

**¿Qué piensan los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del Laboratorio de Física?<sup>+</sup>\***

---

*Richar Nicolás Durán<sup>1</sup>*

Mestrando em Ensino de Ciência e Educação Matemática  
Universidade Estadual de Ponta Grossa

*Ana Lucia Pereira<sup>1</sup>*

Universidade Estadual de Ponta Grossa

*Jesus Briceño<sup>1</sup>*

Universidade dos Andes

Trujillo – Venezuela

Universidade Federal de Rio Grande

Rio Grande – RS

*Silvio Luiz Rutz da Silva<sup>1</sup>*

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Ponta Grossa – PR

**Resumen**

*Este artículo representa un análisis de la investigación que tuvo como objetivo central diagnosticar los procesos pedagógicos llevados a cabo por los docentes en el abordaje de la asignatura Laboratorio de Física General, junto con los estudiantes de licenciatura en Física e Matemática. Esto conlleva a una idea secundaria que fue revisar cómo son estudiadas las prácticas dentro del laboratorio de Física referente a los contenidos de Electricidad, además de cómo son implementadas en la Educación Universitaria del Estado Trujillo Venezuela. Está enfocado desde la perspectiva del proyecto factible, donde por la naturaleza del fenómeno en estudio se abordó con una metodología mixta, siendo cualitativa, cuantitativa, hermenéutica y descriptiva, además que es de tipo exploratorio y de campo. Esto permitió realizar un diagnóstico amplio de la situación, y responder la pregunta de investigación correspondiente a ¿cómo son abordadas las prácticas de laboratorio en*

---

<sup>+</sup> What do students think about the teaching-learning process in the Physics Laboratory discipline?

<sup>\*</sup> *Recebido: dezembro de 2019.*

*Aceito: agosto de 2020.*

<sup>1</sup> E-mails: [rduran.ula@gmail.com](mailto:rduran.ula@gmail.com); [ana.bacon@uepg.br](mailto:ana.bacon@uepg.br); [jesusrbb@gmail.com](mailto:jesusrbb@gmail.com); [slrutz@gmail.com](mailto:slrutz@gmail.com)

*los contenidos de electricidad? La población de estudio estuvo conformada por un total de veinte (20) estudiantes de Laboratorio de Física General en los semestres A-2018 y B-2018 de una institución Universitaria del Estado Trujillo. Para desarrollar dichos resultados se utilizó la herramienta software SPSS Statistics Versión 19 para realizar el análisis cuantitativo. La técnica aplicada fue un diagnóstico que contó con siete (7) dimensiones que permitió conocer de alguna manera la respuesta a la pregunta formulada. Cabe mencionar que se muestra los resultados y análisis más resaltantes de la investigación, donde arrojó diversas perspectivas de abordar un curso de laboratorio siguiendo ciertos parámetros ya predeterminados sin tomar en cuenta la evolución en herramientas didácticas y tecnológicas.*

**Palabras-clave:** *Diagnóstico; Estrategias Didácticas; Laboratorio de Física; Teoría Constructivista.*

### **Abstract**

*This article represents a research analysis whose main objective was to diagnose the pedagogical processes carried out by teachers in approaching the General Physics Laboratory subject and undergraduate students in Physics and Mathematics. It involves a secondary idea that reviews how practices studied within the Physics Laboratory regarding the contents of Electricity and how we implemented in the University Education of the State of Trujillo Venezuela. Approaches from these perspectives of feasible project, where due to the nature of the phenomenon under study, it was approached with a mixed methodology, being qualitative, quantitative, hermeneutic, and descriptive, as well as being of an exploratory and field type. Allowed for a comprehensive diagnosis of the situation and answered the research question corresponding to how laboratory practices in electricity content addressed? The study population comprised of twenty (20) General Physics Laboratory students in semesters A-2018 and B-2018 of a University institution of the State of Trujillo. These results are improved; the SPSS Statistics Version 19 software tool employed to perform the quantitative analysis. The applied technique was diagnosis with seven (7) dimensions that made it possible to know the answer to the formulated question somehow. It is worth mentioning that the most outstanding results and analyzes of the research are showed. He threw various perspectives to approach a laboratory course following specific*

*parameters already predetermined without considering the evolution in educational and technological tools.*

**Keywords:** *Diagnosis; Didactic Strategies; Physics Laboratory, Constructivist Theory; Significant Learning.*

## **I. Introducción**

La educación universitaria, específicamente en el área de la Física, tiene como meta primordial plasmar en los futuros profesionales las técnicas y conocimientos suficientes que faciliten un buen desenvolvimiento al momento de aprender e impartir diversos temas en la Física. De manera que, prevalezca el entusiasmo y las ganas de seguir descubriendo el maravilloso mundo de la ciencia.

La enseñanza de las ciencias naturales tiene como objetivo lograr que el estudiante desarrolle capacidades, habilidades y destrezas, pero sobre todo despertar en él, una actitud de indagación, es decir, que no solo vea la Física como una colección de conceptos, datos, principios, sino que sea capaz de relacionar fenómenos de situaciones de la vida diaria con esas teorías aprendidas y lograr que se pregunte el por qué las cosas. Gómez y Marulanda (2006) plantean, que los prototipos experimentales representan una de las actividades importantes en la enseñanza de las ciencias porque promueven la adquisición de una serie de procedimientos y habilidades científicas. También, presenta la Física al estudiante de una manera más práctica, con una dimensión más realista y científica, lo cual, permitirá comprobar fenómenos o principios científicos.

La Física como una ciencia natural ha evolucionado a través del tiempo con sus nuevas descubiertas, de manera que, trae consigo diversos cambios usada para tantos fines que hoy día la modernización de la sociedad es gracias a sus avances. En el ámbito de la Educación, un estudiante con buenas calificaciones es considerado como una persona capaz en desenvolverse profesionalmente en el área de las ciencias de investigación o producción, dependiendo de sus habilidades y destrezas, para la mayoría de los jóvenes de nuestras casas de estudio a nivel superior enfrentan un gran temor de cómo abordar el aprendizaje de manera eficaz y menos forzada, de igual manera, la Física y las demás ciencias naturales, siguen siendo asignaturas muy difíciles.

Se debe considerar que la Física es muy rica en matices didácticos, y que para la comprensión del mundo moderno desarrollado tecