitativa, asignándole una de las siguientes categorías: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y Deficiente. Sin embargo, no se dan a conocer los criterios de evaluación, aspecto que se considera es de gran relevancia en el proceso educativo, ya que de esta manera los educandos conocen que aspectos se les evalúan durante su desempeño y cuales han sido las principales debilidades mostradas en sus intervenciones.



Se observó que el docente no desarrolla el momento de culminación, ni consolida la clase, valorándose si se han logrado los objetivos planteados.

## **OBSERVACIÓN # 2**

**Fecha:** 05-06-15.

**Asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Unidad III:** Diseño y validación de guiones de trabajo experimental de algunos fenómenos físicos.

**Contenidos:**

- Realización de PL sobre fenómenos físicos.  
(Continuación)

**Análisis**

**Descripción**

- El docente inició la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior.
- Los educandos desarrollan y fundamentan la PL designadas anteriormente.
- El docente interviene planteando preguntas que conllevan a aclarar dudas de los educandos.
- Se orienta elaboración de informe de laboratorio.
- El docente evalúa cualitativamente el desempeño de los educandos.

**Valoración**

Este día, el docente brinda continuidad al contenido anterior, es decir, los educandos continúan desarrollando actividades experimentales ante el plenario.

Inicia la clase recordando que se utilizará la misma metodología del encuentro anterior, en el cual, cada grupo de estudiantes, deberá: realizar la actividad experimental designada, fundamentar la misma y posteriormente discutir los resultados obtenidos.

El grupo # 3 tuvo el espacio para efectuar la actividad experimental pendiente, denominada: ubícate en tu lugar, relativa a la temática de densidad, para ello hicieron uso de un recipiente transparente, aceite comestible, agua, aceite de motor y aceite de madera.

Se evidencia que las actividades experimentales tienen nombres motivadores que despiertan la curiosidad de los discentes, este aspecto se valora positivo y de gran relevancia para que los educandos se motiven por el desarrollo de PL, tengan una idea sobre el contenido de la misma y a su vez les induzca a la indagación.

Desarrollaron la PL y brindaron explicación científica al fenómeno estudiado. Durante este espacio el docente efectuó intervenciones, insertando preguntas, con el fin de aclarar dudas y valorar las densidades de cada una de las sustancias implicadas en el experimento, las que han sido señaladas anteriormente.

Asimismo, induce a los educandos a cargo del desarrollo de la actividad experimental a que brinden sus inferencias relativas al fenómeno estudiado y valoren las principales dificultades encontradas durante la ejecución de la misma, elementos que deberán destacar en el informe de laboratorio que diseñarán posteriormente.

Según Hansen (1998) el laboratorio toma más significado cuando el estudiante tiene que hacer inferencias, o predicciones por sí mismo dicho de otra forma en el trabajo experimental se construyen nuevos conceptos a partir del desarrollo de actividades que son diseñadas teniendo en cuenta el entorno del estudiante y sus preconceptos, permite que el establezca predicciones y luego las compare con los resultados experimentales, logrando así que a partir de sus observaciones argumente el cambio en sus creencias.

En este sentido, se comparte la opinión de Hansen, debido a que las actividades experimentales permiten que los educandos brinden sus puntos de vistas relativos a los fenómenos estudiados, percepciones que son aclaradas una vez desarrolladas las actividades experimentales. Por tanto, se establece una vinculación entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos.

Particularmente, en esta observación se ha notado que las actividades experimentales les han permitido a los educandos emitir sus predicciones, y la evaluación de las mismas referente a los resultados experimentales las deberán destacar en el informe de laboratorio.

El grupo # 2, tuvo el espacio para desarrollar la actividad experimental pendiente, relativa a la temática de temperatura, para lo cual, hicieron uso de un recipiente con tapa, arena y termómetro. Desarrollaron la PL y brindaron explicación científica al fenómeno estudiado.

El docente, durante el desarrollo de la experiencia va efectuando valoraciones en conjunto con los educandos sobre los resultados obtenidos en dicha experiencia, asimismo, corrige algunos errores que son cometidos por los educandos en la manipulación de los instrumentos, por ejemplo; en la lectura del termómetro, durante la medición de la temperatura inicial de la arena y la temperatura final, una vez que esta ha sido agitada.

Esta vez, el docente integra a los demás educandos en el análisis de los resultados obtenidos por parte del grupo que desarrolla la PL ante el plenario e induce a que valoren la explicación científica que estos brindan al fenómeno estudiado.

Plantea preguntas y situaciones problémicas que conllevan a los educandos a desarrollar el pensamiento crítico y consolidar los conocimientos adquiridos, entre estas se destacan: ¿En qué consiste la degradación de la energía?, el agua contenida en una represa, cuando esta pasa por la turbina, ¿Qué sucede con el agua?, ¿se ha degradado?.

Este tipo de estrategias de preguntas insertadas y situaciones problémicas, ha incidido en que se establezca una interacción activa entre docente-discente y discentes-discentes, facilitando la aclaración de dudas y retroalimentación de los conocimientos.

El docente brinda el espacio para que el grupo # 4 efectúe ante el plenario la actividad experimental designada, la cual es denominada: el péndulo vacilón, la que permite comprobar el principio de conservación de la energía, para su ejecución contaron con los siguientes materiales: un clavo, manila de nailon, botella plástica y agua.



Estudiantes de LDDF, ejecutando PL denominada el péndulo vacilón, la que permite comprobar el principio de conservación de la energía, para lo cual hacen uso de materiales del medio (clavo, manila de nailon, botella plástica y agua).

En el proceso de discusión el docente induce a los educandos a que valoren si el aire acondicionado tiene alguna incidencia en el desarrollo del experimento, pero no se efectúa un consolidado de dicha situación. Por tanto, no retoma ni aclara de manera oportuna las dudas de los educandos. Asimismo, en la fundamentación científica del experimento, los educandos hablaron de “desgaste” de la energía y no se efectuó ninguna aclaración referente a este aspecto.

Por tanto, no se aprovecha de manera efectiva el potencial didáctico que brinda el desarrollo de las actividades experimentales para la aclaración de conceptos y como consecuencia se dejan vacíos conceptuales que luego inciden negativamente en el aprendizaje de nuevos conceptos.

El docente brinda orientaciones de las actividades que se desarrollan el próximo encuentro, la cual está referida a la realización de PL, proporciona guión de laboratorio a los educandos y efectúa las respectivas asignaciones a cada grupo de estudiantes.

Se nota que el desarrollo de las PL no requiere de materiales sofisticados sino que se hace uso de materiales que se encuentran en el entorno.

Con base a los elementos descritos anteriormente, se puede inferir que la estrategia metodológica que implementa el docente (realización de actividades experimentales a cargo de los educandos de manera frontal), brinda el espacio para aclarar errores conceptuales, sin embargo este potencial no es aprovechado por el docente, debido a que no se retoman ni aclaran de manera oportuna las concepciones de los educandos, se plantean preguntas, pero no se efectúa consolidado de las mismas.

Por otra parte, los discentes siguen al pie de la letra las instrucciones que se deben realizar para desarrollar el experimento y no se brinda el espacio para innovar.

Se considera que las actividades experimentales deben ser redactadas de manera que los discentes desarrollen el pensamiento crítico, puedan innovar y desarrollar procesos investigativos, se debe evitar plantear el método experimental de manera cerrado tipo receta, pues no favorece el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores en los educandos, ya que todo estaría dicho y los alumnos se dedicarán únicamente a reproducir las orientaciones brindadas en la guía de laboratorio.

En este sentido se comparte la opinión manifestada por Hodson (1994), quien considera que el dinamismo cognitivo es necesario especialmente cuando el trabajo práctico está orientado hacia la resolución de problemas, hacia una perspectiva investigativa, hacia trabajos abiertos para emular el quehacer científico, que es en sí una actividad integral y holística.

Por tanto, las actividades experimentales que se les demanden a los educandos, deben inducir a desarrollar su capacidad cognitiva, efectuar procesos investigativos e innovar.

El docente en el proceso de análisis de los resultados obtenidos en las actividades experimentales desarrolladas por los educandos, efectúa intervenciones que conllevan a aclarar dudas y consolidar los conocimientos adquiridos. Asimismo, cita ejemplos del contexto cotidiano, lo cual permite que los discentes valoren la aplicabilidad de la ciencia en el análisis de diversos fenómenos que suceden en nuestro entorno.

Por otra parte, induce a los demás estudiantes a integrarse en el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades experimentales, mediante el planteamiento de situaciones problémicas, que conllevan a la retroalimentación de los conocimientos adquiridos. Este aspecto facilita que se efectúe una interacción activa entre discentes-discentes y docente-discentes.

Asimismo, el rol que desempeñan los discentes es: conseguir los materiales necesarios para el desarrollo de la PL, con base a lo indicado en la guía de laboratorio, efectuar la actividad experimental y brindar fundamentación científica al fenómeno estudiado.

Por otra parte, el rol que ha desempeñado el docente durante el desarrollo de la clase ha sido activo, en el cual ha coordinado las diversas intervenciones de los educandos, además, ha planteado situaciones de aprendizajes que conllevan a la integración de los discentes y por ende a la retroalimentación de los conocimientos, ha inducido a los educandos a que valoren las principales dificultades que se les han presentado para conseguir los materiales de laboratorio y ha evaluado el desempeño de los educandos durante la ejecución de las actividades experimentales.

También, después de que cada grupo ha presentado sus actividades experimentales ante el plenario, el docente brinda evaluación cualitativa, pero no se induce a que el educando desarrolle procesos metacognitivos, es decir que valore como ha adquirido los aprendizajes, para ello se pueden plantear preguntas tales como: ¿Cómo se sintió?, ¿Qué aprendizajes adquirió?, ¿Cómo adquirió los

aprendizajes? Y ¿Qué utilidad tienen los aprendizajes adquiridos en su proceso de formación profesional?.

### **OBSERVACIÓN # 3**

**Fecha:** 08-06-15.

**Asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Unidad III:** Diseño y validación de guiones de trabajo experimental de algunos fenómenos físicos.

**Contenidos:**

- Realización de PL sobre fenómenos físicos.

**Análisis**

**Descripción**

- El docente inició la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior.
- Los educandos desarrollan y fundamentan la PL designadas anteriormente.
- El docente interviene planteando preguntas que conllevan a aclarar dudas de los educandos.
- El docente evalúa cualitativamente el desempeño de los educandos.

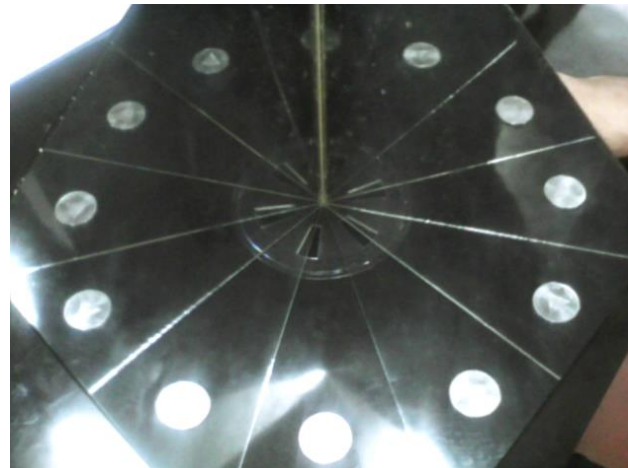
**Valoración**

El docente inicia la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior y demanda a cada grupo de estudiantes la realización de las actividades experimentales ante el plenario.

Se observa que para el desarrollo de las actividades experimentales, los educandos requieren de materiales sencillos del entorno y cada grupo de estudiantes garantiza los mismos.

El grupo # 1 tuvo el espacio para efectuar las actividades experimentales asignadas, estas se denominaban: “espejismo” y “arco iris”, las que permiten comprobar las leyes de la reflexión de la luz y refracción y descomposición de la luz, respectivamente. Para su desarrollo hicieron uso de materiales sencillos, tales como: dos espejos de bolsillos cuadrados, moneda, transportador, cinta adhesiva, lámpara de la mano, cuadrado de cartulina color negro, tijera, hoja de papel blanco, silla y vaso de vidrio con agua.

Durante el desarrollo de la primera experiencia (espejismo), el docente solicita a algunos estudiantes, la ubicación de los espejos en diversos ángulos ( $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ , entre otros) y la obtención del número de imágenes formados entre los espejos.



Este hecho conlleva a que los discentes participen activamente en el desarrollo de la clase, emitan sus percepciones y desarrollen habilidades en la manipulación de los instrumentos.

Imágenes formadas entre dos espejos planos, realizado por los estudiantes de LDDF, durante el desarrollo de una actividad experimental, denominada: “Espejismo”, la que permite comprobar las leyes de la reflexión de la luz.

Durante este proceso el docente va aclarando dudas de los educandos relativos a las leyes de la reflexión de la luz y la dependencia entre el número de imágenes reflejadas y la medida del ángulo formado entre los espejos.

Se notó que algunos educandos presentaban dificultades referente a la medida del número de imágenes formado entre los espejos, debido a que no existía un



paralaje entre el objeto que se mide y el observador, aspecto que es indispensable en todo proceso de medición.

La actividad experimental denominada “arco iris”, no se logró desarrollar en un 100%, debido a que la lámpara que fue llevada por los educandos, emitía varios rayos de luz, porque tenía diversos bombillos, ello dificultó que el arco iris no se lograra apreciar muy bien.

El docente induce a que los discentes valoren los aciertos y desaciertos que se les han presentado durante el desarrollo de las actividades experimentales, mismos que deberán ser destacados en el informe de laboratorio que se diseñará posteriormente.

Este aspecto es relevante en todo proceso experimental, pues permite evidenciar los logros y dificultades que se les han presentado a los discentes y con base a los mismos, efectuar mejoras en las diversas guías de laboratorios que podrán ser desarrolladas en próximas experiencias educativas. Sin embargo, considero que sería de mayor provecho establecer un conversatorio en el aula de clase, con el fin que los diversos grupos compartan sus experiencias y pueden adquirir conocimientos que les serán de utilidad en el momento de efectuar PL y desempeñar la labor profesional futura y no que se queden plasmadas únicamente en el informe de laboratorio.

El grupo # 2 tuvo el espacio para efectuar ante el plenario las actividades experimentales asignadas, estas se denominaban: “no te mojes” y “exprimiendo el limón”, relativas a las temáticas de: Imanes, campo magnético y corriente eléctrica, respectivamente. Para su desarrollo hicieron uso de materiales sencillos, tales como: limones, alambre magneto, agua, botellas plásticas, imanes y alfileres. Desarrollaron la PL y brindaron explicación científica al fenómeno estudiado.

El docente, durante el desarrollo de la experiencia va efectuando valoraciones en conjunto con los educandos, lo que permite aclarar dudas y consolidar los

conocimientos y por ende establecer interacción activa entre docente-discente y discente-discente.

Los educandos han desempeñado un rol activo en el aula de clase, quienes al desarrollado actividades experimentales ante el plenario y han brindado explicación científica a las mismas, lo que les ha permitido manipular instrumentos de laboratorios, comprobar la teoría con la práctica y adquirir nuevos conocimientos.

Asimismo, el docente ha facilitado la oportunidad que los educandos puedan experimentar, mediante el diseño de la guía de laboratorio, los ha guiado durante el desarrollo de las actividades experimentales, conllevándoles a vincular la teoría con la práctica, desarrollar habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos de laboratorios y ha creado espacios para la retroalimentación y consolidación de los conocimientos, a través de la realización de preguntas.

En este sentido se comparte la opinión de Marín (2011) y Peña (2012) quienes afirman que al implementar actividades experimentales en el aula, el estudiante tiene la oportunidad de recrear significativamente el conocimiento científico, mediante la integración de saberes, el fortalecimiento y desarrollo de competencias, que lo facultan para solucionar problemas o situaciones problémicas de su vida cotidiana.

Por tanto, el desarrollo de actividades experimentales en el aula de clase, conlleva a que los discentes vinculen la teoría con la práctica y desarrollen diversas habilidades y destrezas cognitivas y en la manipulación de instrumento de laboratorios, asimismo, habilidades para trabajar colaborativamente, favoreciendo la adquisición de valores como el respeto, responsabilidad y tolerancia.

Pude evidenciar que la PL se orienta al momento de aplicación del conocimiento, en el cual las actividades experimentales se orientan a comprobar la teoría con la práctica. Asimismo, el guión de laboratorio especifica los diversos pasos que deben desarrollar los alumnos para lograr dichas comprobaciones, no dando espacio para que estos desarrollen capacidades cognitivas y por ende la innovación.

Se considera que las PL, deben ser orientadas a los diversos momentos del aprendizaje: iniciación, estructuración y aplicación del conocimiento, con el fin que los discentes desarrollen capacidades y habilidades para orientar las PL en los momentos antes mencionados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en el nivel medio.

Por otra parte, las actividades experimentales designadas estaban orientadas a la comprobación de diversas temáticas, entre estas: Reflexión, refracción y descomposición de la luz, imanes, campo magnético y corriente eléctrica. Considero que las PL deben involucrar una sola temática con el fin que los discentes afiancen sus conocimientos y adquieran aprendizajes para la vida y evitar que se queden algunos vacíos en el momento de la realización y fundamentación de las experiencias.

#### **OBSERVACIÓN # 4**

**Fecha:** 11-06-15.

**Asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Unidad III:** Diseño y validación de guiones de trabajo experimental de algunos fenómenos físicos.

**Contenidos:**

 Realización de PL sobre fenómenos físicos.

**Análisis**

**Descripción**

- El docente inició la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior.
- Los educandos desarrollan y fundamentan la PL designadas anteriormente.

- El docente interviene planteando preguntas que conllevan a aclarar dudas de los educandos.
- El docente evalúa cualitativamente el desempeño de los educandos.

## Valoración

El docente inicia la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior y demanda a cada grupo de estudiantes la realización de las actividades experimentales ante el plenario.

Se observa que para el desarrollo de las actividades experimentales, los educandos requieren de materiales sencillos del entorno y cada grupo de estudiantes garantiza los mismos.

El grupo # 3 tuvo el espacio para efectuar las actividades experimentales asignadas, estas se denominaban: “Cacerola desechable” y “El aire”, las que permitieron examinar la capacidad calorífica y que el aire está constituido por materia, y que por tanto, ocupa un espacio, respectivamente. Para su desarrollo hicieron uso de materiales sencillos, tales como: globo, vela, fósforos, agua, vaso de vidrio, pañuelo, recipiente transparente de mayor altura que el vaso.



Estudiantes de LDDF, ejecutando PL denominada: “cacerola desechable”, utilizada para explicar la temática sobre capacidad calorífica, haciendo uso de materiales del medio (globo, agua, aire, vela y fósforos).

Durante el desarrollo de la primera experiencia (cacerola desechable), el docente efectúa intervenciones para aclarar dudas, e induce a los educandos a ubicar aire y agua dentro de los globos y posteriormente exponer ambos a una llama, se les pregunta, ¿Qué sucederá? explotan o no, ¿Por qué?, ¿Qué explicación científica brindan a la experiencia?, los discentes emitieron sus percepciones, pero el docente no efectúa un consolidado de dicha experiencia, aspecto que no conlleva a consolidar los conocimientos adquiridos.

Es necesario que el docente retome y aclare los planteamientos efectuados por los educandos y realice un consolidado, con el fin de valorar que si lo que han planteado los discentes está o no en correspondencia con lo que plantea la teoría científica, de esta manera se estaría gestionando de manera pertinente las ideas manifestadas por los educandos, aspecto que se promueve con el desarrollo de las PL.

En el desarrollo de la experiencia, denominada: “El aire”, los discentes participaron activamente, pero no brindaron fundamentación científica, se evidenció que no hubo preparación previa por parte de los mismos, únicamente garantizaron los materiales necesarios y realizaron la experiencia, pero no brindaron ninguna fundamentación científica.



Estudiantes de LDDF, ejecutando PL que permite comprobar que el aire está constituido por materia y que por tanto ocupa un espacio, haciendo uso de materiales del medio (vaso de vidrio, agua, pañuelo y recipiente transparente de mayor altura que el vaso).

Al igual que los discentes el docente tampoco brinda explicación al fenómeno y orienta a los educandos que brinden explicación a la experiencia desarrollada y esta deberá estar plasmada en el informe de laboratorio.

Esta experiencia particularmente, llamó la atención de los discentes debido a que introdujeron el pañuelo dentro del fondo del vaso de vidrio, de manera que estuviera bien compactadito y posteriormente, fue sumergido boca abajo en otro recipiente que contiene agua y es de mayor tamaño que el vaso de vidrio, se notó que el pañuelo no se mojó, el docente solicitó el desarrollo de la experiencia a otros discentes, lo que permitió la integración de todo el grupo y que los mismos participaran activamente en el desarrollo de la experiencia.

El docente hace hincapié en que las actividades experimentales que han sido desarrolladas por los educandos han sido sencillas y fáciles de llevar al aula de clase.

Los educandos han desempeñado un rol activo en el aula de clase, quienes han desarrollado actividades experimentales ante el plenario y han brindado explicación científica a las mismas, lo que les ha permitido manipular instrumentos de laboratorios, comprobar la teoría con la práctica y adquirir nuevos conocimientos.

Asimismo, el docente ha facilitado la oportunidad que los educandos puedan experimentar, mediante el diseño de la guía de laboratorio, los ha guiado durante el desarrollo de las actividades experimentales y ha creado espacios para la retroalimentación y consolidación de los conocimientos, a través de la realización de preguntas.

## OBSERVACIÓN # 5

**Fecha:** 12-06-15.

**Asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Unidad III:** Diseño y validación de guiones de trabajo experimental de algunos fenómenos físicos.

**Contenidos:**

- Realización de PL sobre fenómenos físicos.

**Análisis**

**Descripción**

- El docente inició la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior.
- Los educandos desarrollan y fundamentan la PL designadas anteriormente.
- El docente interviene planteando preguntas que conllevan a aclarar dudas de los educandos.
- El docente evalúa cualitativamente el desempeño de los educandos.

**Valoración**

El docente inicia la clase, recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior y demanda a cada grupo de estudiantes la realización de las actividades experimentales ante el plenario.

Se observa que para el desarrollo de las actividades experimentales, los educandos requieren de materiales sencillos del entorno y cada grupo de estudiantes garantiza los mismos.

El grupo # 4 tuvo el espacio para efectuar las actividades experimentales asignadas, estas se denominaban: “A través del cuello” y “circuitos en serie y paralelo”. Para su desarrollo hicieron uso de materiales sencillos, tales como: Una botella de vidrio, un huevo hervido sin cáscara, un trozo de papel, un fósforo, pilas de 4.5 v, pedazo de cable, focos para linternas y tijeras.

Los educandos desarrollaron la experiencia, en la cual manipularon de manera eficiente los materiales de laboratorios y brindaron explicación científica al fenómeno estudiado. Asimismo, cada uno de ellos brindó su aporte en el desarrollo del experimento y han mostrado preparación científica para fundamentar las actividades experimentales designadas, han desarrollado un trabajo cooperativo, lo cual se ha logrado mediante el establecimiento de pequeños grupos para el desarrollo de los experimentos.

Durante el desarrollo de la experiencia “circuitos en serie y en paralelo”, los discentes mostraron muchas dificultades en el montaje de los circuitos, asimismo, en la fundamentación científica de la experiencia, debido a que no sabían diferenciar cuando un circuito se encuentra en serie y en paralelo.

Debido a estas dificultades, el docente planteó preguntas que ayudaron a aclarar dudas y por

ende consolidar los conocimientos, asimismo, apoyó a los discentes a montar los circuitos, dentro de las interrogantes se tienen: ¿Cuál es el criterio científico para saber si un circuito está en serie o en paralelo?, ¿En que se basa el funcionamiento de las luces de los árboles de navidad?, ¿Qué tipo de conexiones están



Estudiantes de LDDF, realizando circuitos en serie y paralelos, utilizando materiales de bajo costo.

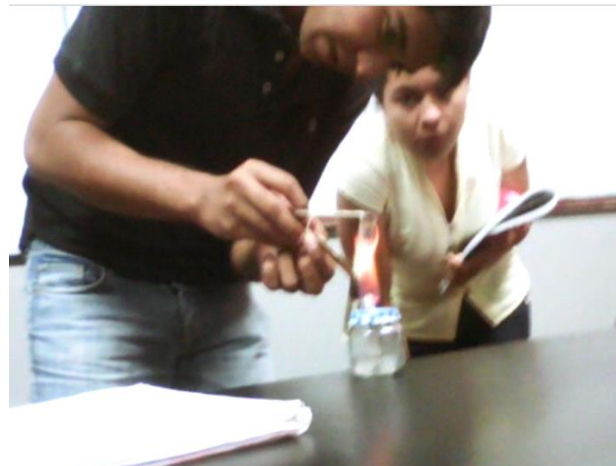


presentes?, ¿El alumbrado público, es una conexión en serie o en paralelo?, entre otras.

En conjunto con los discentes se brindaron explicaciones a las interrogantes planteadas, lo que conllevó a establecer una interacción activa entre docente-discentes y discentes-discentes, permitiendo establecer diferencias entre corriente y voltaje, y circuitos en serie y en paralelo.

Por otra parte, el docente hace saber que las actividades experimentales designadas, deben ser ensayadas previo al desarrollo ante el plenario, con el fin de solventar algunos inconvenientes que se pueden presentar en el proceso de ejecución, y este aspecto será de suma utilidad en el momento de desarrollar PL ante los educandos de la educación media, una vez que estén ejerciendo la labor docente.

El grupo # 5 tuvo el espacio para efectuar las actividades experimentales asignadas, estas se denominaban: “No me afecta tu calor” y “El irresistible”, sobre las temáticas de: dilatación volumétrica y convección, y campo magnético producido por una corriente eléctrica. Para su desarrollo hicieron uso de materiales, tales como: hielo, agua, lámpara de alcohol, objeto de plomo o cobre, tubo de ensayo, pinzas para tubo de ensayo, clips, clavo largo de hierro, pila de 9 V y alambre magneto.



Estudiantes de LDDF, comprobando la dilatación volumétrica y convección.

Los educandos desarrollaron las experiencias y brindaron fundamentación científica a las mismas. Sin embargo, en el desarrollo de la actividad denominada “El irresistible” mostraron dificultades en la manipulación de los instrumentos y en efectuar el montaje del equipo, en este proceso el docente les brindó apoyo y

planteó preguntas que les permitió aclarar dudas y por ende consolidar los conocimientos adquiridos, este hecho conllevó a establecer una interacción activa entre docente-discente y discentes-discentes.

Por otra parte, el docente cita ejemplos del contexto cotidiano que permite valorar la dependencia del número de espiras y la intensidad del campo magnético creado por las mismas.

Los educandos han desempeñado un rol activo en el aula de clase, quienes han desarrollado actividades experimentales ante el plenario y han brindado explicación científica a las mismas, lo que les ha permitido manipular instrumentos de laboratorios, comprobar la teoría con la práctica y adquirir nuevos conocimientos.

Asimismo, el docente ha facilitado la oportunidad que los educandos puedan experimentar, mediante el diseño de la guía de laboratorio, los ha guiado durante el desarrollo de las actividades experimentales y ha creado espacios para la retroalimentación y consolidación de los conocimientos, a través de la realización de preguntas.

Después de haber efectuado el análisis correspondiente sobre las diversas observaciones realizadas al desempeño pedagógico del docente 1, quien impartió la asignatura de LDDF, durante el I semestre de 2015, se puede inferir que este no comparte con los educandos los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la clase, elemento que es de relevancia dentro del proceso educativo, ya que permite que los discentes conozcan que es lo que se espera que ellos alcancen y las diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se espera desarrollen al finalizar la clase y ejecutar las actividades demandas.

Además, inicia la clase recordando las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior, explicando metodología de trabajo y demanda a cada grupo de estudiantes la realización de las actividades experimentales ante el plenario.

El desarrollo de la clase consiste en que cada grupo de estudiantes expone ante el plenario las actividades experimentales designadas y brindan explicación científica a dichas actividades.

En este proceso el docente coordina las intervenciones de los discentes, induce a la participación y evalúa cualitativamente el desempeño de los discentes.

Además, proporciona a los educandos guía de laboratorio previo a que estos ejecuten ante el plenario las actividades experimentales designadas. Este hecho es importante, ya que los discentes tuvieron espacio para prepararse científicamente, efectuar procesos investigativos y garantizar los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades experimentales designadas.

Asimismo, las actividades experimentales designadas poseían nombres novedosos que despertaron la curiosidad de los discentes. También, el desarrollo de las mismas no requería de materiales sofisticados sino sencillos que fueron obtenidos del medio. Este hecho es de suma importancia en el proceso de formación profesional de los futuros docentes de Física, ya que en la mayoría de los Institutos de Educación Media no se cuenta con equipos que permitan el desarrollo de PL, por tanto, de esta manera se estaría preparando a los futuros docentes de Física para que puedan asumir con eficacia y calidad esta realidad y desarrollen el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física desde nuevas perspectivas más dinámico, interactivo y novedoso.

Por otra parte, los educandos desarrollaron un rol activo en el aula de clase, quienes desarrollaron las actividades experimentales designadas, construyen sus equipos de laboratorios, emitieron conjeturas, hicieron funcionar dichos equipos, brindaron fundamentación científica al fenómeno estudiado y vincularon la teoría con la práctica.

Sin embargo, fue notorio que estos siguieron al pie de la letra las instrucciones descritas en la guía de laboratorio para la realización de los montajes y posterior desarrollo de los experimentos, y no se brinda la oportunidad para que innoven.

Se considera que las actividades experimentales deben ser redactadas de manera que los discentes desarrollen el pensamiento crítico, puedan innovar y efectuar procesos investigativos, se debe evitar plantear el método experimental de manera cerrado tipo receta, pues no favorece el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores en los educandos, ya que todo estaría dicho y los alumnos se dedicarían únicamente a reproducir las orientaciones brindadas en la guía de laboratorio.

Además, se evidenció que las PL se orientaron al momento de aplicación del conocimiento, en el cual las actividades experimentales se dirigieron a comprobar la teoría con la práctica. Considero que las PL, deben ser orientadas a los diversos momentos del aprendizaje: iniciación, estructuración y aplicación del conocimiento, con el fin que los discentes desarrollen capacidades y habilidades para orientar las PL en los momentos antes mencionados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en el nivel medio.

También el rol que ha desempeñado el docente durante el desarrollo de las clases ha sido activo, en el cual ha coordinado las diversas intervenciones de los educandos, además, ha planteado situaciones de aprendizajes que conllevan a la integración de los discentes y por ende a la retroalimentación de los conocimientos, ha inducido a los educandos a que valoren las principales dificultades que se les han presentado para conseguir los materiales de laboratorio y ha evaluado el desempeño de los educandos durante la ejecución de las actividades experimentales.

Por otra parte, el docente en el desarrollo de las clases ha utilizado diferentes estrategias metodológicas las que han tenido incidencia en el aprendizaje de los educandos, las mismas, se resumen en la siguiente matriz:

Estrategias metodológicas	Incidencia en el aprendizaje de los educandos
<b>Preguntas insertadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación de los conocimientos.</li> <li>• Aclaración de dudas.</li> <li>• Consolidación de conocimientos.</li> <li>• Establecimiento de interacción activa entre docente-discente y discente –discente.</li> </ul>
<b>Actividades experimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos de laboratorios que han sido diseñados a partir de materiales del medio.</li> <li>• Emisión de predicciones.</li> <li>• Realización de investigaciones relativas a las teorías que permiten fundamentar los fenómenos estudiados.</li> <li>• Retroalimentación y consolidación de conceptos físicos.</li> <li>• Interacción activa entre discente-discente.</li> <li>• Promoción del trabajo cooperativo.</li> <li>• Vinculación de la teoría con la práctica.</li> <li>• Desarrollo de valores como el respeto, responsabilidad y tolerancia.</li> </ul>
<b>Situaciones problémicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación de los conocimientos.</li> <li>• Aclaración de dudas.</li> <li>• Consolidación de los conocimientos.</li> <li>• Interacción activa entre docente-discente y discente – discente.</li> </ul>

Se observó que el docente no desarrolla el momento de culminación, ni consolida la clase, valorándose si se han logrado o no los objetivos planteados.

Tomando como punto de partida los elementos destacados anteriormente, se puede inferir que el docente 1 durante el desarrollo de la clase de LDDF aún muestra rasgos tradicionales y ciertas tendencias constructivistas, las que se resumen en la siguiente matriz:

Tendencias tradicionales	Tendencias constructivistas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- No se comparte con los educandos los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la clase.</li> <li>2- Las guías de laboratorios poseen instrucciones que son seguidas al pie de la letra por parte de los educandos con el fin de desarrollar las actividades experimentales.</li> <li>3- La mayoría de las ocasiones no se efectúa retroalimentación y consolidación de las opiniones manifestadas por los educandos.</li> <li>4- No se induce a los educandos a la identificación de variables, ni mucho menos establecer relación entre las variables.</li> <li>5- Las actividades experimentales se orientan al momento de aplicación del conocimiento.</li> <li>6- En el momento de emitir evaluación cualitativa no se explica por qué se ha alcanzado categoría de excelente, muy bueno, bueno y deficiente ni se detecta los logros y debilidades alcanzados.</li> <li>7- No desarrolla el momento de culminación, ni consolida la clase, valorándose si se han logrado o no los objetivos planteados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Se induce a efectuar procesos investigativos, a través de la realización de actividades experimentales y demanda de la fundamentación científica de las mismas.</li> <li>2- Actividades experimentales poseen nombre novedosos que despiertan la curiosidad y motivación de los educandos.</li> <li>3- El desarrollo de las actividades experimentales han requerido la utilización de materiales sencillos del entorno.</li> <li>4- Se demanda en las guías de laboratorios el planteamiento de hipótesis.</li> <li>5- Se promueve la participación de los educandos mediante el planteamiento de preguntas y situaciones problémicas.</li> <li>6- La evaluación aplicada es cualitativa.</li> <li>7- Los discentes han sido los principales protagonistas del proceso educativo.</li> </ol>

Con base a los elementos descritos, se puede inferir que el docente durante el desarrollo de la clase de LDDF aún muestra rasgos tradicionales y ciertas tendencias que constructivistas aplica un enfoque constructivista en el aula de clase, en el cual facilita la oportunidad de que los educandos desarrollen capacidades, habilidades y destrezas, a través de la realización de actividades experimentales, planteamiento de hipótesis, fundamentación científica del fenómeno estudiado, comprensión de fenómenos que suceden en el contexto cotidiano. Asimismo, los discentes han sido los principales protagonistas del proceso educativo.

Sin embargo, se debe efectuar revisión a la formulación de las actividades experimentales, que no sean cerradas, tipo receta, pues como he destacado anteriormente, no favorecen el desarrollo integral de los educandos. También, las PL deben ser orientadas a los diversos momentos del aprendizaje: iniciación, estructuración y aplicación del conocimiento.

Todos los aspectos descritos anteriormente, se toman como punto de partida para el diseño del Programa de Asignatura de LDI y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista.

Como se ha destacado anteriormente, el proceso de observaciones directas fue efectuada con la finalidad de corroborar la información brindada por el docente 1 en la entrevista aplicada, relativa al proceso de desarrollo de las PL, por tanto, es conveniente efectuar un proceso de contrastación, aspecto que se examina en la siguiente matriz comparativa:

<b>Contrastación entre la opinión manifestada por el docente 1 en la entrevista y las observaciones directas en el aula de clase</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Observación</b>	<b>Valoración</b>
<b>Enfoque metodológico implementado en el desarrollo de la asignatura de LDDF.</b>	Enfoque constructivista, induciendo a los alumnos hacia el desarrollo de la creatividad y el entusiasmo para que sean partícipes de la actividad pedagógica, el desarrollo de la PL.	<p>Cierta tendencia constructivista ya que el docente facilita la oportunidad de que los educandos desarrollen capacidades, habilidades y destrezas, a través de la realización de actividades experimentales, planteamiento de hipótesis, fundamentación científica del fenómeno estudiado, comprensión de fenómenos que suceden en el contexto cotidiano. Asimismo, los discentes han sido los principales protagonistas del proceso educativo.</p> <p>Sin embargo, se debe efectuar revisión a la formulación de las actividades experimentales, que no sean cerradas, tipo receta, pues como he destacado anteriormente, no favorecen el desarrollo integral de los educandos. También, las PL deben ser orientadas a los diversos momentos del aprendizaje: iniciación, estructuración y aplicación del conocimiento.</p>	<p>Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha señalado en la entrevista y su actuar pedagógico en el aula de clase.</p> <p>Sin embargo, se debe efectuar revisión en los aspectos señalados anteriormente, elementos que se tomarán como punto de partida para el diseño del Programa de asignatura LDI y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista.</p>
<b>¿Qué son las PL?</b>	Actividad pedagógica que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje y permite aplicar con medios del entorno la posibilidad de experimentar lo que afirma la teoría de la ciencia práctica.	Las PL constituyeron una actividad pedagógica en la cual los discentes tuvieron la oportunidad de experimentar y construir equipos de laboratorios que les permitió corroborar lo que plantea la teoría científica, relativo a fenómenos físicos y por otra parte desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le serán de suma utilidad en la labor profesional futura.	Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula de clase.
<b>Objetivos que se persiguen con la implementación</b>	Que los futuros docentes hagan suyo la idea de que hacer PL no implica poseer una infraestructura especial ni	Fue notorio que las diversas actividades experimentales planteadas por el docente, requirieron la utilización de materiales sencillos del entorno y los discentes construyeron sus equipos de laboratorios haciendo uso	Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula



<p><b>de la PL.</b></p>	<p>equipos sofisticados para hacer una física más experimental, es necesario ir cambiándole la mentalidad y hábitos de resolver solo problemas.</p>	<p>de los mismos; lo que ha conllevado a que estos conciban que el desarrollo de las PL no implica poseer materiales sofisticados.</p>	<p>de clase.</p> <p>Por otra parte, este aspecto se valora positivo, debido a que de esta manera se está preparando al futuro docente de Física, a que asuma con eficacia y calidad la realidad que se vive en la mayoría de los centros educativos de educación media de nuestro País, en los cuales no se cuenta con un espacio, ni materiales para efectuar PL.</p>
<p><b>En el proceso de realización de una PL: ¿Qué actividades efectúa?, ¿Qué les sugiere a sus estudiantes? y ¿Con qué recursos y medios cuenta?</b></p>	<p>Actividades que efectúa es la preparación de una guía orientadora especificando aspectos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo de la PL.</p> <p>Las sugerencias que les brinda a sus estudiantes es llevar los materiales que ocuparán en la realización del experimento, destacando que deben ser materiales del entorno y hacer uso de los medios que la escuela tenga a bien facilitarle.</p>	<p>Se observó que previo a la realización de las PL, por parte de los educandos, el docente les facilitó una guía de laboratorio en la cual se encontraban explícitas las diversas actividades experimentales a ser desarrolladas por los alumnos. Asimismo, las instrucciones que debían seguir para lograr la construcción de los equipos de laboratorios y los materiales con los cuales se debía contar.</p> <p>Se notó que los discentes seguían al pie de la letra las instrucciones planteadas en la guía de laboratorio.</p>	<p>Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula de clase.</p> <p>Sin embargo las instrucciones que se plantean en la guía de laboratorio no deben ser cerradas, tipo receta, debido a que no favorece el desarrollo cognitivo de los discentes.</p>

<p><b>Estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF.</b></p>	<p>Experimentar constantemente, elaborar guiones modelos indicándole a los educandos algunas luces en la parte experimental y sobre todo mucho énfasis en la descripción de los materiales y posteriormente que estos los modelen ante el plenario.</p>	<p>Dentro de las principales estrategias metodológicas implementadas se tienen: preguntas insertadas, situaciones problémicas y actividades experimentales; esta última ha consistido en que cada grupo de estudiantes deberá desarrollar ante el plenario las actividades experimentales designadas con anterioridad, para lo cual deberán reunir todos los materiales que han sido destacados en la guía de laboratorio, construir el equipo de laboratorio, experimentar y brindar fundamentación científica a dicha experiencia.</p>	<p>Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula de clase.</p> <p>Considero que la estrategia sobre las actividades experimentales puede ser combinada con otra de manera que conlleve a los educandos a consolidar los conocimientos y por ende adquirir aprendizajes para la vida; por ejemplo: la V de Gowin, el rompecabezas y diarios de campos.</p>
<p><b>Acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los educandos.</b></p>	<p>El análisis físico y explicación científica de la actividad experimental y el nivel científico del experimento que esté acorde al nivel académico aplicado.</p>	<p>Se evidenció que durante el desarrollo de las PL por parte de los educandos, el docente inducía a que estos brindaran explicación científica a las actividades experimentales. Asimismo, planteaba preguntas que conllevaban a aclarar dudas de los educandos, lo que permitió que se estableciera una interacción activa entre docente-discentes y discentes-discentes.</p> <p>Sin embargo, la mayoría de las veces no se efectuó consolidado a las preguntas planteadas.</p>	<p>Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula de clase.</p>
<p><b>Acciones ejecutadas por los educandos durante el</b></p>	<p>Conseguir los materiales lo más fiel posible según el guión y ejecutar el experimento ante sus compañeros.</p>	<p>Los educandos durante el desarrollo de la PL, realizaron las siguientes acciones: Reunieron todos los materiales de laboratorios descritos en la guía, construyeron sus equipos de laboratorios, emitieron hipótesis,</p>	<p>Existe cierta correspondencia entre lo que el docente 1 ha manifestado en la entrevista y lo que se ha observado en el aula</p>

<b>desarrollo de las PL.</b>		<p>experimentaron ante los demás compañeros y brindaron explicación científica al fenómeno estudiado.</p> <p>Por otra parte, siguieron al pie de la letra las instrucciones planteadas en la guía de laboratorio.</p>	de clase.
<b>Evaluación de las PL.</b>	<p>Antes, durante y después del proceso educativo, se aplica una evaluación de tipo formativa, debido a que dicho proceso constituye parte intrínseca de los procesos de aprendizajes.</p>	<p>Se notó que después de que cada grupo de estudiantes desarrollaba las actividades experimentales designadas, el docente brindaba una evaluación cualitativa, asignándoles una de las siguientes categorías: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y Deficiente. Sin embargo, no se dan a conocer los criterios de evaluación, aspecto que considero es de gran relevancia en el proceso educativo, ya que de esta manera los educandos conocen que aspectos se les evalúan durante su desempeño y cuales han sido las principales debilidades mostradas en sus intervenciones.</p>	<p>El docente aplica una evaluación cualitativa, con base al desempeño de los discentes.</p> <p>Se debe definir claramente los criterios de evaluación de las PL y darlos a conocer a los discentes.</p> <p>Es conveniente destacar los logros y dificultades alcanzadas por los discentes durante el desarrollo de las PL. Asimismo, brindar sugerencias que les conlleven a superar las dificultades.</p>

### **23.5- ANÁLISIS DE GRUPO FOCAL DESARROLLADO CON LOS ESTUDIANTES DEL IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA, I SEMESTRE DE 2015**

En este espacio se efectúa el análisis correspondiente sobre el grupo focal desarrollado con trece estudiantes del IV de la Carrera de Física, quienes han cursado la asignatura de LDDF en el I semestre de 2015.

Cabe destacar que se extendió la invitación a los dieciséis estudiantes del IV año de la Carrera de Física, para ser participantes del grupo focal, de los cuales tres no se presentaron al mismo.

Lo focalizado se asocia con el hecho de concentrar en un solo punto un conjunto de cosas, conceptos y cuestiones referidas a un tema y a un contenido. Se requiere de tacto y experiencia para focalizar el interrogatorio en torno a los aspectos que interesan al investigador y orientar a la persona entrevistada, sin que se percate, por el camino que más convenga (Cerde, 1995, p. 260).

En este sentido, se desarrolló el pasado 25 de agosto de 2015, en el laboratorio "A" de Física, un grupo focal, el cual tuvo como finalidad:

- Examinar las concepciones que poseen los estudiantes del IV de la Carrera de Física sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorios.
- Discutir sobre los aprendizajes adquiridos por los estudiantes del IV año de la Carrera de Física en el estudio de la asignatura de LDDF.
- Examinar las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores desarrolladas por los estudiantes del IV año de la Carrera de Física en el estudio de la asignatura de LDDF.

Este grupo focal tuvo una duración de una hora, veintitrés minutos y treinta y siete segundos.

Para su realización se elaboró una guía de grupo focal (véase anexo N<sub>o</sub>. 6), con la finalidad de tener un norte en el desarrollo del mismo. Asimismo, se realizó una agenda (véase anexo N<sub>o</sub>. 8) en la cual se organizaron las actividades a ser desarrolladas.

En el desarrollo del grupo focal, se saludó y se hizo saber a los participantes que sus contribuciones serán totalmente anónimas y la información obtenida será utilizada únicamente para fines académicos, en el caso particular, para el desarrollo de este proceso investigativo.

Seguidamente, se explicó en que consiste el grupo focal y se procedió a la presentación de los participantes y la moderadora (investigadora). Asimismo, se explicaron los objetivos que se pretenden alcanzar y la manera en que será desarrollada la actividad; los educandos para efectuar sus intervenciones, deberán levantar la mano (pedir la palabra) y el momento en que la moderadora les seda el espacio podrán emitir sus puntos de vistas.

Se dio apertura a la discusión, planteando la primera interrogante contenida en la guía de grupo focal y se continuó con las demás.

Se dio por finalizado el grupo focal, agradeciendo la presencia y aportes brindados por los participantes.

Después de todo el proceso de recopilación de la información, lo cual implicó, la transcripción fiel de la información brindada por los sujetos investigados y la codificación de la misma, se procedió a su respectivo análisis, lo cual se muestra en la siguiente matriz:

**ANÁLISIS DE GRUPO FOCAL**

Indicador	Percepciones de los educandos	Valoración
<p><b>Importancia de la asignatura de LDDF.</b></p>	<p>Uno de los participantes concibe que el estudio de la asignatura ha sido importante en su formación profesional, ya que ha adquirido experiencias y estrategias que le permitirán llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje en un futuro. Asimismo, el desarrollo de habilidades y destrezas y reconocer que el estudio de la ciencia Física necesita de muchos procesos experimentales, a través del cual se consolida la teoría con la práctica.</p> <p>Por su parte dos de los participantes, coinciden y aseveran que el estudio de esta asignatura brinda la oportunidad de efectuar experimentos y valorar la mejor manera de cómo realizarlos en el aula de clase.</p> <p>Asimismo, otro de los participantes concibe que esta asignatura le ayuda en su formación integral como docente, ya que en ella se efectúan experimentos que permiten vincular la teoría con la práctica. Además, aclarar términos erróneos sobre algunos conceptos físicos, dentro de estos se destacan: calor y energía.</p> <p>Dos de los participantes, coinciden y apuntan que el estudio de la asignatura le ha permitido adquirir estrategias didácticas y vincular la teoría con la práctica.</p> <p>Otro participante destaca que el estudio de la asignatura viene a consolidar la base científica de la Carrera, se valora como deben ser desarrollados cada uno de los conceptos físicos y cómo puede ser utilizarlos en los planes de clases.</p> <p>Dos participantes coinciden y afirman que el estudio de la asignatura les ha ayudado a vincular la teoría con la práctica y utilizar diversas estrategias, al final del curso diseñó guiones de laboratorios, lo que les</p>	<p>Se evidencia que las percepciones de los educandos apuntan a que la importancia de la asignatura de LDDF radica en que les ha permitido adquirir estrategias que le permitirán llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje en un futuro, diseñar guiones de laboratorios y vincular la teoría con la práctica.</p> <p>Elementos que coinciden con lo que estos han destacado en la encuesta, debido a que un 31% señaló que la utilidad de las PL lo constituye la vinculación de la teoría con la práctica. Siendo esta una visión muy tradicional de este proceso, debido a que la importancia de la asignatura de LDDF, conlleva más allá que la simple vinculación de la teoría con la práctica, ya que constituye el espacio en que los educandos desarrollan habilidades cognitivas, psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, prestando interés a la solución de situaciones problemáticas como pequeñas investigaciones, lo cual conlleva a la emisión de hipótesis, experimentación, análisis crítico de los resultados, contrastación de teorías e hipótesis, extracción de conclusiones y recomendaciones.</p> <p>Por otra parte, aprendieron a diseñar guiones de laboratorios que les permitirá desarrollar PL en la educación media, haciendo uso de materiales sencillos que se pueden conseguir en el entorno.</p> <p>Este aspecto fue evidente en el proceso de observaciones directas en el aula de clase, ya que las actividades experimentales desarrolladas por los educandos requirieron la utilización de materiales sencillo del entorno.</p>

	<p>permitió planificar un experimento en clase, en el cual se haga uso de materiales que se pueden encontrar en el entorno.</p> <p>Uno de los participantes destaca que la importancia de la asignatura de LDDF radica en que le ha permitido relacionar la teoría con la práctica. Asimismo, desarrollar capacidades, habilidades y destrezas, como la interpretación de fenómenos, investigar y comprender los fenómenos que suceden en el entorno.</p> <p>Dos de los participantes apuntan que la importancia de la asignatura de LDDF radica en que les ha permitido establecer vinculación entre la teoría y la práctica, además, aprendieron a elaborar guiones de laboratorios.</p> <p>Uno de los participantes destaca que primeramente recibieron la teoría sobre lo que son los guiones de laboratorios y evidenciaron que realmente la teoría se puede comprobar con la práctica, esto ayudó a investigar e interpretar y le sirve de mucho como futuro docente de Física, debido a que se debe desempeñar con mejores habilidades y destrezas, ayudando a que el estudiante pueda entender que muchos de los conceptos físicos se pueden relacionar con la práctica, para lo cual se requiere de materiales que se pueden conseguir fácilmente.</p>	<p>Aspecto que se valora positivo, debido a que en la mayoría de los Institutos de Educación Media de nuestro País no se cuenta con un local ni materiales necesarios para desarrollar PL, y de esta manera se estaría preparando al futuro docente de Física a que asuma con eficacia y calidad esta realidad.</p>
<p><b>Inicio de la clase de LDDF.</b></p>	<p>Los participantes coincidieron y apuntaron que el docente inicia la clase de LDDF, brindando el espacio para que cada grupo de estudiantes expusiera los experimentos que habían sido orientados anteriormente. Asimismo, destacaba la forma de cómo iba a evaluar el desarrollo de las actividades experimentales.</p>	<p>Se afirma que existe cierta correspondencia entre lo que han destacado los estudiantes y lo que se ha evidenciado en el proceso de observaciones directas, en la cual el docente inicia la clase recordando las asignaciones que ha efectuado en el encuentro anterior. Asimismo, da a conocer la metodología de trabajo que se tendrá en consideración durante el encuentro, la cual consistió en la realización de las actividades experimentales a cargo de los educandos, fundamentación de la misma y posterior discusión de los resultados obtenidos.</p>

<p><b>Desarrollo de la clase de LDDF.</b></p>	<p>Los participantes coincidieron y afirmaron que el desarrollo de la clase de LDDF consistió en que cada grupo de estudiantes realizaba ante el plenario las actividades experimentales designadas anteriormente, se planteaban hipótesis y se brindaba fundamentación científica a la actividad experimental desarrollada.</p> <p>Cada grupo se le asignaba el desarrollo de dos actividades experimentales.</p> <p>Asimismo, cada experimento, debía ser practicado antes de ser presentado ante el plenario, los equipos de laboratorios se llevaban contruidos.</p> <p>Por otra parte, el docente previamente facilitaba una hoja en la cual se planteaba el procedimiento a seguir para construir los equipos de laboratorios y los materiales que se debían utilizar. Además, a la luz de cada actividad experimental desarrollada se elaboró un guión de laboratorio, orientados a estudiantes de la educación media.</p> <p>Dichos guiones de laboratorios tenían la misma estructura, diferían en que abordaban diversas temáticas de Física y debían poseer los siguientes elementos: título, objetivos (conceptual, procedimental y actitudinal), introducción, materiales, procedimientos y preguntas de evaluación. Estos guiones constituyeron parte del trabajo de curso.</p> <p>También, después del desarrollo de algunas actividades experimentales, el docente demandó la elaboración de una V de Gowin, la cual debía tener la pregunta central sobre el experimento, contenidos, conceptos, montaje, procedimientos (como se desarrolló el experimento) y las conclusiones.</p>	<p>Se puede inferir que existe cierta correspondencia entre los aspectos que han señalado los educandos y lo que se ha evidenciado en el proceso de observaciones directas, en la cual el desarrollo de la clase de LDDF consistió en que cada grupo de estudiantes realizaba ante el plenario las actividades experimentales designadas, para lo cual debían llevar consigo los materiales necesarios, planteaban hipótesis y brindaban fundamentación científica al experimento desarrollado.</p> <p>Después de cada intervención de los diferentes grupos, el docente efectuaba evaluación cualitativa. Como he destacado anteriormente en el proceso de análisis de las observaciones directas, el docente asignaba una de las siguientes categorías: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular, Deficiente, con base al desempeño de cada grupo.</p> <p>Fue notorio que los educandos seguían al pie de la letra las instrucciones descritas en la guía de laboratorio facilitada previamente.</p> <p>Se observó que el docente planteaba preguntas que conllevaron a aclarar algunas dudas de los educandos, pero, la mayoría de las veces no se efectuaba consolidado de las mismas, aspecto que no permitía aclarar que si lo que han señalado los estudiantes está o no relacionado con lo que plantea la teoría científica, o si tiene o no la razón.</p>
---	---	--



<p><b>Recursos y medios utilizados por el docente para el desarrollo de la clase.</b></p>	<p>Los participantes coinciden y aseveran que los recursos y medio utilizados por el docente para el desarrollo de la clase; tales como: correo electrónico para brindar revisión a los avances del trabajo de curso, data show y presentaciones en power point para explicar cómo se construye una V de Gowin, fueron efectivos.</p> <p>Sin embargo, afirmaban que los recursos y medios utilizados por el docente, como: explicaciones a las actividades experimentales no eran tan apropiados, ya que existía abandono por parte del docente, debido a que eran ellos quienes hacían todas las explicaciones y él no explicaba nada, y hubiese sido de utilidad que el efectuara aclaraciones, pero no lo hacía.</p> <p>Uno de los participantes asevera que las fundamentaciones brindadas a las actividades experimentales eran confundidas con otras temáticas y el docente no brindaba ninguna explicación.</p> <p>Otro de los participantes asevera que en el momento de brindar fundamentación científica a las actividades experimentales designadas presentaban algunas fallas y al momento de explicar no se estaba claro de las argumentaciones brindadas, pero el docente no explicaba y decía que no estaba enriquecida la explicación que daban. Por tanto, se quedaba confundido y no se sabía si estaba bien o mal la explicación brindada a la actividad experimental.</p> <p>Otro de los participantes asevera que en una ocasión llegó y le comentó que la actividad experimental no le daba los resultados esperados y el docente le respondió, seguirlo intentando y no se brindó ninguna sugerencia.</p> <p>Asimismo, afirma que el docente debe reforzar o aclarar las dudas de los educandos y brindar alternativas que permitan superar las dificultades y se espera que el docente brindara alguna fundamentación</p>	<p>Considero que es de gran relevancia hacer uso de diversos recursos y medios que contribuyan hacer del hecho educativo un ambiente dinámico, interactivo y novedoso y sobre todo brinde la oportunidad para que los educandos construyan sus propios conocimientos, dentro de estos se pueden emplear: videos, mapas conceptuales, estudios de casos, situaciones problémicas, experiencias de laboratorios, presentaciones en power point, entre otros.</p> <p>Se observó que el docente planteaba preguntas para aclarar y consolidar los conocimientos de los educandos, pero no se efectuaba un consolidado de la misma, es decir solo se planteaba la pregunta, pero no se respondía, ni se valoraba que si las explicaciones brindadas por los discentes estaban bien o no, estos aspectos coinciden con las percepciones de los discentes.</p> <p>Es fundamental retomar y aclarar de manera oportuna las ideas manifestadas por los educandos, con la finalidad que estos adquieran aprendizajes para la vida.</p>
---	---	--

	<p>científica para reforzar los conocimientos, pero se quedaban cortos de esos conocimientos y se necesitaba de esa explicación.</p> <p>Otro participante, destacaba que en el curso ocurrieron cosas insólitas, porque en general el docente no hacía lo que uno esperaría que un docente haga, aclarar bien las inquietudes de los alumnos, incluso cuando asignaba los trabajos manifestaba como se tenía que hacer y era totalmente firme en ese aspecto.</p>	
<b>Recursos y medios utilizados han permitido adquirir aprendizajes.</b>	Los participantes aseveran que los recursos tales como: Presentación en power y uso del correo electrónico han sido efectivos, debido a que les ha permitido aprender como diseñar una V de Gowin y aclarar dudas relativo a la construcción del trabajo de curso, respectivamente.	Se observó, que durante el proceso de fundamentación de las actividades experimentales, en algunas ocasiones el docente planteaba preguntas que permitieron aclarar algunas dudas de los educandos.
<b>Recursos y medios utilizados han permitido establecer interacción entre docente-discente y discente-discente.</b>	<p>Los participantes aseveran que no hubo una buena interacción entre docentes-estudiantes, debido a los aspectos antes mencionados.</p> <p>Sin embargo, la interacción entre discentes-discentes fue buena, ya que hubo apoyo durante el desarrollo de los experimentos, y en este proceso se aclararon dudas y consolidaron los conocimientos adquiridos.</p>	Se observó que en algunas ocasiones el docente plantea preguntas que conllevaron a establecer interacción entre docente-discentes y discentes-discentes, lo que conllevó a aclarar algunas dudas de los educandos.
<b>Conceptualización de PL.</b>	<p>Los participantes coinciden y afirman que las PL es una necesidad científica para verificar hipótesis o teorías.</p> <p>Por otra parte, seis de los participantes coinciden en que las PL son procesos experimentales donde se comprueban hipótesis y la concepción que se tiene de un determinado fenómeno.</p> <p>Asimismo, cinco participantes destacan que es un recurso que permite aplicar lo que se ha aprendido sobre Física y es necesario saber cómo aplicarlo.</p>	<p>Se puede inferir que los participantes conciben las PL como un medio que permite verificar teorías. Estos elementos coinciden con lo señalado por un alto porcentaje (88%) de estudiantes en la encuesta aplicada, debido a que aseveran que las PL constituyen la manera de comprobar la teoría y leyes físicas, siendo esta una visión muy tradicional del proceso de PL, del cual se derivan aprendizajes mecánicos.</p> <p>Por tanto, el proceso de PL se limita a comprobar las teorías existentes y no se concibe como un espacio en el cual se pueda desarrollar el pensamiento crítico, reflexionar y crear conflictos cognitivos que induzcan a la innovación.</p>

<p><b>Rol desempeñado en el desarrollo de una PL.</b></p>	<p>Los participantes coinciden y destacan que el rol desempeñado en el desarrollo de las PL ha sido de investigador, ya que ello constituye indagar a partir de una huella o rastro para descubrir algo, por tanto, al demandarse el desarrollo de diversas actividades experimentales, se efectuó procesos investigativos para brindar explicación y fundamentación científica a las mismas.</p> <p>Por otra parte, se desempeñó el rol de estudiantes de educación media, en el momento en que cada grupo efectuaba ante el plenario las actividades experimentales designadas.</p>	<p>Se notó en el proceso de observaciones directas que los educandos desempeñaron un rol activo en el aula de clase, quienes efectuaron las actividades experimentales designadas, construyeron sus equipos de laboratorios, emitieron hipótesis, hicieron funcionar dichos equipos, contrastaron las hipótesis mediante la experimentación, brindaron fundamentación científica al fenómeno estudiado y vincularon la teoría con la práctica.</p>
<p><b>Evaluación de las PL.</b></p>	<p>Los participantes coincidieron y aseveraron que la evaluación en el desarrollo de las PL, estaba en dependencia de las argumentaciones físicas dadas a las actividades experimentales desarrolladas y eran cualitativas.</p>	<p>En el proceso de observaciones directas fue evidente que después que cada grupo de estudiante efectuaba y fundamentaba las actividades experimentales el docente brindaba una evaluación cualitativa, con base al desempeño de los educandos. Por tanto existe correspondencia entre lo que han planteado los educandos en el grupo focal y lo que se ha observado en el aula de clase.</p>
<p><b>Enfoque metodológico aplicado en el desarrollo de la clase de LDDF.</b></p>	<p>Los participantes coinciden y afirman que el enfoque metodológico aplicado en el desarrollo de la clase de LDDF ha sido el enfoque constructivista, en donde se construían los conocimientos a partir de las investigaciones realizadas para el desarrollo de las diversas actividades experimentales asignadas.</p>	<p>En el proceso de observaciones directas se notó que el docente inducía a los educandos a la investigación, lo cual es característica de la aplicación de un enfoque constructivista. Sin embargo, los guiones de laboratorios contenían instrucción inductista, las cuales eran seguidas al pie de la letra por los estudiantes.</p> <p>Por otra parte, no se efectúa consolidado de las preguntas planteadas en el proceso de discusión de los resultados obtenido por los educandos en el desarrollo de las actividades experimentales, aspecto que no favorece el proceso de retroalimentación de los aprendizajes.</p> <p>Por tanto, se puede inferir que el docente aplica un enfoque con ciertas tendencias constructivista en el aula de clase, pero se debe brindar revisión a los guiones de laboratorios y</p>

		crear espacios en el aula de clase que conlleven a la consolidación de los conocimientos adquiridos.
<b>Aprendizajes adquiridos en la clase de LDDF.</b>	<p>Los participantes coinciden y afirman que dentro de los aprendizajes adquiridos en la clase de LDDF, se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aprendió como se debe expresar el docente de Física ante un determinado grupo de estudiantes, durante la realización de un experimento.</li> <li>• Combinar la teoría con la práctica y corroborar la teoría.</li> <li>• Ser independientes y efectuar investigaciones para luego ser facilitadores a otras personas.</li> <li>• Diseñar diagramas V de Gowin.</li> <li>• Realizar guiones de laboratorios.</li> <li>• Utilizar materiales del entorno para efectuar experimentos.</li> <li>• Las PL no necesariamente se pueden realizar con materiales sofisticados, sino con materiales sencillos que se pueden encontrar en el entorno.</li> </ul>	<p>Se nota que los educandos adquirieron diversos aprendizajes, que les serán de suma utilidad en el desempeño de la labor profesional futura y por ende desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física desde nuevas perspectivas más dinámicas, interactivas y novedosas.</p>
<b>Fortalezas y dificultades alcanzadas con el estudio de la asignatura de LDDF.</b>	<p>Los participantes coinciden y afirman que dentro de las fortalezas alcanzadas con el estudio de la asignatura de LDDF, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber elaborar guiones de laboratorios.</li> <li>• Utilizar materiales del medio para efectuar PL.</li> <li>• Desarrollo de la creatividad.</li> <li>• Utilizar el aula de clase con un laboratorio y efectuar experimentos.</li> <li>• Apropiación de conceptos básicos, para brindar fundamentación científica a los fenómenos estudiados.</li> <li>• Se consolidaron conocimientos teóricos sobre conceptos físicos.</li> <li>• Saber expresarse ante las demás personas, quitarse el miedo para expresarse en público.</li> </ul> <p>Los participantes coinciden y afirman que dentro de las dificultades</p>	<p>Se evidencia que las fortalezas alcanzadas por los discentes durante el estudio de la asignatura de LDDF fueron muchas y están íntimamente vinculadas con los aprendizajes adquiridos, todo ello se orienta a la formación integral de los mismos, lo que incidirá en el desempeño de la labor profesional futura.</p> <p>Referente a las dificultades, se nota que fueron pocas, lo que conlleva a pensar que el estudio de la asignatura tuvo un buen desarrollo e incidió positivamente en la formación profesional de los futuros docentes de Física.</p>

	<p>alcanzadas con el estudio de la asignatura de LDDF, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de preparación previa para poder efectuar las actividades experimentales designadas.</li> <li>• Falta de documentación científica para explicar las actividades experimentales, por lo cual se interpretaban desde otro sentido y se alejaba de la temática que se tenía que demostrar.</li> <li>• Poco tiempo para el desarrollo de las actividades experimentales.</li> <li>• Poco tiempo para la elaboración de los diagramas V de Gowin.</li> </ul>	
<p><b>Sugerencias.</b></p>	<p>Los participantes coinciden y afirman que dentro de las sugerencias, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continúe la implementación de los guiones de laboratorios.</li> <li>• Las consultas se efectúen de manera presencial no por correo electrónico.</li> <li>• Las explicaciones brindadas por el docente sean oportunas.</li> <li>• Las orientaciones brindadas por el docente sean claras y no cambien con el tiempo.</li> <li>• Exista enriquecimiento de los conocimientos, que haya mayor participación del docente para consolidar los conocimientos y de esta manera quedar claro de los conceptos.</li> <li>• Ser puntuales al llegar al aula de clase, debido a que algunos compañeros llegaban tarde e interrumpían a los demás que se encontraban efectuando las actividades experimentos.</li> </ul>	<p>Los elementos destacados por los estudiantes se tomarán como punto de partida para la elaboración del Programa de asignatura de LDI y la propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista.</p>

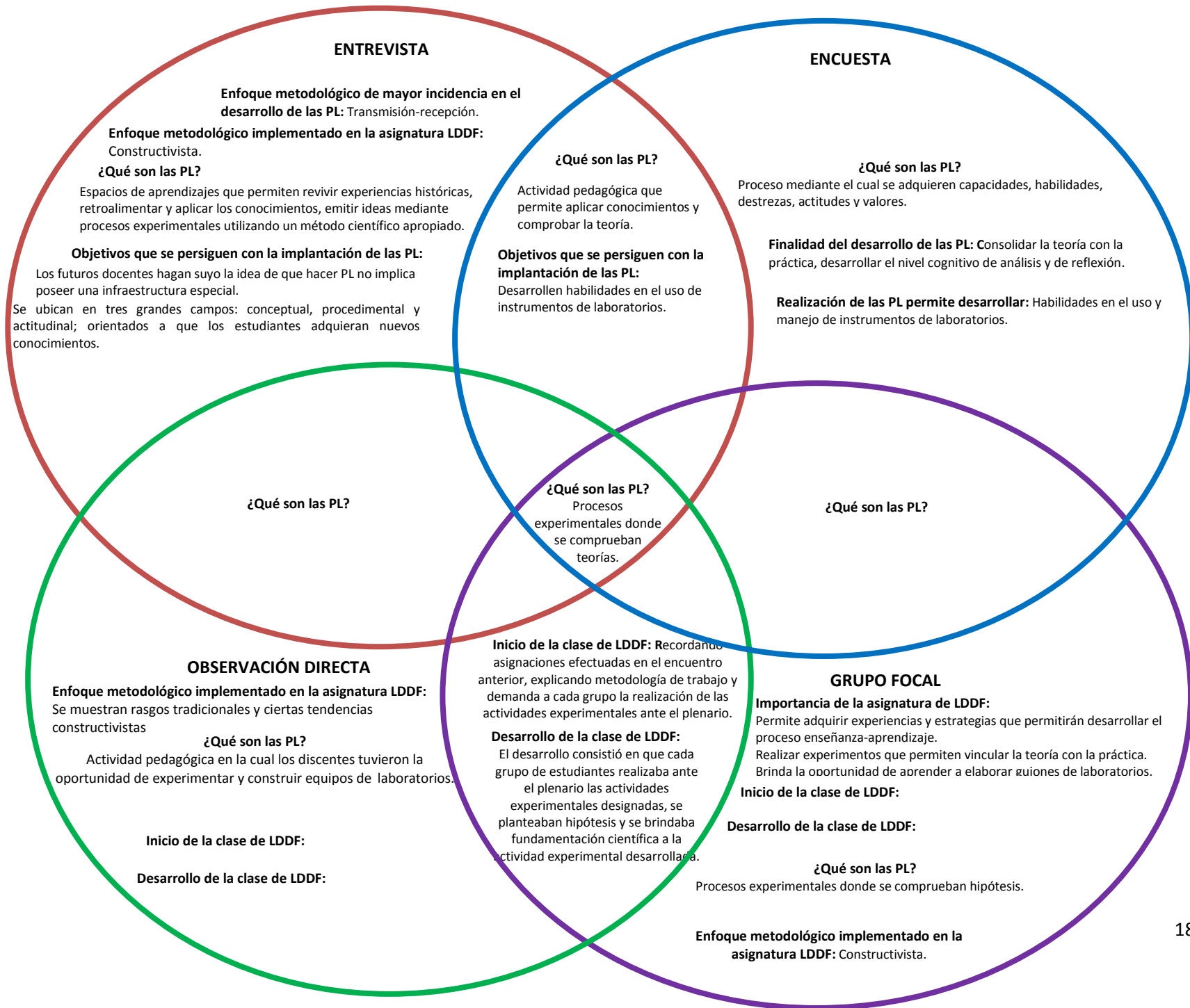
## **XXIV- TRIANGULACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN: ENTREVISTA, ENCUESTA, OBSERVACIÓN DIRECTA Y GRUPO FOCAL**

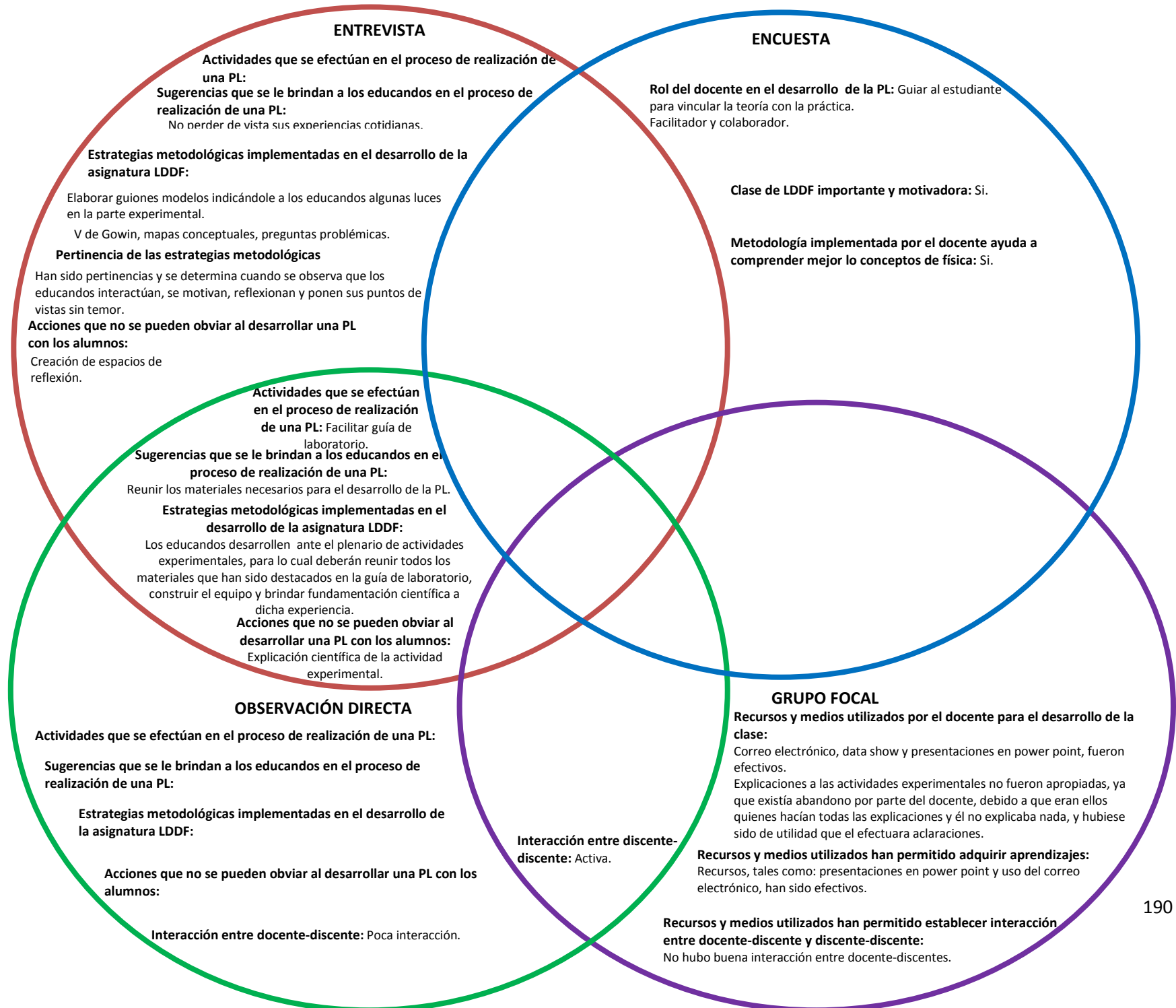
La triangulación en el proceso de investigación cobra una gran importancia porque permite establecer relaciones de comparación entre los sujetos indagados (Cisterna, 2005). Es decir que mediante la triangulación de las ideas manifestadas por los sujetos investigados se visualiza claramente las opiniones comunes y las no comunes de los mismos, esto permite la realización de un análisis minucioso y veraz.

En esta investigación, el proceso de triangulación se efectuó, con base a las técnicas utilizadas para la obtención de información y estas han tenido un hilo conductor y estuvieron íntimamente concatenadas, a fin de poder aplicar cruce de datos en el análisis de la información.

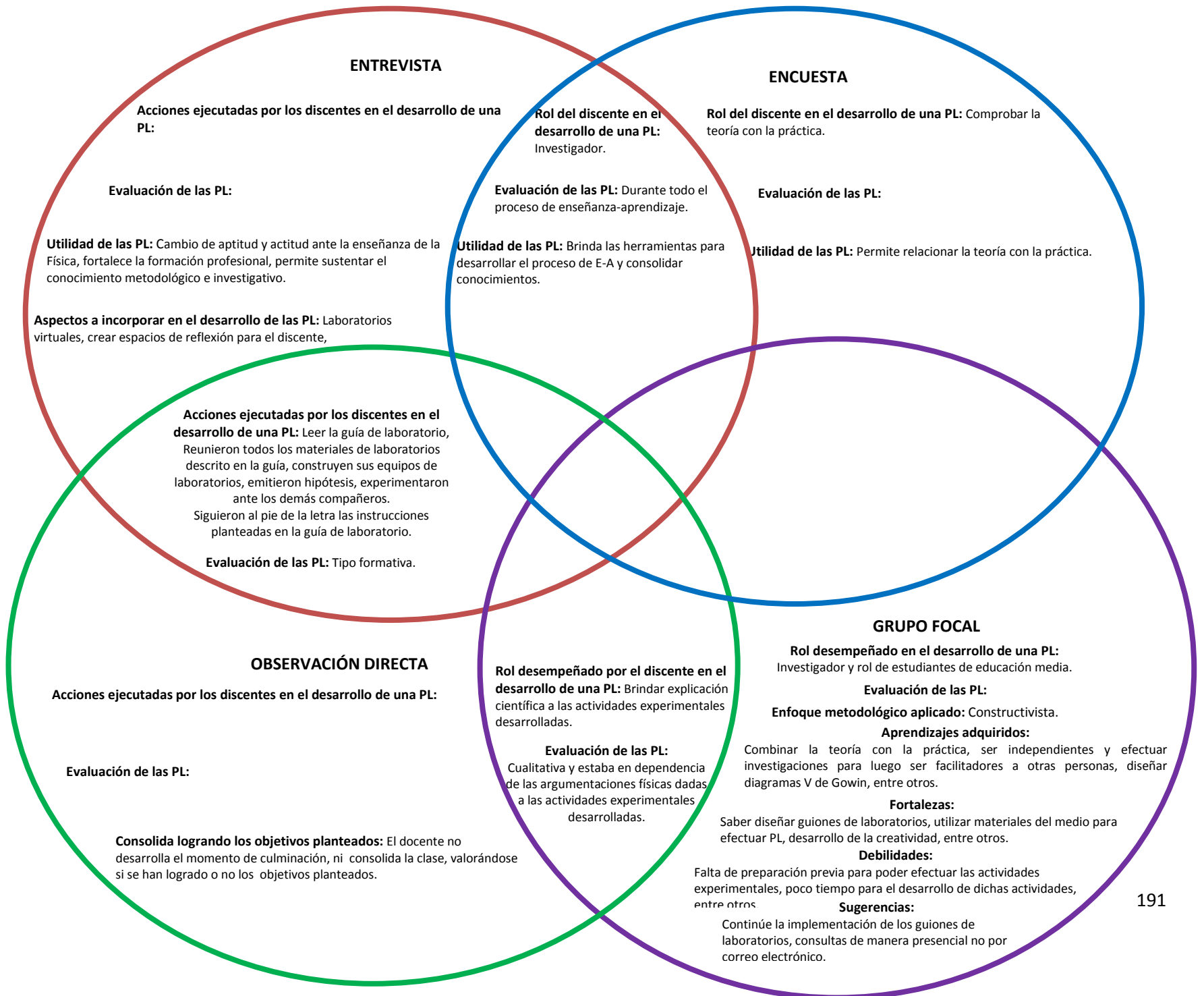
La triangulación se efectuó con base a técnicas, debido a que en el proceso investigativo se emplearon diversas técnicas que permitieron estudiar de manera meticulosa el problema de investigación.

Para fines de contrastación entre las técnicas utilizadas en el estudio para la obtención de información: Entrevista, encuesta, observación directa y grupo focal, se ha utilizado el *mapa cognitivo de aspectos comunes*, este consiste en un diagrama similar al de conjunto (A, B, C), donde se desea encontrar los aspectos o elementos comunes entre dos o más temas o conjuntos (Pimienta, 2005).









En el mapa cognitivo de aspectos comunes se hace evidente que existe información convergente y divergente entre las diversas técnicas utilizadas para la obtención de datos, lo que ha permitido corroborar las opiniones manifestadas por los sujetos en investigación.

En el mapa cognitivo se nota que tanto docentes como estudiantes y lo observado en el aula de clase, apuntan a que las PL constituyen procesos experimentales donde se comprueban teorías, siendo esta una visión muy limitada, y tradicional, debido a que no se concibe como un proceso que brinda la oportunidad de desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que incidirán en la formación profesional de los futuros docentes de Física. Asimismo, se desarrolla la creatividad, autonomía, investigación e innovación.

También es evidente que existe divergencia entre lo que los docentes han manifestado en la entrevista, relativo al enfoque metodológico utilizado en el desarrollo de la asignatura de LDDF, el cual es constructivista, y lo que se ha observado en el aula de clase, debido a que en el desarrollo de esta clase se muestran rasgos tradicionales y ciertas tendencias constructivistas, debido a que el docente facilita la oportunidad de que los educandos desarrollen capacidades, habilidades y destrezas, a través de la realización de actividades experimentales, planteamiento de hipótesis, fundamentación científica del fenómeno estudiado, comprensión de fenómenos que suceden en el contexto cotidiano. Asimismo, los discentes han sido los principales protagonistas del proceso educativo.

Se nota que existe cierta correspondencia entre lo que los educandos han expresado en el desarrollo del grupo focal y lo observado en el aula de clase, referente al inicio de la clase de LDDF, la cual consistió en recordar las asignaciones efectuadas en el encuentro anterior, explicar la metodología de trabajo y demandar a cada grupo de estudiantes la realización de las actividades experimentales ante el plenario.

Asimismo, en el desarrollo de la clase en mención, el cual consistió en que cada grupo de estudiantes realizaba ante el plenario las actividades experimentales designadas, se plantean hipótesis y se brinda fundamentación científica a la actividad experimental desarrollada.

Por otra parte, se corrobora en el proceso de observaciones directas lo manifestado por el docente 1 en la entrevista, lo referido a:

- Actividades que se efectúan en el proceso de realización de una PL, lo cual es facilitar guía de laboratorio.
- Sugerencias que se le brinda a los educandos en el proceso de realización de una PL, lo cual es reunir los materiales necesarios para el desarrollo de la PL.
- Estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo de la asignatura de LDDF, la que consistió en que los educandos desarrollen ante el plenario actividades experimentales, para lo cual debían reunir todos los materiales que han sido destacados en la guía de laboratorio, construir el equipo y brindar fundamentación científica a dicha experiencia.
- Acciones que no se pueden obviar al desarrollar una PL con los alumnos, es la explicación científica de la actividad experimental.

También, se notó en el proceso de observaciones directas que la interacción establecida entre discentes-discentes, fue activa, y fueron construyendo conjuntamente sus conocimientos y estos aspectos coinciden con lo manifestado por los discentes en el grupo focal, en el cual han señalado que la interacción que han tenido en el proceso de desarrollo de la clase de LDDF ha sido activa.

Además, se observa que tanto docentes como discentes coinciden en que el rol de los alumnos en el desarrollo de una PL ha sido el de investigador, en el cual se han documentado para brindar fundamentación científica a las actividades

experimentales. Asimismo, comparten la opinión que la evaluación de las PL se lleva a cabo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la utilidad de las PL radica en que les brinda las herramientas para desarrollar el proceso de E-A y consolidar conocimientos.

Por otra parte, es corroborado en el proceso de observaciones directas lo señalado por el docente 1 en la entrevista, lo referido a las acciones ejecutadas por los discentes en el desarrollo de una PL, entre las que se destacan: leer la guía de laboratorio, reunir todos los materiales de laboratorios descritos en la guía, construcción de equipos de laboratorios, emisión de hipótesis y experimentación ante los demás compañeros.

## **XXV- PROPUESTA DE PROGRAMA DE ASIGNATURA DE LABORATORIO DIDÁCTICO I Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS BASADAS EN EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA**

Una vez analizada la información obtenida en las diversas técnicas aplicadas, entre las que figuraron: Entrevista (aplicada a docentes del Departamento de Física con experiencia docente en la asignatura de LDDF), encuesta (aplicada a estudiantes del IV año de la Carrera de Física, quienes cursaron la asignatura de LDDF en el I semestre de 2015), observaciones directas (efectuadas al docente que impartió la asignatura de LDDF) y grupo focal (desarrollado con los estudiantes del IV año de la Carrera de Física), revelan la necesidad de efectuar cambios en el programa de asignatura de LDDF y proponer estrategias metodológicas con enfoque constructivista que faciliten la enseñanza-aprendizaje de algunos conceptos físicos.

También, se toma como referente el análisis documental sobre el programa de asignatura LDDF, Plan de Estudios 1999, para lo cual se hizo uso de una lista de cotejo. Dicho análisis revela la necesidad de efectuar cambios en el programa de LDDF.

Por tanto, tomando como punto de partida el análisis de datos y el proceso de transformación curricular por lo cual atraviesa la Universidad, en donde se brinda la oportunidad de efectuar cambios en los programas de asignaturas; en este estudio se da respuesta al problema de investigación a través del desarrollo de una propuesta, la que contiene dos partes: diseño del programa de asignatura de LDI, y derivado de ello se toma en consideración unas de las unidades de estudio para elaborar estrategias metodológicas desde el enfoque constructivista, orientadas a que los educandos desarrollen habilidades cognitivas, de análisis y reflexión, se parte de la concepción que los discentes son los responsables de la construcción

de su propio aprendizaje. Dicha propuesta podrá ser utilizada por los docentes que imparten la asignatura de LDI.

Para el diseño del programa de asignatura de LDI, se toma como referente el Perfil Profesional, justificación del Currículo, contexto social y los aspectos destacados en la matriz sobre análisis documental del programa de asignatura LDDF. Asimismo, las tendencias metodológicas contemporáneas.

Por otra parte, ha sido necesario efectuar revisión sobre los referentes curriculares que se deben tomar en cuenta en el proceso de elaboración de un programa de asignatura, a continuación se examina de manera breve el marco de referencia con que cuenta la Universidad para la recién transformación curricular.

Este marco de referencia es el Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular 2011, en dicho documento se encuentran explícito tres grandes referentes, los que son de vital importancia para el proceso de transformación curricular y que servirán de norte para el diseño de los currículos de las diversas carreras que oferta la Universidad. Dentro de estos referentes se tiene:

- **Modelo educativo de la UNAN-Managua**

En este espacio se examina los antecedentes de anteriores cambios curriculares, la misión, visión, valores y objetivos estratégicos de la Universidad, de acuerdo con lo establecido en el Plan Estratégico Institucional 2011-2015. Por otra parte, se explica la fundamentación teórica del currículo, asimismo los fundamentos pedagógicos que orientan el quehacer educativo y rol que deben asumir los diferentes actores involucrados en el proceso de formación de los profesionales.

- **Normativa para la Planificación Curricular 2011**

En este espacio se establecen los aspectos organizativos y reguladores de la gestión del currículo: organización y funcionamiento de las Comisiones Curriculares, definición del Perfil Profesional y organización del Plan de Estudios.

- **Metodología para la Planificación Curricular 2011**

En este apartado se describen las etapas y los procedimientos para el diseño del currículo. Además, se presentan los criterios y procedimientos para el desarrollo de una evaluación continua del currículo que garantice la implementación de un sistema de actualización y perfeccionamiento curricular permanente. Se proporcionan las indicaciones para la elaboración de cada uno de los componentes del documento curricular de carrera: justificación, fundamentación, objetivos generales, perfil profesional, metas de formación, Plan de Estudios, malla curricular, programas de asignaturas y programas de Prácticas de Formación Profesional.

Se considera que este marco de referencia es sustancial para el proceso de transformación curricular, ya que hace referencia al pasado, presente y futuro de la sociedad que se pretende formar, orientado específicamente a la formación integral de los futuros profesionales de nuestro país, quienes enfrentarán los diversos desafíos que le presente el mundo globalizado en el cual están inmersos.

En este sentido, el marco de referencia contiene una descripción del tipo de sociedad a que se aspira (concretizado en la misión de la Universidad), un concepto de educación, currículo, aprendizaje, enseñanza, caracterización de cada uno de los componentes del currículo, valoración del currículo vigente, entre otros elementos, que sirven de base fundamental para el diseño de los diversos currículos de las Carreras que oferta la universidad.

Por otra parte, se establecen los elementos esenciales que debe contener cada uno de los documentos curriculares de las Carreras que oferta la universidad. Aspecto que es de suma importancia para lograr coherencia entre cada documento curricular.

Por tanto, es fundamental que cada proceso de Transformación Curricular cuente con un marco de referencia, que se constituirá en un eje rector y orientará el diseño de los diversos documentos curriculares, además, se definen los elementos básicos que orientará el planeamiento, ejecución y evaluación del currículo, asimismo, el quehacer del docente y discente en el aula de clase.

A continuación se describen los elementos curriculares que según el Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular 2011, se deben tomar en cuenta en el diseño de un programa de asignatura, para ello se ha diseñado la siguiente matriz:



ELEMENTOS CURRICULARES QUE INTEGRAN UN PROGRAMA DE ASIGNATURA		
Nº	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
01	Introducción.	En este apartado se plantean aspectos relevantes del Plan de Estudio relacionados con los objetivos que se pretenden lograr mediante el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
02	Descriptor de la asignatura.	Se presenta una síntesis sobre la ubicación de la asignatura en el Plan de Estudios y relevancia de la misma; objetivos y contenidos fundamentales del Programa de Asignatura; las relaciones de continuidad y secuenciación con otras asignaturas.
03	Fundamentación.	<p>En este apartado, se debe hacer hincapié a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de la asignatura según el área de formación que le corresponda (general, básica o Profesionalizante).</li> <li>• Relaciones entre la asignatura y los cargos, funciones, capacidades establecidas en el Perfil Profesional.</li> <li>• Ubicación de la asignatura dentro del área disciplinar que corresponda.</li> <li>• Justificación de la ubicación de la asignatura dentro de la Malla Curricular, indicando las asignaturas precedentes con las que se relaciona y los requisitos que se establecen en el Plan de Estudios, así como la vinculación con las asignaturas consecuentes.</li> <li>• Explicación sobre el aporte de los contenidos de la asignatura al desarrollo de los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), para la formación del profesional.</li> </ul>
04	Objetivos Generales de la asignatura.	<p>Estos deben ser redactados desde el más alto nivel que se espera alcanzar a través del desarrollo de la asignatura y expresarlos como un conjunto de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales.</p> <p>En su formulación se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correspondencia entre los objetivos y el perfil profesional del egresado de la Carrera.</li> <li>• Redacción en función del estudiante.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redactar los objetivos suficientes que permitan demostrar los saberes que alcanzarán los educandos durante el desarrollo de la asignatura.</li> </ul>
05	Plan Temático.	Se organiza en unidades y se indica el nombre de cada una de éstas. Además, se indican las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se implementarán y la distribución de las horas que contempla el programa.
06	Objetivos, Contenidos y Recomendaciones Metodológicas por unidad.	<p>Se refleja por cada una de las unidades del Programa de Asignatura un detalle de los objetivos y contenidos, con la finalidad de observar claramente la relación entre objetivos y contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</p> <p>En el momento de elaborar esta parte del Programa de Asignatura se debe tener en consideración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los contenidos se correspondan con los objetivos de cada unidad.</li> <li>• Que los subcontenidos sean necesarios y suficientes para el desarrollo de cada contenido.</li> <li>• Que se eviten las repeticiones con contenidos y subcontenidos desarrollados en otras asignaturas.</li> </ul> <p>Se presentan las recomendaciones metodológicas para cada una de las unidades, éstas deben estar en correspondencia con el Modelo Educativo (Modelo Pedagógico, Modelo Curricular y Modelo Didáctico) adoptado por la Universidad. En cada unidad se indicará qué estrategias de enseñanza-aprendizaje se recomiendan para favorecer el desarrollo de aprendizajes significativos. Además, se debe considerar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de las asignaturas que terminen con trabajo de curso (Caso particular de la asignatura de “Laboratorio Didáctico I”), se debe redactar las recomendaciones alusivas al tipo de trabajo que se espera realicen los estudiantes.</li> <li>• Mencionar la utilización de recursos didácticos para garantizar la calidad de los</li> </ul>

		<p>aprendizajes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la correspondencia entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje recomendadas y las formas de evaluación.</li> </ul>
07	Recursos Didácticos.	En este espacio se detallan los equipos, instrumentos y materiales indispensables que se utilizarán durante el proceso educativo. Se debe garantizar que esta información sea coherente con las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las recomendaciones metodológicas y los objetivos propuestos.
08	Sistema de Evaluación.	Las formas de evaluación deben estar en correspondencia con la concepción de la evaluación planteada por la institución en el Modelo Educativo. Además, debe ser congruente con el Reglamento de Régimen Académico, los objetivos de la asignatura y las estrategias de enseñanza-aprendizaje recomendadas.
09	Fuentes de información	<p>Deben ser planteadas tanto para el docente como para el discente.</p> <p>Para la presentación de esta información se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los textos recomendados tengan correspondencia con los objetivos y contenidos del programa.</li> <li>• Que los datos bibliográficos se presenten de acuerdo con la Normativa APA (Quinta Edición).</li> <li>• Que sea una bibliografía actualizada (que tenga menos de 10 años de haber sido publicada).</li> </ul>

Los elementos antes mencionados sirven de norte en el diseño del programa de asignatura LDI, de la Carrera de Física.

Cabe destacar que el Programa de LDI que se muestra a continuación fue presentado el primero de febrero del año en curso, ante la Comisión de Carrera de Física y la Dirección del Departamento de Física, con la finalidad de recibir valoración del mismo y por ende sugerencias que incidan en la mejora del programa antes mencionado.

Previo a efectuar dicha presentación se ha realizó carta de solicitud de reunión al Director del Departamento de Física (véase anexo No. 10).

Los docentes manifestaron beneplácito al programa de LDI y brindaron algunas sugerencias, la que han sido retomadas en el diseño de dicho programa.

Por otra parte, la Dirección del Departamento de Física, ha extendido constancia de presentación del programa de LDI ante la Comisión de Carrera de Física, misma que se evidencia en el anexo No. 11.

# **PROGRAMA DE ASIGNATURA**

## **LABORATORIO DIDÁCTICO I**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
CARRERA FÍSICA



**Programa de Asignatura**  
**Laboratorio Didáctico I**

*Managua, enero de 2016*

## 1- DATOS GENERALES

Nombre de la asignatura	Laboratorio Didáctico I
Código	
Requisito /Correquisito	Didáctica II de Física
Carrera (s).	Física
Modalidad	Presencial
Turno	Matutino
Semestre	VI
Número total de horas	270 (90 presenciales y 180 de estudio independiente)
Frecuencia Semanal	6 horas por semana
Número de Créditos	6
Área de formación a la que pertenece	Básica

## 2- INTRODUCCIÓN

La Asignatura de LDI corresponde al área de Formación Básica de la Carrera de Física, porque constituye el conocimiento didáctico básico, que facilita la inserción de las prácticas de laboratorios en los procesos de aprendizajes de la Física, a fin de desarrollarla desde nuevas perspectivas orientada a que los educandos adquieran aprendizajes para la vida y valoren la aplicabilidad de la ciencia Física en el contexto cotidiano. Tiene como requisito Didáctica II de Física.

La asignatura está ubicada en el VI semestre de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas. Le antecede Didáctica II de Física, la que asegura el conocimiento necesario para gestionar de manera pertinente los aprendizajes de la Física. De igual manera, la asignatura sienta las bases para el estudio de Laboratorio Didáctico II, necesarias para fortalecer la formación pedagógica del profesional que enseñará la asignatura de Física.

Con el estudio de la asignatura, los estudiantes como futuros profesionales de la educación media, tendrán la oportunidad de impulsar los procesos de aprendizajes desde una perspectiva más activa, participativa e individualizada, desarrollando un espíritu crítico-reflexivo e innovador, que induzca a la inserción de las PL en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física e integrar las diversas áreas del saber: saber, saber hacer y saber ser, con el fin que los educandos tengan un desarrollo integral.

Este documento presenta los datos generales de la asignatura, introducción, descriptor de la asignatura, fundamentación, objetivos generales, plan temático, objetivos, contenidos y recomendaciones metodológicas por unidad, los recursos didácticos, el sistema de evaluación y la bibliografía recomendada.



### 3- DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA

La asignatura LDI desarrolla las capacidades y habilidades para gestionar de manera pertinentes los aprendizajes de la Ciencia Física, insertando las prácticas de laboratorios, tomando como punto de partida el método científico con espíritu crítico que permita poner en crisis las ideas alternativas del alumno, aumentar la motivación y la comprensión, respecto de los conceptos y procedimientos científicos, conllevando de esta manera al desarrollo del proceso educativo de la Física a la luz de las teorías contemporáneas.

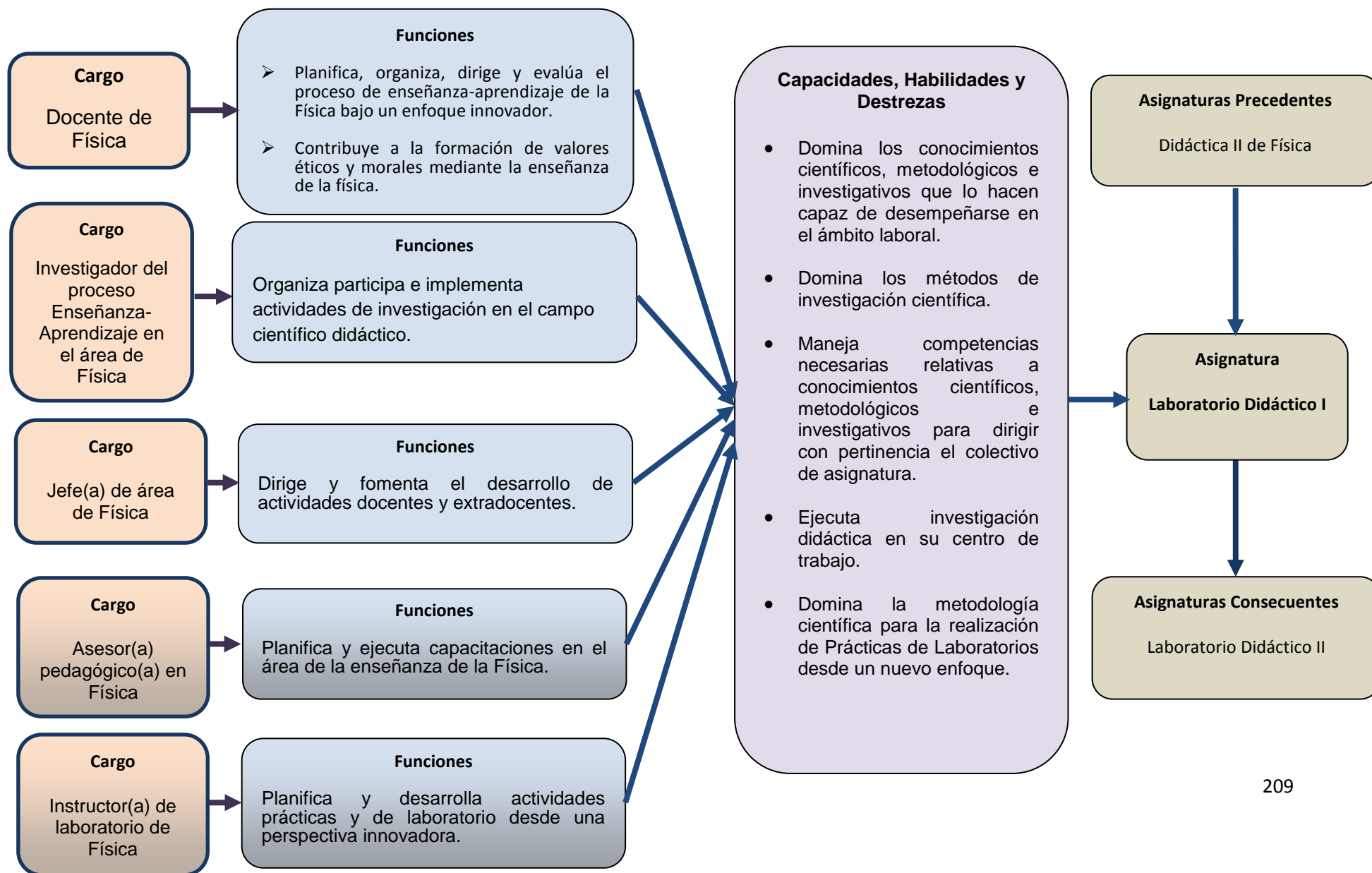
La asignatura está estructurada por cuatro unidades:

- La primera unidad: **Enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las Prácticas de Laboratorios**, se examina los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios: Transmisión-recepción, descubrimiento, del proceso y constructivista.
- La segunda unidad: **Las Prácticas de Laboratorios y el desarrollo de competencias investigativas**, se estudia: Las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios, método del trabajo científico y el planteamiento de problema y emisión de hipótesis en las prácticas de laboratorios.
- La tercera unidad: **Construcción e interpretación de gráficas en las Prácticas de Laboratorios**, en ella se analiza: Construcción e interpretación de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios y la relación entre variables.

- La cuarta unidad: **La evaluación de las Prácticas de Laboratorios**, en ella se examina el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios e instrumentos de evaluación de las mismas.

La asignatura tiene un total de 270 horas distribuidas en 90 horas presenciales y 180 horas de estudio independiente, con 6 créditos. Tiene como requisito Didáctica II de Física.

#### 4- FUNDAMENTACIÓN (MAPA DE LA ASIGNATURA)



## 5- OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

N°	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
1	Examinar los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios.	Discutir los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios.	Valorar la pertinencia de los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios para mejorar los procesos de aprendizajes de la Física.
2	Comprender las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y el método de trabajo científico.  Definir la formulación del problema e hipótesis de investigación a partir de la deducción de las variables que intervienen en los experimentos físicos.	Explicar las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y el método de trabajo científico.  Elaborar el problema e hipótesis de investigación a través de la deducción de las variables que intervienen en los experimentos físicos.	Valorar las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y el método de trabajo científico.  Propiciar un espíritu creativo, innovador y crítico-reflexivo ante el planteamiento del problema e hipótesis en los experimentos físicos.
3	Analizar la construcción e interpretación de gráficas a partir del desarrollo de prácticas de laboratorios.	Desarrollar habilidades y destrezas en la construcción e interpretación de gráficas a partir del desarrollo de prácticas de laboratorios.	Actuar responsablemente en la construcción e interpretación de gráficas a partir del desarrollo de prácticas de laboratorios.
4	Examinar el proceso e instrumento de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Diseñar instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Actuar con espíritu crítico-reflexivo ante el diseño de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.

## 6- PLAN TEMÁTICO

### Modalidad Presencial

N°	Nombre de la unidad	Total de horas presenciales		Horas de estudio Independiente	Total de horas
		Teóricas	Prácticas		
1	Enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las Prácticas de Laboratorios	6	8	28	42
2	Las Prácticas de Laboratorios y el desarrollo de competencias investigativas	8	16	48	72
3	Construcción e interpretación de gráficas en las Prácticas de Laboratorios	8	16	48	72
4	La evaluación de las Prácticas de Laboratorios	10	16	52	78
5	Evaluación		2	4	6
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>58</b>	<b>180</b>	<b>270</b>

## 7- OBJETIVOS, CONTENIDOS Y RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS POR UNIDAD

### Unidad I: Enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las Prácticas de Laboratorios

OBJETIVOS		CONTENIDOS	SUBCONTENIDOS
Conceptuales	Conocer los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.	Enfoques metodológicos de mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque de transmisión-recepción.</li> <li>• Enfoque de descubrimiento.</li> <li>• Enfoque del proceso.</li> <li>• Enfoque constructivista.</li> </ul>
	Examinar las prácticas de laboratorios a la luz de los enfoques metodológicos a través del análisis de experimentos de Física.	Las prácticas de laboratorios a la luz de los enfoques metodológicos a través del análisis de experimentos de Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de las prácticas de laboratorios.</li> <li>• Características.</li> <li>• Clasificación.</li> </ul>
Procedimentales	Organizar exposiciones que permitan la explicación de los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.	Organización de exposiciones sobre enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición sobre los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.</li> </ul>
	Realizar prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías Físicas a la luz de los enfoques metodológicos.	Realización de prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías Físicas a la luz de los enfoques metodológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías físicas.</li> </ul>

Actitudinales	<p>Colaborar responsablemente en el diseño de exposiciones para la explicación de los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.</p> <p>Actuar responsablemente durante la realización de prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías Físicas a la luz de los enfoques metodológicos.</p>	<p>Colaboración responsable en el diseño de exposiciones sobre los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.</p> <p>Actuación responsable durante la realización de prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías Físicas a la luz de los enfoques metodológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboran en el diseño de exposiciones sobre los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.</li> <li>• Actúan con responsabilidad durante la realización de prácticas de laboratorios sobre leyes y teorías Físicas</li> </ul>
---------------	---	--	---

## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

El estudio de los contenidos de esta unidad permite examinar los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las prácticas de laboratorios y emitir inferencias sobre la pertinencia de los mismos en los procesos de aprendizajes de la Física, por tanto el/la docente debe utilizar estrategias metodológicas, que faciliten el desarrollo y adquisición de los conocimientos y de las habilidades necesarias para el buen desempeño de los discentes en su quehacer profesional.

Por lo antes planteado se sugieren las siguientes recomendaciones metodológicas:

- Iniciar con el diagnóstico de ideas y experiencias poseídas por los discentes referentes a los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.
- Al abordar los enfoques metodológicos de mayor incidencia en las prácticas de laboratorios, se sugiere orientar a los alumnos la preparación de exposiciones en donde se haga uso de organizadores gráficos, tales como: mapas cognitivos, mapas conceptuales, espina de pescado, etc.

En el proceso de evaluación de las exposiciones se pueden tener en consideración los siguientes criterios:

- Fundamentación teórica pertinente de los enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en las prácticas de laboratorios.
- Estética, creatividad y uso adecuado de los recursos didácticos.
- Actitud crítica y autocrítica mostrada durante el desarrollo de las exposiciones.
- Respeto ante las opiniones de los compañeros y docente.



- Para desarrollar el contenido relativo a: Las prácticas de laboratorios a la luz de los enfoques metodológicos a través del análisis de experimentos de Física, el/la docente debe solicitar a los educandos la elaboración de un informe, referente a una guía de laboratorio, clasificándola en uno de los enfoques y brindando la justificación respectiva. Este proceso induce a los discentes a analizar los enfoques que subyacen en las prácticas de laboratorios valorando su pertinencia o viabilidad en los procesos de aprendizaje. Esto tendrá un valor del 10%, de la nota final.

Los experimentos de Física pueden estar referidos a la temática de Cinemática, abordando el MRU y MRUV (MRUA y MRUR) y caída libre.

- Por otra parte, es fundamental en todo proceso educativo el desarrollo de actitudes y valores por parte de los educandos, por lo cual es recomendable inducirlos a mostrar valores como: respeto, responsabilidad, compañerismo, humildad, honestidad e iniciativa, en todo momento del curso de LDI, esto le fortalece el proceso de formación de la identidad profesional del futuro docente de Física.
- En la evaluación cuantitativa se recomienda la aplicación de rúbricas con base a criterios de calidad esperados en los desempeños de los estudiantes, tanto grupal como individualmente.
- El/la docente debe hacer saber a los educandos que el plagio en el desarrollo de los trabajos será penalizado mediante la anulación de los mismos.

## 8- Unidad II: Las Prácticas de Laboratorios y el desarrollo de competencias investigativas

	OBJETIVOS	CONTENIDOS	SUBCONTENIDOS
Conceptuales	Analizar las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios.	Competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia comunicativa.</li> <li>• Competencia científica.</li> <li>• Competencia investigativa.</li> <li>• Competencia para el trabajo experimental.</li> <li>• Competencia para el trabajo cooperativo.</li> </ul>
	Interpretar el método del trabajo científico mediante el análisis de experimentos clásicos en la historia de la Física.	Método del trabajo científico mediante el análisis de experimentos clásicos en la historia de la Física.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del trabajo científico.</li> </ul>
	Examinar los elementos que se deben tener en consideración en el planteamiento del problema en los experimentos de Física.	Planteamiento del problema en los experimentos de Física.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de problema.</li> <li>• Elementos en el planteamiento del problema.</li> </ul>
	Identificar las variables que intervienen en un experimento de Física.	VARIABLES que intervienen en un experimento de Física.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de variable.</li> <li>• Tipos de Variables.</li> <li>• Relación entre variables.</li> </ul>
	Analizar los elementos que se deben considerar en la emisión de hipótesis en los experimentos de Física.	Elementos a tener en consideración en la emisión de hipótesis en los experimentos de Física.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las hipótesis en las prácticas de laboratorios.</li> </ul>

Procedimentales	<p>Debatir los tipos de competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y su incidencia en el aprendizaje.</p>	<p>Debate sobre los tipos de competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y su incidencia en el aprendizaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de competencias en las prácticas de laboratorios.</li> </ul>
	<p>Aplicar el método de trabajo científico en el desarrollo de prácticas de laboratorios sobre experimentos clásicos en la historia de la Física.</p>	<p>Aplicación del método de trabajo científico el desarrollo de prácticas de laboratorios sobre experimentos clásicos en la historia de la Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del método de trabajo científico.</li> </ul>
	<p>Formular el problema de investigación de los experimentos de Física.</p>	<p>Formulación del problema de investigación de los experimentos de Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento del problema de los experimentos de Física.</li> </ul>
	<p>Establecer relaciones entre las variables que intervienen en un experimento de Física.</p>	<p>Establecimiento de relaciones entre las variables que intervienen en un experimento de Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación entre las variables.</li> </ul>
	<p>Diseñar hipótesis en los experimentos de Física.</p>	<p>Diseño de hipótesis en los experimentos de Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de hipótesis.</li> </ul>

<p style="text-align: center;">Actitudinales</p>	<p>Participar activamente en el debate sobre los tipos de competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y su incidencia en el aprendizaje.</p> <p>Valorar la importancia de la aplicación del método de trabajo científico en el desarrollo de prácticas de laboratorios sobre experimentos clásicos en la historia de la Física.</p> <p>Actuar con responsabilidad en la formulación del problema de investigación de los experimentos de Física.</p> <p>Valorar la importancia del establecimiento de relaciones entre las variables que intervienen en un experimento de Física.</p> <p>Actuar con respeto, tolerancia y compañerismo en el proceso de diseño de hipótesis en los experimentos de Física.</p>	<p>Participación activa en el debate sobre los tipos de competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y su incidencia en el aprendizaje.</p> <p>Valoración de la importancia del método de trabajo científico.</p> <p>Actuación con responsabilidad en la formulación del problema de investigación de los experimentos de Física.</p> <p>Valoración de la importancia sobre el establecimiento de relaciones entre las variables que intervienen en un experimento de Física.</p> <p>Actuación con respeto, tolerancia y compañerismo durante el diseño de hipótesis en los experimentos de Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud participativa en el debate sobre los tipos de competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios y su incidencia en el aprendizaje.</li> <li>• Valora el método de trabajo científico.</li> <li>• Actitud responsable en la formulación del problema de investigación de los experimentos de Física.</li> <li>• Importancia de las relaciones entre las variables que interviene en un experimento de Física.</li> <li>• Trabajo cooperativo actuando con respeto y compañerismo en la elaboración de hipótesis.</li> </ul>
--	---	---	--

## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

El desarrollo de esta unidad conlleva a que los discentes se apropien de las herramientas científicas, didácticas-metodológicas que le permitan analizar las competencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorios, aplicar el método de trabajo científico, plantear problema y emitir hipótesis en el desarrollo de las prácticas de laboratorios. Por tanto se sugieren las siguientes recomendaciones metodológicas:

- Iniciar con la exploración de las ideas alternativas que poseen los discentes referente a: competencia, método de trabajo científico, concepto de problema, variables e hipótesis, para lo cual se pueden emplear: debates, trabajo cooperativo, análisis de situaciones problémicas basadas en el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), entre otras.
- El/la docente debe elaborar y facilitar guías de laboratorios, tomando como punto de partida la selección de experimentos sencillos de Física que requieran la utilización tanto de materiales del entorno como de laboratorios, con la finalidad de que aprendan a utilizar materiales sofisticados y puedan establecer relaciones y comparaciones entre ambos. En este proceso se debe inducir a los educandos al desarrollo de competencias, aplicación del método de trabajo científico, planteamiento del problema, identificación de variables y emisión de hipótesis.
- Además se recomienda la selección de experiencias clásicas de la historia de la Física que han contribuido a evolucionar las teorías Físicas. Entre estas experiencias están: Caída libre, Péndulo Simple, leyes de Newton, Naturaleza de la luz, Principio de Arquímedes, entre otros.

- Para inducir al planteamiento de problema de investigación, reconocimiento de variables y emisión de hipótesis se deben seleccionar experimentos sencillos como por ejemplo: presión hidrostática “El agua que sube”, período del péndulo, de qué tamaño es tu sombra, etc.
- El/la docente debe facilitar a los alumnos la oportunidad de que puedan desarrollar actividades experimentales en casa, en las que se induzca al planteamiento del problema y emisión de hipótesis, lo cual se puede lograr facilitando guías de autopreparación que integren situaciones problémicas basadas en el ABP. Asimismo, es necesario demandar la elaboración de un informe escrito individual sobre esta actividad. Este proceso tendrá un valor del 5% de la nota final.
- Por otra parte, es conveniente que los discentes expongan ante el plenario sus producciones, con la finalidad de recibir críticas y aportaciones tanto de parte del docente como de los compañeros de clase, a fin de detectar debilidades y fortalezas y poder efectuar mejoras en sus planteamientos. La elección de los educandos que presentarán sus producciones ante el plenario se puede realizar al azar. Este proceso tendrá un valor del 5% de la nota final.

Además, se debe orientar a los discentes la utilización de recursos en los cuales apoyen sus exposiciones, estos puede ser: papelógrafos, presentaciones en power point, videos, entre otros.

- El proceso de evaluación debe estar orientado a valorar el desempeño de los educandos en el aula de clase, recursos utilizados y la innovación. Asimismo, el docente, debe definir y dar a conocer los criterios de evaluación previo a que los educandos efectúen sus presentaciones.
- Es importante inducir a los educandos hacia el desarrollo de procesos metacognitivos que les permita reflexionar sobre cómo han adquirido los

aprendizajes, para tal fin es necesario el diseño de bitácoras de trabajo en el laboratorio, que sirvan de referente para la elaboración de informe de proceso. Este proceso tendrá un valor del 5% de la nota final.

- Por otra parte, es de utilidad la colección de evidencias que conlleven tanto al docente como a los discentes efectuar reflexión sobre los procesos de aprendizajes, a fin de detectar logros y debilidades, que permitan al docente adecuar las estrategias metodológicas implementadas en el aula de clase hacia las principales necesidades educativas de los discentes. Lo antes señalado se puede lograr demandando a los educandos la elaboración de carpeta de aprendizaje. Este proceso tendrá un valor del 5% de la nota final.
- El/la docente debe hacer saber a los educandos que el plagio en el desarrollo de los trabajos será penalizado mediante la anulación de los mismos.

### 9- Unidad III: Construcción e interpretación de gráficas en las Prácticas de Laboratorios

	OBJETIVOS	CONTENIDOS	SUBCONTENIDOS
Conceptuales	<p>Analizar los fundamentos teóricos sobre la construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Identificar la relación entre variables a partir de la interpretación de gráficas.</p>	<p>Construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Relación entre variables que intervienen en el experimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de gráfica.</li> <li>• Elementos que se deben considerar en la construcción de gráficas.</li> <li>• Tipos de proporcionalidad entre variables.</li> </ul>
Procedimentales	<p>Construir gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Desarrollar habilidades y destrezas en la identificación de relaciones entre variables a partir de la interpretación de gráficas.</p>	<p>Construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Desarrollo de habilidades y destrezas en la identificación de relaciones entre variables que intervienen en el experimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de gráficas.</li> <li>• Identificación de relaciones entre variables.</li> </ul>
Actitudinales	<p>Apreciar la importancia de la construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Valorar la importancia de la identificación de relaciones entre variables a partir de la interpretación de gráficas.</p>	<p>Apreciación de la importancia de la construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios.</p> <p>Valoración de la importancia de la identificación de relaciones entre variables que intervienen en el experimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprecio sobre la importancia de la construcción de gráficas.</li> <li>• La importancia de la identificación de relaciones entre variables.</li> </ul>



## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

El estudio del contenido de esta unidad tiene gran importancia porque brinda la oportunidad a los futuros enseñantes de Física a desarrollar habilidades y destrezas en la construcción e interpretación de gráficas en las prácticas de laboratorios. Además, según el folleto Gráficas lineales-linealización (2015), el uso de gráficas es de gran utilidad porque permite:

- ❖ Ilustrar la relación entre variables de un fenómeno, medidas en un proceso experimental, describiendo la naturaleza y el comportamiento del evento.
- ❖ Calcular, basándose en las características de la gráfica, el valor de constantes físicas.
- ❖ Contrastar gráficos trazados utilizando valores medidos en un experimento, con gráficos trazados utilizando valores obtenidos de la teoría que sirve de base para el mismo experimento.
- ❖ Obtener la expresión matemática (ecuación) que relaciona las magnitudes representadas en los ejes coordenados (X-Y).

Por las razones antes mencionadas se recomienda para el desarrollo de esta unidad, las siguientes orientaciones metodológicas:

- Partir de las ideas alternativas de los educandos como referente práctico, que permita conocer sus percepciones sobre la importancia de la construcción de gráficas, aspectos que se deben tener en consideración en el momento de construir una gráfica, identificación de relaciones entre variables, esto se puede lograr mediante el análisis de situaciones problémicas del contexto cotidiano.
- Para inducir a la construcción de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de prácticas de laboratorios, se debe seleccionar experimentos sencillos, por ejemplo: Ley de elasticidad de Hooke, Péndulo simple, MRU y

MRUV u otros que el docente crea conveniente y que sean propias del Currículo de Educación Media.

- El/la docente debe proporcionar guías de laboratorios que induzcan a los educandos a la construcción e interpretación de gráficas. Asimismo, se debe demandar la elaboración de un informe que evidencie el trabajo desarrollado por los educandos, esto tendrá un valor del 5%, de la nota final.
  
- Formar grupos de tres integrantes con la finalidad que lleven a cabo el proceso de socialización, que les permita discutir, seleccionar, incorporar mejorar al trabajo desarrollado y posteriormente presentarlo ante el plenario. El/la docente debe evaluar la participación, respeto y responsabilidad mostrada en el trabajo cooperativo. Esto tendrá un valor del 10%, de la nota final.
  
- El/la docente debe hacer saber a los educandos que el plagio en el desarrollo de los trabajos será penalizado mediante la anulación de los mismos.

## 10-Unidad IV: La evaluación de las Prácticas de Laboratorios

	OBJETIVOS	CONTENIDOS	SUBCONTENIDOS
Conceptuales	Analizar el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de la evaluación de las prácticas de laboratorios.</li> <li>• La evaluación de las prácticas de laboratorios y los momentos del aprendizaje.</li> <li>• Tipos de evaluación.</li> </ul>
	Examinar los instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El informe de laboratorio.</li> <li>• Rúbricas.</li> <li>• La V de Gowin como instrumento de investigación, aprendizaje y evaluación.</li> </ul>
Procedimentales	Caracterizar el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Caracterización del proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la evaluación de las prácticas de laboratorios.</li> </ul>
	Realizar instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Realización de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.</li> </ul>
Actitudinales	Apreciar la importancia del proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Apreciación de la importancia del proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprecio por el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.</li> </ul>
	Participar con respeto, tolerancia y compañerismo durante la realización de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	Participación con respeto, tolerancia y compañerismo durante la realización de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo manifestando respeto y compañerismo en la realización de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios.</li> </ul>

## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

El estudio de los contenidos de esta unidad permite que los futuros enseñantes de Física conciban el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios desde una perspectiva contemporánea, holística, formativa y de regulación y autorregulación de los aprendizajes.

Por tanto se sugieren las siguientes recomendaciones metodológicas:

- Iniciar esta unidad con el diagnóstico de ideas relativo al proceso de evaluación de las prácticas de laboratorios.
- Con la finalidad que los educandos desarrollen capacidades, habilidades y destrezas en el diseño de instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios, se sugiere la elaboración de guiones de laboratorios en el cual se integren diversas actividades experimentales que les conlleven a la elaboración de informes de laboratorios, rúbricas y V de Gowin.

Por tanto, los instrumentos de evaluación de las prácticas de laboratorios serán diseñados a partir del desarrollo de actividades experimentales.

En este proceso se debe demandar a los educandos la elaboración de un informe que refleje el trabajo realizado, esto tendrá un valor del 10% de la nota final.

Es importante que los educandos presenten ante el plenario los instrumentos diseñados a fin de recibir observaciones tanto por parte del docente como de los demás compañeros, con la finalidad de detectar logros y dificultades, y efectuar procesos de retroalimentación que conlleven a la consolidación de los conocimientos. Ello se puede lograr mediante la realización de exposiciones por parte de los educandos. Este proceso tendrá un valor del 5% de la nota final.

- El/la docente debe orientar que en el diseño de las rúbricas de evaluación de las prácticas de laboratorios se deben integrar aspectos metodológicos y científicos.
- En el proceso de evaluación de los instrumentos de evaluación diseñados por los educandos, es importante definir y dar a conocer a los educandos los criterios de evaluación que se tendrán en consideración en el momento de efectuar las presentaciones de los trabajos realizados, con la finalidad que estos conozcan los aspectos que les serán evaluados.
- Es recomendable inducir a los educandos a mostrar valores como: ética, respeto, responsabilidad, compañerismo, honestidad e iniciativa, en todo el proceso educativo, ello le fortalece el proceso de formación de la identidad profesional del futuro docente de Física.
- El/la docente debe hacer saber a los educandos que el plagio en el desarrollo de los trabajos será penalizado mediante la anulación de los mismos.

## **11- RECURSOS DIDÁCTICOS**

Con el propósito de desarrollar esta asignatura desde una perspectiva dinámica, es necesario contar y hacer uso de los siguientes recursos didácticos:

Medios audiovisuales, tales como: Data show, laptops, DVD, textos, guías de autoestudios, guías de autopreparación, guiones de laboratorios, borrador, marcadores, pizarra, materiales de estudio, palelógrafos, materiales para la práctica de laboratorio.

## **12-SISTEMA DE EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación está en correspondencia con el Reglamento de Régimen Académico y su modificación aprobado por el consejo universitario No. 03-2013 del 08/02/2013 y las modificaciones realizadas por el consejo universitario en sesión ordinaria No. 11-2015 del 06/10/15.

En Título II. De la Asistencia y Puntualidad

Capítulo único Arto. No. 2

### **1. Asistencia y puntualidad**

- a. Para Presentarse a las evaluaciones los estudiantes deben acumular por lo menos un 75% de asistencia a clases, en cada una de las asignaturas inscritas. Según el consejo universitario, esto será interpretado como sigue: el 75 % será obligatorio para tener derecho a nota final. Quien no alcance el 75 % de asistencia, estará reprobado en la asignatura y no tendrá derecho a examen especial.

- b. El profesor deberá llevar registro de la asistencia de los estudiantes en cada sesión de clases (En el año académico 2013, tanto el registro de las asistencia como las evaluaciones, se realizarán a partir de la tercera semana de clase, una vez que finalice el periodo de inscripción y retiro de asignatura).
- c. En el caso de enfermedades y embarazos con riesgo debidamente justificado (ante los directores de departamento y coordinadores de carrera) el porcentaje de asistencia requerido será 60%. La justificación deberá estar acompañada de constancia médica emitida por el MINSA o el INSS.

## **Título II**

Del sistema de evaluación del aprendizaje y los requisitos de promoción académica.

Capítulo I Del sistema de evaluación del aprendizaje.

Artículos No. 7, 8, 12, 16 y 17

### **2. Sistema de evaluación de los aprendizajes**

- a. Se realizará un solo examen que tendrá un valor del 40% de la nota final. En éste se evaluará solamente el último 50% del contenido programático de la asignatura, particularmente las unidades III y IV; para lo cual se deberá tomar como punto de partida los objetivos generales de estas unidades.
- b. El examen de esta asignatura se realizará en la semana No. 14 o 15 del semestre con clase.
- c. Para acumular el 60% de la nota final se pueden realizar un mínimo de cuatro evaluaciones, pruebas y trabajos, distribuidos en el transcurso del semestre. La calidad de estas evaluaciones debe permitir la correcta valoración de los

conocimientos alcanzados por el estudiante. Por ello, deben incluirse en el plan didáctico de cada asignatura bajo la responsabilidad del docente asignado.

### **13-BIBLIOGRAFIA**

#### **Bibliografía para el docente:**

- Díaz, F., Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (2<sup>da</sup> ed.). Una interpretación constructivista. México: Mc Graw-Hill.
- Jiménez, M. Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y De Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. España: GRAÓ.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis, S. A.
- Gil, D. y Valdés Castro, P. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo*. Revista Enseñanza de las Ciencias. 14 (2), pp. 155-163.
- Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Revista Enseñanza de las Ciencias. 12 (3), 299-313.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Mariona, E. (1996). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias Experimentales*.
- Gil Carrascosa J Furio C y Mtnez –Torregrosa J, 1991, La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, Horsori: Barcelona.
- Carrascosa, J., Gil., P, D. (agosto, 2006). Papel de La Actividad Experimental en la Educación Científica, *Enseñanza de la Física*, 23, N° 2.



### **Bibliografía para el estudiante:**

- Gil Carrascosa J Furio C y Mtnez –Torregrosa J, 1991. *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*, Horsori: Barcelona.
- Gil, D. y Valdés, P. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo*. Revista Enseñanza de las Ciencias. 14 (2), pp. 155-163.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Mariona, E. (1996). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias Experimentales*.
- Jiménez, M. Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y De Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. España: GRAÓ.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis, S. A.

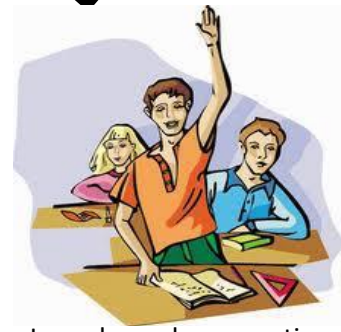
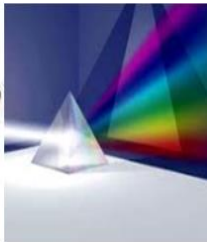
# PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE PUEDEN IMPLEMENTAR EN EL DESARROLLO DE LA UNIDAD II DEL PROGRAMA DE LDI



Autoevaluación y reflexión  
sobre la práctica  
pedagógica.



Implementación de nuevas  
estrategias que favorezcan el  
aprendizaje de los educandos.



Los educandos se motivan y  
participan activamente en el  
proceso educativo.

## INTRODUCCIÓN

La educación constituye el proceso de transformación humana, en el cual se lleva a cabo el desarrollo integral del individuo, en este sentido, la persona debe desarrollar capacidades, habilidades, destrezas, actitudes, valores, actitud de respeto ante los diferentes géneros, humanista, ambiental, entre otros, es decir, se debe formar a los individuos de manera que puedan incidir efectivamente en el mundo globalizado en el cual están inmersos, siendo capaces de investigar, innovar y proponer.

En este sentido, en el presente apartado se muestra una propuesta de estrategias metodológicas que pueden ser implementadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad II: Las Prácticas de Laboratorios y el desarrollo de competencias investigativas, de la asignatura de LDI, las que han sido elaboradas tomando como referente los fundamentos teóricos del enfoque metodológico constructivista y se toma como punto de partida los conocimientos previos de los educandos y el hecho de que estos son los responsables de la construcción de su aprendizaje.

Cabe señalar que para la elaboración de la propuesta se ha efectuado revisión al programa correspondiente a la asignatura de LDI y se ha efectuado análisis crítico a los resultados obtenidos en los instrumentos de recogida de datos aplicados.

## **PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE PUEDEN IMPLEMENTAR EN EL DESARROLLO DE LA UNIDAD II DEL PROGRAMA DE LDI**

### **1- Situaciones problémicas sobre contenidos físicos basadas en el ABP**

Las situaciones problémicas han sido diseñadas tomando como referente los fundamentos teóricos de la estrategia didáctica ABP, el enfoque metodológico constructivista y se toma como punto de partida los conocimientos previos de los educandos y el hecho de que estos son los responsables de la construcción de su aprendizaje.

#### **▪ Situación problémica # 1**

Como bien sabemos, la ciencia Física explica diversos fenómenos que suceden en el contexto cotidiano, dentro de ellos se tiene el fenómeno de la reflexión de la luz.

#### ***¿Cómo ver a través de las paredes?***

Don Julio quiere inventar un juguete que sea atractivo para los niños. Para su invento él piensa que debe llevar un tubo que permita ver todo a través de cuerpos totalmente opacos y no sólo a través de un papel grueso sino también a través de las paredes. El piensa que este juguete podría llamarse “periscopio”.

Tienes el reto de ayudar a don Julio a construir un periscopio con la finalidad de explicar el fenómeno que fundamenta su uso y aplicación.

Para esta demanda debes tomar como punto de partida los siguientes aspectos:

- ✓ Utilizar materiales del entorno cotidiano para la construcción del periscopio.

- ✓ Plantear problema.
- ✓ Emitir hipótesis.
- ✓ Fundamentar científicamente el funcionamiento del periscopio.
- ✓ Contrastación de la hipótesis planteada.
- ✓ Aplicaciones del periscopio en la sociedad.
- ✓ Construir con estética el periscopio.

Cuentas con una semana a partir de la fecha para su presentación y defensa.

**“Antes que toda otra cosa la preparación es la clave para el éxito” (Albert Einstein).**

▪ **Situación problémica # 2**

Es de nuestro conocimiento que el ser humano no puede resistirse a la tentación de resolver problemas. A continuación se te presenta una situación problémica la cual deberás de resolver con tu grupo de trabajo, para ello cuentas con una semana de preparación y posteriormente dar a conocer tus resultados a tus compañeros de clases.

***¿Cuál es la composición de la luz blanca?***

Remontándonos a algunos hechos históricos, se dice que Newton descubrió la descomposición espectral de la luz blanca, haciendo uso del denominado “disco de Newton”, con el cual demuestra que al igual que la luz blanca se compone de siete colores, cuando estos siete colores se suman se vuelven a componer la luz blanca. ¿Podrías comprobarlo?

Asume el reto de idear una manera para comprobar la obtención de los colores que forman el espectro visible. Asimismo, la composición de la luz blanca.

Para esta demanda debes tomar como punto de partida los siguientes aspectos:

- ✓ Utilizar materiales del entorno cotidiano.
- ✓ Plantear problema.
- ✓ Emitir hipótesis.
- ✓ Fundamentar científicamente el orden de los colores en el espectro visible.
- ✓ Longitudes de onda para cada uno de los colores que forman el espectro visible.
- ✓ Contrastación de la hipótesis planteada.
- ✓ ¿Por qué no todo el espectro electromagnético es visible?

**"Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano" (Isaac Newton).**

▪ **Situación problémica # 3**

Eventualmente en los programas de televisión observamos la actuación de dos o más autores de manera simultánea y similar e inclusive múltiples actuaciones. ¿Podrías comprobarlo?, ¿En qué principio físico se fundamenta dichas situaciones?, ¿A qué se debe?. Tienes la oportunidad de documentarte sobre tal situación y presentar los resultados a tus compañeros, para ello cuentas con una semana de preparación.

Asume el reto de idear una manera para comprobar la ocurrencia simultánea de un determinado evento. Asimismo, las múltiples ocurrencias.

Para esta demanda debes tomar como punto de partida los siguientes aspectos:

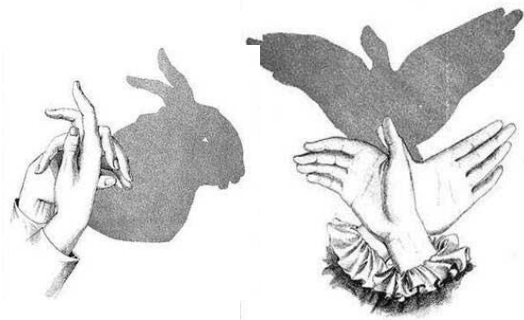
- ✓ Utilizar materiales del entorno cotidiano.

- ✓ Plantear problema.
- ✓ Emitir hipótesis.
- ✓ Fundamentar científicamente la situación planteada.
- ✓ Contrastación de la hipótesis planteada.
- ✓ Construir con estética el recurso didáctico.

**“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber” (Albert Einstein).**

▪ **Situación problemática # 4**

En algún momento de nuestras vidas hemos realizado acciones que nos parecen muy graciosas, por ejemplo: cuando en una pared simulamos con nuestras manos una paloma volando, un conejo, entre otros.



Estos son aspectos que los explica la ciencia Física, y sabemos que lo que se forma en la pared es una sombra. Entonces podría explicar ¿Cómo se producen las sombras?, ¿En qué principio físico se fundamenta dicha situación?, ¿De qué factores depende su tamaño?. Tienes la oportunidad de documentarte sobre tal situación y presentar los resultados a tus compañeros, para ello cuentas con una semana de preparación.

Asume el reto de idear una manera para comprobar cómo se producen las sombras y de qué factores depende su tamaño.

Para esta demanda debes tomar como punto de partida los siguientes aspectos:

- ✓ Utilizar materiales del entorno cotidiano.
- ✓ Plantear problema.
- ✓ Emitir hipótesis.
- ✓ Destacar las variables involucradas.
- ✓ Establecer relaciones entre las variables identificadas.
- ✓ Fundamentar científicamente la situación planteada.
- ✓ Contrastación de la hipótesis planteada.
- ✓ Construir con estética el recurso didáctico.

### **Criterios de evaluación**

- Innovación y creatividad.
- Calidad científica en las argumentaciones de las situaciones problémicas.
- Cumplimiento en tiempo y forma.
- Estética en la presentación de sus resultados.

Estas situaciones problémicas pueden ser aplicadas en el aula de clase, haciendo uso de la siguiente metodología:

- Reunir a los estudiantes en pequeños grupos con la finalidad de dar solución a las diferentes actividades planteadas en la guía de trabajo (Esta deberá contener las situaciones problémicas planteadas anteriormente).

Para el desarrollo de dicha actividad se aplicará la estrategia del rompecabezas, donde se formarán grupos de 3 estudiantes, siendo estos los grupos bases. Luego se enumeran dichos estudiantes del 1 al 3, formando subgrupos, de acuerdo al número dado, cada subgrupo desarrollará la situación problémica designada.



Después de desarrollar las actividades designadas a cada subgrupo, los estudiantes retornarán a sus grupos bases, y según su numeración compartirán los conocimientos con los demás compañeros, para ello cuentan con una semana.

Posteriormente, se conforma un solo grupo, en el cual cada subgrupo presentará sus reflexiones y conclusiones entorno a la situación asignada. Asimismo, los educandos expresarán sus experiencias y aprendizajes adquiridos, para ello se toma como punto de partida las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se sintió y qué aprendió durante el desarrollo de la actividad?
- ¿Cómo adquirió los aprendizajes?
- ¿Cómo aplicaría dichos conocimientos en su vida cotidiana?

## **2- ¿Cómo trabajar las hipótesis en el aula de clase?**


### **EJEMPLO ILUSTRATIVO**

El propósito de este ejemplo es modelar una metodología de trabajo en el aula que muestre cómo se podría inducir a los estudiantes a la elaboración del problema de investigación y a la emisión de hipótesis.

Dicha metodología consiste en:

- a) Plantear preguntas que generen la motivación y curiosidad como por ejemplo:  
¿Qué pasará si sobre un plato con agua colocamos una candela pegada a una moneda y luego la tapamos con vaso de vidrio?
- b) Escuchar las posibles respuestas de los alumnos y las anotarlas para su discusión.

- c) Proceder a hacer la experiencia con los materiales a la disposición: Un plato hondo, un vaso de vidrio, fósforos, velas, regla graduada, un beaker, balanza y una porción de agua.
- d) Los alumnos observan y analizan lo sucedido. Comparan con las respuestas dadas anteriormente. Se solicita que escriban el posible problema de investigación si no está bien planteado, se propone algunas ideas para mejorarlo, hasta lograr que sean ellos quienes redacten dicho problema.
- e) El siguiente cuadro nos puede ayudar a seguir este proceso.
- d) Una vez detectadas las variables se pueden plantear las siguientes preguntas:
- ¿Qué relación existe entre las variables? ¿Cómo lo averiguamos?
  - ¿Cuánto vale la presión dentro del vaso?
  - ¿De qué manera podemos calcular el volumen dentro del vaso?
  - ¿Qué otras magnitudes podemos medir?

Experiencia	Planteamiento del Problema	Emisión de Hipótesis	Variables
			Independiente
			Dependiente

e) Representación de los datos en un gráfico usando papel milimetrado.

- ¿Qué valores podemos representar en el gráfico?
- ¿Qué datos nos proporciona el gráfico?
- ¿Qué relación hay entre las variables.
- ¿Qué valor o valores permanecen constante?

f) Escribiendo la ecuación matemática relacionando las variables.

g) Mis conclusiones son:

### h) METACOGNICIÓN

<b>Metacognición</b>				
<b>¿Qué sabía?</b>	<b>¿Qué no sabía?</b>	<b>¿Qué aprendí?</b>	<b>¿Qué me gustó?</b>	<b>¿Qué no me gustó?</b>
<b>Mis sugerencias:</b>				

### 3- Carpeta de aprendizaje

La carpeta de aprendizaje es una estrategia que permite a los discentes llevar a cabo procesos de autorreflexión y autoevaluación sobre el desarrollo de un determinado proceso educativo, particularmente, el desarrollo de las PL.

Esta estrategia puede ser aplicada en el desarrollo de la Unidad II: Las Prácticas de Laboratorios y el desarrollo de competencias investigativas, de la asignatura LDI, con el fin de llevar a cabo procesos metacognitivos y la colección de evidencias, que brinden insumos relevantes tanto al docente como al educando, para reflexionar sobre los procesos de aprendizajes y efectuar las adecuaciones necesarias en el momento oportuno, con la finalidad que los discentes adquieran aprendizajes para la vida.

La elaboración de la carpeta de aprendizaje por parte de los discentes, debe ser orientada el día en que se inicie el estudio de la Unidad II y deberá finalizarse el último día, dichas fechas serán determinadas por el docente de la asignatura de LDI.

A continuación se destacan algunos de los elementos que se considera podría contener la carpeta de aprendizaje.

- Biografía.
- Índice.
- Introducción.
- Objetivos.
- Desarrollo.
  - ✓ Expectativas iniciales del estudio de la Unidad II.
  - ✓ Metacognición de los procesos de aprendizajes de la Unidad II, esto deberá desarrollarse por cada sesión de clase que implique el estudio de dicha unidad.

Con el fin que los discentes desarrollen los procesos metacognitivos, se deberá tener en consideración las siguientes interrogantes, las que servirán de norte para efectuar los procesos metacognitivos:

- ✚ ¿Cómo se sintió durante el desarrollo de la clase?
  - ✚ ¿Qué aprendizajes adquirió?
  - ✚ ¿Cómo adquirió los aprendizajes?
  - ✚ ¿Qué habilidades y destrezas desarrolló?
  - ✚ ¿Qué utilidad tienen los aprendizajes adquiridos en su proceso de formación profesional?
- ✓ Consolidado de los aprendizajes adquiridos, destacando logros y dificultades.
- ✓ Reflexión sobre las expectativas iniciales.
- Conclusiones.
- Anexos.

Por otra parte, la carpeta de aprendizaje diseñada por los discentes, se puede evaluar teniendo en consideración los criterios que se destacan en la siguiente rúbrica:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**UNAN-MANAGUA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**



*LABORATORIO DIDÁCTICO I*  
**RÚBRICA DE EVALUACIÓN CARPETA DE APRENDIZAJE**

ÍTEMS EVALUABLES	GRADACIÓN / PUNTUACIÓN / VALORACIÓN				OBSERVACIONES
	EXCELENTE (10 pto c/u)	MUY BUENO (7 pto c/u)	BUENO (4 pto c/u)	DEFICIENTE (0 pto c/u)	
1- Creatividad en la presentación de la Carpeta de Aprendizaje. (CA).					
2- Organización e identificación de secciones.					
3- Secuencia lógica en las sesiones identificadas.					
4- Materiales insertados en cada sección.					
5- Organización pertinente de los contenidos de cada sección.					
6- Realiza reflexiones antes, durante y después del desarrollo de la PL.					
7- Evidencia todos los elementos discutidos con anterioridad.					
8- Redacción y ortografía.					
9- Retoma sugerencias brindada por la docente para mejorar sus comentarios.					
10- Integra por iniciativa propia en la CA nuevos materiales vinculados con los contenidos desarrollados.					
11- TOTAL					

**VALORACIÓN CUALITATIVA**

<i>ALUMNO/A</i>	<i>LOGROS</i>	<i>DEBILIDADES</i>	<i>SUGERENCIAS</i>

## **XXVI- CONCLUSIONES**

Después de haber realizado el proceso investigativo relativo a las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura LDDF y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Física, se destacan los aspectos de mayor relevancia durante su desarrollo.

- 1- En el proceso de revisión documental, se determinó que el enfoque metodológico asumido en el programa de asignatura de LDDF ha sido el enfoque constructivista, el cual se corresponde con el enfoque implementado por los tres docentes entrevistados en el desarrollo de la asignatura en mención.
- 2- La mayoría de los maestros con experiencia docente en la asignatura de LDDF, aseveran que el enfoque metodológico que ha tenido mayor incidencia en el desarrollo de las PL ha sido el enfoque de transmisión-recepción, debido a que en la actualidad hay fuertes vestigios de PL cargadas de tradicionalismo, a pesar de la evolución que han tenido los diversos enfoques metodológicos a lo largo de la historia.
- 3- Del proceso de observaciones directas se deriva que el docente 1 durante el desarrollo de la clase de LDDF aún muestra rasgos tradicionales y ciertas tendencias constructivistas.
- 4- Docentes, estudiantes y lo observado en el aula de clase, apuntan a que las PL constituyen procesos experimentales donde se comprueban teorías, siendo esta una visión muy limitada, y tradicional, debido a que no se concibe como un proceso que brinda la oportunidad de desarrollar diversas capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores que incidirán en la formación profesional de los futuros docentes de Física. Asimismo, se desarrolla la creatividad, autonomía, investigación e innovación.

- 5- Los maestros entrevistados han destacado que dentro de las estrategias metodológicas que han implementado en el desarrollo de la asignatura de LDDF, se tienen: La V de Gowin, mapas conceptuales, preguntas problémicas, experimentar constantemente, elaborar guiones modelos indicándoles a los educandos algunas luces en la parte experimental y sobre todo mucho énfasis en la descripción de los materiales y posteriormente que estos los modelen ante el plenario.
- 6- Se ha determinado en el proceso de observaciones directas que el docente 1 utiliza las siguientes estrategias metodológicas: preguntas insertadas, actividades experimentales y situaciones problémicas, mismas que han tenido incidencia en el aprendizaje de los educandos, por cuanto les ha conllevado al:
- Desarrollo de habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos de laboratorios que han sido diseñados a partir de materiales del medio.
  - Emisión de predicciones.
  - Realización de investigaciones relativas a las teorías que permiten fundamentar los fenómenos estudiados.
  - Retroalimentación y consolidación de conceptos físicos.
  - Interacción activa entre discente-discente.
  - Promoción del trabajo cooperativo.
  - Vinculación de la teoría con la práctica.
  - Desarrollo de valores como el respeto, responsabilidad y tolerancia.
- 7- Se logró evidenciar en el proceso de observaciones directas que las estrategias utilizadas por el docente favorecen la interacción activa establecida entre los discentes y estos aspectos coinciden con lo manifestado por los alumnos en el grupo focal, en el cual han señalado que la interacción que han tenido en el proceso de desarrollo de la clase de LDDF ha sido activa.



- 8- Las percepciones tanto de los docentes como de los estudiantes coinciden en que las estrategias asumidas por los discentes, favorecen la investigación, conllevándoles a documentarse para brindar fundamentación científica a las actividades experimentales. Asimismo, comparten la opinión que la evaluación de las PL se lleva a cabo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la utilidad de las PL radica en que les brinda las herramientas para desarrollar el proceso de E-A y consolidar conocimientos.
- 9- Se corroboró en el proceso de observaciones directas lo señalado por el docente en la entrevista, lo referido a las acciones ejecutadas por los discentes en el desarrollo de una PL, entre las que se destacan: leer la guía de laboratorio, reunir todos los materiales de laboratorios descritos en la guía, construcción de equipos de laboratorios, emisión de hipótesis y experimentación ante los demás compañeros.
- 10- Los estudiantes han señalado que dentro de los aprendizajes adquiridos en la clase de LDDF, se tienen:
- Se aprendió como se debe expresar el docente de Física ante un determinado grupo de estudiantes, durante la realización de un experimento.
  - Combinar la teoría con la práctica y corroborar la teoría.
  - Ser independientes y efectuar investigaciones para luego ser facilitadores a otras personas.
  - Diseñar diagramas V de Gowin.
  - Realizar guiones de laboratorios.
  - Utilizar materiales del entorno para efectuar experimentos.
  - Las PL no necesariamente se pueden realizar con materiales sofisticados, sino con materiales sencillos que se pueden encontrar en el entorno.

11- Dentro de la utilidad que tienen las PL en el proceso formativo de los futuros docentes de Física, los maestros han destacado las siguientes:

- Cambio de actitud y aptitud ante la enseñanza de la Física, una nueva visión y mentalidad de enseñar y aprender física en los tiempos modernos.
- Fortalece la formación profesional de los discentes, permitiéndoles tener una nueva visión de la importancia de las PL, una idea más clara de los conceptos y de los procesos procedimentales y actitudinales los que les permitirá gestionar adecuadamente los aprendizajes en el nivel medio.
- La utilidad de las PL, es muy grande, por ser esta donde se sustenta todo el conocimiento metodológico, científico, investigativo, adquirido, a fin de lograr una práctica educativa más eficiente y de mejor calidad.

12- El proceso de revisión documental al programa de asignatura de LDDF y las percepciones tanto de docente como discentes referente al desarrollo de las PL, brindó insumos relevantes para la concretización del programa de asignatura de LDI y la propuesta de estrategias metodológicas que puedan ser utilizadas en el desarrollo de la Unidad II de dicho programa.

13- Se logró diseñar el programa de asignatura LDI y una propuesta de estrategias metodológicas que pueden ser implementadas en el desarrollo de la segunda unidad de dicho programa. Para su elaboración se ha tomado como punto de partida los fundamentos teóricos del enfoque constructivista y la concepción de que los educandos son los responsables de la construcción de sus conocimientos.

## XXVII-RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se orientan a:

A- Docentes que impartirán la asignatura de LDI

- Ejecuten y evalúen el programa de dicha asignatura.
- Retomen la propuesta de estrategias metodológicas que ha sido derivada de este proceso investigativo, para su respectiva validación.

B- La Dirección del Departamento de Física

- En los colectivos didácticos de asignatura de LDI, se discutan los tipos de enfoques metodológicos que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las prácticas de laboratorios, valorando sus características y el rol desempeñado por el discente y docente a la luz de dichos enfoques.
- La elaboración del programa de asignatura de Laboratorio Didáctico II, se desarrolle bajo la perspectiva didáctica que ha sido diseñado el programa de asignatura de LDI y se brinde continuidad a la integración de estrategias metodológicas que vayan más allá de la crítica, la reflexión e induzcan a desarrollar la autonomía, investigación e innovación, a fin que los procesos de aprendizajes se desarrollen desde nuevas perspectivas e incidan en la formación integral de los futuros docentes de Física.
- Que estos tipos de trabajos sean compartidos con alumnos en procesos de formación profesional y se fortalezca los trabajos investigativos en las líneas didácticas.

Es compromiso de la investigadora ejecutar y evaluar el programa de asignatura de LDI y validar la propuesta de estrategias metodológicas que se presenta en esta investigación.

## XXVIII- REFERENCIAS

Belmar, F., Bonet, E. y Uris, A. (2001). *Laboratorio de Física*. España: Universidad Politécnica de Valencia.

Blanch, S., Bosco, A., Gimeno, X., González, N., Fuentes, M., Jariot, M., et al. (2011). Carpetas de aprendizaje en la educación superior: una oportunidad para repensar la docencia. Recuperado de [https://www.uab.cat/iDocument/458/649/eines\\_5\\_castella.pdf](https://www.uab.cat/iDocument/458/649/eines_5_castella.pdf)

Caamaño, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 9, 61-68. Recuperado de <http://www.grao.com/revistas/aula/009-el-trabajo-en-grupo--el-reflejo-de-la-practica-en-la-elaboracion-de-los-proyectos/los-trabajos-practicos-en-ciencias-experimentales>

Casarini Ratto, M. (2010). *Teoría y Diseño Curricular*. México, D.F. Trillas.

Colados, J. (2006). Elaboración, diseño y ejecución de las actividades experimentales de Ciencias Naturales: ESTRUCTURA DIDÁCTICA PARA EL NIVEL SECUNDARIO, (42), 30-38. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635561006>

Crespo, E. y Vizoso, T. (2001). Clasificación de las prácticas de laboratorio de FÍSICA. *Revista electrónica Pedagogía Universitaria*, 6 (2). Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/viewFile/181/175>

De la Peña, D., Bernaza, G. y Corral, R. (2006). Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación* -

*Experiencias e Innovaciones*, 5 (37). Recuperado de <http://www.rieoei.org/experiencias110.htm>

Díaz, C. (2012). *Práctica de Laboratorios a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9499/1/8411005.2013.pdf>

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Recuperado de [http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/abp.pdf](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf)

Escribano, A. y López, A. (2008). *El aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Recuperado de <https://books.google.com.ni/books?id=irgqH07RALMC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Alicia+Escribano+Gonz%C3%A1lez%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjEpMDw8LPLAhWlr4MKHcaQBMwQ6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false>

Ferreiro, R. (2003). *Estrategias Didácticas del Aprendizaje Cooperativo*. El constructivismo social: Una nueva forma de enseñar y aprender México: Trillas.

Gil Pérez, D. y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 14 (2), 155-163. Recuperado de <https://www.google.com.ni/search?q=La+orientaci%C3%B3n+de+las+pr%C3%A1cticas+de+laboratorio+como+investigaci%C3%B3n&oq=La+orientaci%C>

3%B3n+de+las+pr%C3%A1cticas+de+laboratorio+como+investigaci%C3%B3n&aq=chrome..69i57j0.796j0j4&sourceid=chrome&es\_sm=93&ie=UTF-8

Gregori, E. (2009). La carpeta de aprendizaje: qué, cómo y por qué, (3), 55-88. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Observar/article/viewFile/179270/231730>

Guevara, G. (2010). Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. *Revista de las sedes regionales*, 9(20), 142-167. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2004). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Internacional de México.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21370/93326>

Izquierdo, M. (1994). La V de Gowin, un instrumento para aprender a aprender (y a pensar). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (1). Recuperado de <http://alambique.grao.com/revistas/alambique/001-materiales-curriculares/la-v-de-gowin-un-instrumento-para-aprender-a-aprender-y-a-pensar>

López, A. y Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

López, J y Monge, L. (2011). Un nuevo enfoque del trabajo práctico experimental, UNAN-Managua, Nicaragua.

López, M (2014). *Curso de Didáctica Contemporánea de la Educación Superior II*. VI Edición, UNAN-Managua, Nicaragua.

Mejía, M. (2014). *Implementación de actividades experimentales usando materiales de fácil obtención como estrategia didáctica en la enseñanza aprendizaje de la química en la básica secundaria*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de México). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47082/1/31923131-MariaF.pdf>

Meneses, J. (1992). Un modelo didáctico con enfoque constructivista para la enseñanza de la Física en el nivel universitario. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (14), 93-106. Recuperado de [http://ww.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1281627054.pdf](http://ww.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1281627054.pdf)

Ortis, L. (2013). Cultura de interacción en el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios vinculado con los enfoques metodológicos de enseñanza-aprendizaje, UNAN-Managua, Nicaragua.

Perelman, Y. (1983). *Física Recreativa* (Quinta edición). Mir Moscú.

Rivera, N. (2013). *Curso de Teoría Curricular*. VI Edición, UNAN-Managua, Nicaragua.

Rivera, N. (2014). *Curso de Diseño y Desarrollo del Curriculum en la Educación Superior*. VI Edición, UNAN-Managua, Nicaragua.

Salamanca, A. y Crespo, C. (2007). El diseño en la investigación cualitativa, (26). Recuperado de <http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/330/321>

Sanmartí, N. (1997). *Hablar, leer y escribir para aprender ciencias*.

Sequeira, V. (2013). *Curso de Seminario Taller de Tesis I*. VI Edición, UNAN-Managua, Nicaragua.

Sequeira, V. (2014). *Curso de Seminario Taller de Tesis II*. VI Edición, UNAN-Managua, Nicaragua.

Tamayo (1998). *La Investigación descriptiva*. Bogotá, Colombia.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua. Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular, 2011: Autor.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua. Plan Estratégico Institucional, 2011-2015: Autor.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN, Managua, Facultad de Educación e Idiomas, Departamento de Física. Diagnóstico y mejoramiento Curricular de la Carrera de Física. (2000): Autor.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN, Managua, Facultad de Educación e Idiomas, Departamento de Física. Programa de asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física. (2002): Autor.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN, Managua, Facultad de Educación e Idiomas, Departamento de Física. Diseño Curricular de la Carrera de Física. (2012): Autor.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN, Managua. Reglamento del Régimen Académico Estudiantil. Consejo Universitario. (1994): Autor.

**ANEXOS**

## CRONOGRAMA

Con la finalidad de organizar cada una de las actividades que se desarrollarán durante el proceso investigativo, se ha elaborado el siguiente cronograma de trabajo:

<b>CRONOGRAMA DE TRABAJO</b>			
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA DE REALIZACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
01	Entrega de protocolo de investigación.	24-11-14	Tutorada.
02	Revisión de protocolo de investigación	01-12-14	Tutora.
03	Incorporación de sugerencias.	15-12-14	Tutorada.
04	Negociación de acceso al escenario.	Diciembre de 2014.	Tutorada.
05	Revisión documental.	Durante todo el proceso investigativo.	Tutora/Tutorada.
06	Elaboración de instrumentos de recogida de datos.	15-12-14	Tutorada.
07	Revisión y ampliación de marco teórico.	Febrero-marzo de 2015.	Tutora/Tutorada.
08	Aprobación de instrumentos de recogida de datos.	15-12-14	Tutora
09	Asistencia a tutoría para la debida revisión de los avances del trabajo investigativo.	06-04-15	Tutora/Tutorada.
10	Aplicación de instrumentos de recogida de datos, tanto a docente como	Marzo-mayo y julio de	Tutorada

	estudiantes.	2015.	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa al aula de clase.</li> <li>• Elaboración de diarios de campos.</li> <li>• Desarrollo de grupo focal con los estudiantes.</li> </ul>	Marzo-mayo y julio de 2015.	Tutorada
12	Retirada del escenario.	Julio de 2015.	Tutorada
13	Análisis de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados.	Julio, agosto y septiembre de 2015.	Tutorada
14	Triangulación de la información.	Noviembre y diciembre de 2015.	Tutorada
15	Elaboración de propuesta de estrategias metodológicas con enfoque constructivista, a la luz de los resultados obtenidos.	Diciembre de 2015.	Tutora/Tutorada.
16	Asistencia a tutoría brindada por la docente y aclaración de dudas.	Diciembre de 2015	Tutora/Tutorada.
17	Incorporación de sugerencias.	Diciembre de 2015	Tutorada.
18	Entrega de borrador de trabajo.	Enero de 2016	Tutorada.
19	Elaboración de conclusiones y recomendaciones.	Enero de 2016.	Tutora/Tutorada.
20	Asistencia a tutoría brindada por la docente y aclaración de dudas.	Enero de 2016.	Tutora/Tutorada.
21	Entrega de borrador y revisión final del trabajo escrito.	Enero de 2016.	Tutora/Tutorada.

22	Diseño de la presentación en power point para pre-defensa del trabajo investigativo.	Febrero de 2016.	Tutora/Tutorada.
23	Presentación y pre-defensa del trabajo de tesis.	Febrero de 2016.	Tutora/Tutorada.
24	Incorporación de sugerencias.	Febrero de 2016.	Tutorada.
25	Presentación y defensa del trabajo de tesis.	Febrero de 2016.	Tutorada.

## ANEXO # 1

### LISTA DE COTEJO PARA ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA”

#### DATOS GENERALES DEL DOCUMENTO

Carrera:

Área:

Nombre de la asignatura:

Fecha de elaboración:

Autor(es):

Asignatura Precedente:

Asignatura Consecuente:

#### ORIENTACIONES

A continuación se presentan elementos sobre el programa de asignatura, marque con una **X SI** cumple o **NO** con dichos elementos. Utilice la columna de OBSERVACIONES para explicar por qué no cumplen.

ASPECTOS A EVALUAR		SI	NO	OBSERVACIONES
ASIGNATURA Y PLAN DE ESTUDIO	Selección correcta de la asignatura/s precedente/s.			
	Selección correcta de la asignatura/s consecuente/s.			
	Ubicación vertical de acuerdo con la/s asignatura/s precedente/s y consecuente/s.			
	Ubicación horizontal de acuerdo con el nivel de complejidad de las asignaturas del mismo semestre.			
OBJETIVOS	Relación entre los objetivos del programa con los objetivos del perfil profesional.			
	Articulación entre los objetivos del programa y la justificación del currículo de la Carrera.			
	Los objetivos del programa se clasifican en: conceptuales, procedimentales y actitudinales.			
	Los objetivos están redactados en función del estudiante.			
	Vinculación entre los objetivos generales del programa con los objetivos de cada unidad.			
	Relación entre los objetivos y contenidos de cada unidad.			

	Articulación entre los objetivos y estrategias metodológicas por unidad.			
	Vinculación entre objetivos y recursos.			
	Vinculación entre objetivos y evaluación.			
<b>CONTENIDOS</b>	Los contenidos de cada unidad se clasifican en: conceptuales, procedimentales y actitudinales.			
	Relación entre los contenidos y objetivos del perfil profesional.			
	Secuencia vertical entre unidades y contenidos de cada unidad.			
	Responden al desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas expresadas en la justificación del programa.			
	Se relacionan con el sistema de evaluación.			
	Se relacionan con las estrategias metodológicas.			
	Los contenidos responden a los avances científicos y tecnológicos de la disciplina.			
	Las unidades presentan omisiones de contenidos fundamentales para la formación del estudiante.			
	Las unidades incluyen contenidos que corresponden a otra disciplina.			
	El tiempo asignado para el desarrollo de los contenidos es suficiente.			
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b>	El enfoque curricular está en correspondencia con la fundamentación del currículo.			
	Responden a los objetivos.			
	Responden a los contenidos por unidad.			
	Llevan al logro de los tres tipos de aprendizajes: conceptual, procedimental y actitudinal.			
	Orientadas para el docente y discente.			
	Orientadas al desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas planteadas en la fundamentación.			
	Pertinencia en su aplicación.			
	Son dinámicas y flexibles			
	Promueven el aprendizaje cooperativo y colaborativo.			
	Propician el rol activo de los estudiantes.			
<b>RECURSOS</b>	Vinculación con las estrategias metodológicas.			
	Relación con los objetivos.			
	Relación con los contenidos.			
	Disponibilidad de éstos para la docencia.			
<b>BIB LIO GR</b>	Está en correspondencia con el contexto.			
	Se establece para el docente y el discente.			

	Pertinencia de ésta con los contenidos.			
	Es actualizada.			
	Es accesible.			
EVALUACIÓN	Relación entre ésta y los objetivos.			
	Se hace hincapié a los tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.			
	Se hace referencia a los tipos de evaluación según los autores: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.			
	Vinculación con las estrategias metodológicas.			
	Criterios de evaluación claros y pertinentes			



## ANEXO # 2

Instrumento de recopilación de información para maestros del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas con experiencia docente en la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**GUÍA DE ENTREVISTA A MAESTROS CON EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA”**

***Estimados(as) maestros(as), mediante la presente solicito su colaboración, permitiendo el desarrollo de la siguiente entrevista. Sus opiniones serán de suma utilidad para llevar a cabo la realización de un proyecto de investigación en el área de educación.***

**OBJETIVO:** Compilar información relevante referida a la metodología utilizada en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física (LDDF).

**DATOS GENERALES:**

Institución: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Experiencia docente: \_\_\_\_\_ Área en que se desenvuelve: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_

Años de experiencia como docente de Laboratorio Didáctico de la Física: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_

***A la luz de su experiencia como docente de Laboratorio Didáctico de la Física, responda:***

- 1- Según los diversos enfoques metodológicos que han surgido a lo largo de los procesos de aprendizajes, ¿Cuáles considera usted que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios (PL)? ¿Por qué?

- 2- De los enfoques metodológicos identificados anteriormente, ¿Cuál ha sido el que usted ha implementado en el desarrollo de la asignatura LDDF? Explique.
- 3- Si un alumno a usted le pregunta ¿Qué son las Prácticas de Laboratorios?, ¿Qué le explicaría?
- 4- Desde su quehacer docente, ¿Cuáles considera usted que son los objetivos que se persiguen con la implementación de las PL?
- 5- Suponga que en el desarrollo de su clase, usted ha orientado la realización de una determinada PL, en este proceso, ¿Qué actividades realiza usted?, ¿Qué le sugiere a sus estudiantes? y ¿Con qué recursos y medios cuenta?
- 6- Durante el desarrollo de la asignatura de LDDF ¿Cuáles han sido las estrategias metodológicas implementadas? Explique.
- 7- Con base a los objetivos que se pretenden alcanzar en el desarrollo de la asignatura LDDF ¿Considera usted que las estrategias implementadas han sido pertinentes? ¿De qué manera determina dicha pertinencia?
- 8- En términos generales, ¿Cuáles son aquellas acciones imprescindibles y que usted no puede obviar al desarrollar una PL con sus alumnos?
- 9- Explique al menos tres acciones ejecutadas por sus estudiantes durante el desarrollo de las PL.
- 10- ¿En qué momento del aprendizaje efectúa la evaluación de las PL? ¿Cómo lo hace? Explique.
- 11- ¿Cuál considera usted que es la utilidad que tienen las PL en el proceso formativo de los futuros docente de Física?
- 12- ¿Qué aspectos incorporaría en el desarrollo de las PL, con la finalidad que dicho proceso se efectúe desde una perspectiva innovadora, dinámica e interactiva?

***Gracias por su colaboración.***

## ANEXO # 3

Instrumento de recopilación de información para estudiantes del cuarto año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, I semestre de 2015.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**GUÍA DE ENCUESTA A ESTUDIANTES DE IV AÑO DE LA CARRERA DE FÍSICA**

***Estimados estudiantes, mediante la presente solicito su apoyo al responder la siguiente encuesta; sus opiniones serán de suma importancia para la realización de un proyecto investigativo en el área de educación, de ante mano agradezco su colaboración.***

**OBJETIVO:** Compilar información relevante referida al proceso de desarrollo de las Prácticas de Laboratorios (PL) en la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física.

### **DATOS GENERALES:**

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

***Tomando como punto de partida los conocimientos adquiridos en la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física (LDDF), responda:***

A continuación se le presenta un listado de aspectos relacionados con el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios. Seleccione en cada inciso más de una opción, según considere conveniente.

#### ***1- ¿Qué son las prácticas de laboratorios?***

- a) Son simples manipulaciones de instrumentos de laboratorios.
- b) Manera de comprobar la teoría y leyes físicas.
- c) Desarrollo de acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia.

d) Proceso mediante el cual se adquieren capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Se desarrolla el trabajo cooperativo, autonomía y comunicación entre las diversas fuentes de información.

**2- Las PL se desarrollan con la finalidad de:**

- a) Comunicar los resultados obtenidos.
- b) Plantear hipótesis.
- c) Manipular instrumentos de laboratorios y consolidar la teoría con la práctica.
- d) Desarrollar el nivel cognitivo, de análisis y reflexión.

**3- La realización de PL, permite desarrollar:**

- a) Capacidades cognitivas y de análisis.
- b) Habilidades en el uso y manejo de los instrumentos de laboratorios.
- c) Trabajo cooperativo.
- d) Actitudes de respeto y compañerismo.

**4- La evaluación de las PL se debe desarrollar:**

- a) Al final del curso, mediante la realización de un examen.
- b) Durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- c) Al inicio del curso.
- d) Al inicio de cada práctica de laboratorio.

**5- ¿Cuál es el rol desempeñado por el docente en el desarrollo de las PL?**

**6- ¿Cuál es el rol desempeñado por los alumnos en el desarrollo de las PL?**

**7- ¿Cuál es la utilidad de las PL en el proceso formativo como futuros docentes de Física**

**8- ¿Las clases de LDDF, la consideras importante y motivadora? ¿Por qué?**

**9- ¿La metodología implementada por el docente le ha ayudado a comprender mejor los conceptos de Física? Explique.**

**Gracias por su colaboración.**

## ANEXO # 4

Instrumento de recopilación de información para el proceso de observaciones directas al desempeño del docente de LDDF en el aula de clase



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

### GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Asignatura: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y número de la unidad: \_\_\_\_\_

Contenido: \_\_\_\_\_

<b>ASPECTOS A OBSERVAR</b>		
<b>Nº</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Descripción</b>
01	¿Cómo inicia el docente la clase de LDF?	
02	¿Cómo desarrolla la clase de LDF?	
03	¿Qué estrategias metodológicas implementa para desarrollar la clase de LDF?	
04	Explica con científicidad y contextualiza el contenido.	
05	¿Con qué recursos y medios cuenta para desarrollar la clase?	
06	¿Qué rol desempeña el discente en el desarrollo de la clase?	
07	¿Qué rol desempeña el docente en el desarrollo de la clase?	
08	¿Qué interacción se establece entre docente-discente durante el desarrollo de la clase?	
09	¿Qué interacción se establece entre discente-discente durante el desarrollo de la clase?	
10	¿Cuál es la orientación brindada por el docente al desarrollar una PL?	
11	¿Cómo evalúa el docente el desarrollo de la PL?	
12	¿Gestiona, aclara adecuadamente las dudas de los educandos y consolida logrando los objetivos planteados?	

## **ANEXO # 5**

**Diario de campo diseñado durante el proceso de observaciones directas al desempeño del docente de LDDF en el aula de clase**



# **DIARIO DE CAMPO**

**DOCENTE:  
Lic. Luz Marina Ortis**

## DIARIO DE CAMPO # 1

**Fecha:** 04-06-15

### **Contenidos:**

✚ Realización de PL sobre fenómenos físicos.

### **Objetivos:**

Con el desarrollo de este diario se pretende:

- Reflexionar sobre las estrategias metodológicas implementadas por el docente en el desarrollo de la clase.
- Valorar el rol desempeñado por el docente y discentes durante el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios.

### **Actividades:**

- ✓ Se asistió puntualmente al salón de clase para desarrollar las observaciones directas al aula de clase.
- ✓ Se observó desde una perspectiva crítica la clase, prestando atención a las estrategias metodológicas implementadas por el docente durante el desarrollo de la clase y los elementos destacados en la guía de observaciones directa (véase anexo N<sub>o</sub>. 4).

### **Valoración:**

En esta primera observación el docente inicia recordando las asignaciones que ha efectuado en el encuentro anterior, en la cual a cada grupo de estudiantes se le encomendó la realización de dos actividades experimentales, de manera frontal. Por otra parte, da a conocer la metodología de trabajo que se tendrá en consideración durante el encuentro, la cual consistió en la realización de las actividades experimentales a cargo de los educandos, fundamentación de la misma y posterior discusión de los resultados obtenidos.

Seguidamente, el docente brinda el espacio para que cada grupo de estudiantes desarrolle ante el plenario las actividades experimentales asignadas, para ello los educandos llevan consigo los materiales necesarios.

Dichos materiales eran sencillos y de bajo costo, obtenidos del entorno, este hecho es de gran relevancia y conlleva a que los educandos valoren que el desarrollo de experiencias que permiten la explicación de fenómenos físicos no requiere de materiales sofisticados sino de materiales sencillos que se pueden obtener del medio.

Se notó que los discentes contaban con una guía de laboratorio para desarrollar cada una de las actividades experimentales. Asimismo, seguían al pie de la letra las instrucciones descritas en la guía de laboratorio, elemento que no permite el desarrollo de la creatividad e innovación por parte de los educandos, ya que reproducen cabalmente las orientaciones efectuadas por el docente en la guía de laboratorio.

El grupo # 1, desarrollo actividades experimentales relativas a las temáticas: Presión atmosférica y péndulo simple.

El grupo # 2, desarrollo actividades experimentales relativas a las temáticas: temperatura y conducción en los metales.

El grupo # 3, desarrollo actividades experimentales relativas a las temáticas: Ley de la inercia.

Cada grupo de estudiantes emitió las hipótesis para cada actividad experimental.

El docente establece comunicación directa con el grupo expositor y no se integra a los demás estudiantes.

Durante el desarrollo de las actividades experimentales el docente plantea preguntas que inducen a aclarar dudas. Sin embargo no se efectúa análisis de las mismas, ni se retoman las opiniones de los educandos.



Después que cada grupo expositor ha desarrollado las actividades experimentales designadas, el docente brinda evaluación cualitativa al desempeño de los discentes, asignando las siguientes categorías: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y Deficiente y hace hincapié en la valoración de las principales dificultades que han enfrentado los educandos para conseguir los materiales y la construcción de los equipos de laboratorios de laboratorios.

Con base a los elementos destacados anteriormente, se puede inferir; que la estrategia metodológica que implementa el docente en el desarrollo de la clase, es la realización de actividades experimentales por parte de los educandos de manera frontal, para lo cual, hacen uso de materiales sencillos del entorno.

Asimismo, el rol que desempeñan los discentes es: conseguir los materiales necesarios para el desarrollo de la PL, con base a lo indicado en la guía de laboratorio, efectuar la actividad experimental y brindar fundamentación científica al fenómeno estudiado.

Por otra parte, el rol que ha desempeñado el docente durante el desarrollo de la clase, es el de evaluar el desempeño de los educandos durante la ejecución de las actividades experimentales.

Se observó que el docente no desarrolla el momento de culminación, ni consolida la clase, valorándose si se han logrado los objetivos planteados.

## ANEXO # 6

Instrumento de recopilación de información para el desarrollo de grupo focal con los estudiantes del IV año de la Carrera de Física, I semestre de 2015



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

### GUÍA DE GRUPO FOCAL

Local: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_

#### **I- Objetivos del Grupo Focal**

- 1- Examinar las concepciones que poseen los estudiantes del IV de la Carrera de Física sobre el desarrollo de las Prácticas de Laboratorios.
- 2- Discutir sobre los aprendizajes adquiridos por los estudiantes del IV año de la Carrera de Física en el estudio de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.
- 3- Examinar las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores desarrolladas por los estudiantes del IV año de la Carrera de Física en el estudio de la asignatura de Laboratorio Didáctico de la Física.

#### **II- Identificación del moderador**

Nombre del moderador: \_\_\_\_\_

### III- Participantes

Lista de asistentes al Grupo Focal	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	

### IV- Aspectos a discutir

Preguntas	
01	¿Qué importancia tiene para usted la asignatura de LDDF?
02	En términos generales como inicia el docente la clase de LDDF.
03	¿Cómo desarrolla la clase de LDDF?
04	Utiliza recursos y medios para desarrollar la clase. Explique.
05	¿Los recursos y medios utilizados les han permitido adquirir los aprendizajes?
06	¿Los recursos y medios utilizados les han permitido establecer interacción entre docente-discente y discente-discente? ¿Cómo ha sido?
07	¿Qué entiende por Prácticas de Laboratorios?
08	¿Qué rol ha desempeñado en el proceso de desarrollo de una PL?
09	¿Cómo es llevado a cabo el proceso de evaluación en el desarrollo de la PL?
10	¿Cuál es el enfoque metodológico aplicado en el desarrollo de la clase de LDDF?
11	¿Cuáles han sido los aprendizajes adquiridos en la clase de LDDF?
12	¿Qué fortalezas y dificultades han sido alcanzadas con el estudio de la asignatura de LDDF?
13	¿Qué sugerencias podrían brindar para desarrollar la clase de LDDF desde nuevas perspectivas, que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos?

## ANEXO # 7

### LISTA DE COTEJO PARA ANÁLISIS DOCUMENTAL DE PROGRAMA DE ASIGNATURA “LABORATORIO DIDÁCTICO DE LA FÍSICA”

#### DATOS GENERALES DEL DOCUMENTO

**Carrera:** Física.

**Área:** Didáctica.

**Nombre de la asignatura:** Laboratorio Didáctico de la Física.

**Fecha de elaboración:** 08 de febrero de 2002.

**Autor(es):** MSc. Mélida del Socorro López.

MSc. Nubia Rojas Machado.

**Asignatura Precedente:** Ninguna.

**Asignatura Consecuente:** Ninguna.

#### ORIENTACIONES

A continuación se presentan elementos sobre el programa de asignatura, marque con una **X SI** cumple o **NO** con dichos elementos. Utilice la columna de OBSERVACIONES para explicar por qué no cumplen.

ASPECTOS A EVALUAR		SI	NO	OBSERVACIONES
ASIGNATURA Y PLAN DE ESTUDIO	Selección correcta de la asignatura/s precedente/s.		x	No se establece asignatura precedente.
	Selección correcta de la asignatura/s consecuente/s.		x	No se establece asignatura consecuente.
	Ubicación vertical de acuerdo con la/s asignatura/s precedente/s y consecuente/s.		x	
	Ubicación horizontal de acuerdo con el nivel de complejidad de las asignaturas del mismo semestre.	x		
OBJETIVOS	Relación entre los objetivos del programa con los objetivos del perfil profesional.		x	No existían objetivos del perfil profesional únicamente se describen los cargos.

	Articulación entre los objetivos del programa y la justificación del currículo de la Carrera.		x	
	Los objetivos del programa se clasifican en: conceptuales, procedimentales y actitudinales.	x		
	Los objetivos están redactados en función del estudiante.		x	
	Vinculación entre los objetivos generales del programa con los objetivos de cada unidad.	x		
	Relación entre los objetivos y contenidos de cada unidad.	x		
	Articulación entre los objetivos y estrategias metodológicas por unidad.		x	No se definen estrategias metodológicas por unidad.
	Vinculación entre objetivos y recursos.	x		Aunque los recursos no se encuentran explícitos en el programa de asignatura, sino que están inmersos en las estrategias metodológicas.
	Vinculación entre objetivos y evaluación.	x		
<b>CONTENIDOS</b>	Los contenidos de cada unidad se clasifican en: conceptuales, procedimentales y actitudinales.	x		Aunque en algunas unidades se hace hincapié en los contenidos conceptuales y procedimentales, obviando los actitudinales.
	Relación entre los contenidos y objetivos del perfil profesional.		x	No existen objetivos del perfil.
	Secuencia vertical entre unidades y contenidos de cada unidad.	x		
	Responden al desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas expresadas en la justificación del programa.		x	
	Se relacionan con el sistema de evaluación.	x		
	Se relacionan con las estrategias metodológicas.	x		
	Los contenidos responden a los avances científicos y tecnológicos de la disciplina.	x		
	Las unidades presentan omisiones de contenidos fundamentales para la formación del estudiante.		x	
	Las unidades incluyen contenidos que corresponden a otra disciplina.		x	

	El tiempo asignado para el desarrollo de los contenidos es suficiente.		x	
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	El enfoque curricular está en correspondencia con la fundamentación del currículo.	x		
	Responden a los objetivos.		x	
	Responden a los contenidos por unidad.		x	
	Llevan al logro de los tres tipos de aprendizajes: conceptual, procedimental y actitudinal.		x	
	Orientadas para el docente y discente.		x	
	Orientadas al desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas planteadas en la fundamentación.		x	
	Pertinencia en su aplicación.		x	
	Son dinámicas y flexibles		x	
	Promueven el aprendizaje cooperativo y colaborativo.	x		
	Propician el rol activo de los estudiantes.	x		
RECURSOS	Vinculación con las estrategias metodológicas.	x		Aunque no se encuentran explícitos en el programa, sino que están inmersos dentro de las estrategias metodológicas.
	Relación con los objetivos.	x		
	Relación con los contenidos.	x		
	Disponibilidad de éstos para la docencia.		x	
BIBLIOGRAFÍA	Está en correspondencia con el contexto.	x		
	Se establece para el docente y el discente.		x	
	Pertinencia de ésta con los contenidos.	x		
	Es actualizada.		x	
	Es accesible.	x		
EVALUACIÓN	Relación entre ésta y los objetivos.	x		
	Se hace hincapié a los tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.	x		
	Se hace referencia a los tipos de evaluación según los autores: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.		x	
	Vinculación con las estrategias metodológicas.		x	
	Criterios de evaluación claros y pertinentes		x	

## **ANEXO # 8**

Agenda desarrollada en el grupo focal realizado con los estudiantes del IV año de la Carrera de Física

### **AGENDA**

- Saludar a todos los participantes del grupo focal.
- Hacer saber a los participantes que sus contribuciones serán totalmente anónimas y la información obtenida será utilizada únicamente para fines académicos.
- Se explica en que consiste el grupo focal.
- Presentación de los participantes del grupo focal: Moderadora y participantes.
- Se pasa asistencia.
- Se explican los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del grupo focal y la forma en que se desarrollará la actividad, los educandos a participar, deberán pedir la palabra y emitir su punto de vista.
- Se procede a examinar los aspectos destacados en la guía de grupo focal (véase anexo No. 6).
- Se irá profundizando en el desarrollo de la discusión.
- Se da por finalizado el grupo focal, agradeciendo la presencia y los aportes brindados por el grupo de participantes.

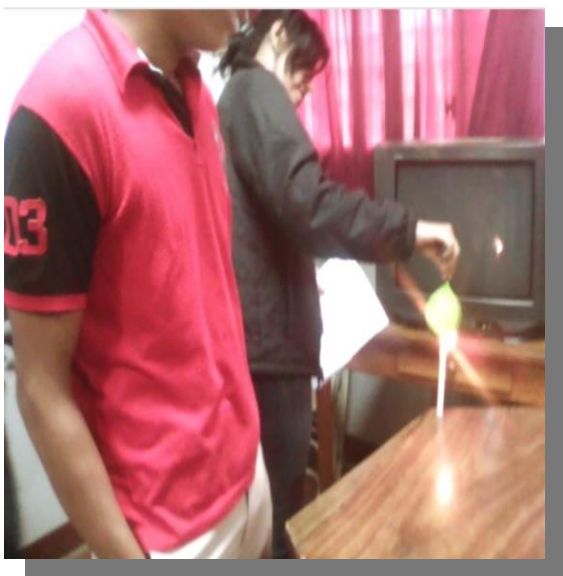
## ANEXO # 9

### ESTUDIANTES CONTESTANDO GUÍA DE ENCUESTA





## ESTUDIANTES DESARROLLANDO PRÁCTICAS DE LABORATORIOS



## MODERADORA Y PARTICIPANTES DEL GRUPO FOCAL



## **ANEXO # 10**

### **CARTA DE SOLICITUD DE PRESENTACIÓN DE PROGRAMA**

**ANEXO # 11**

**CONSTANCIA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA**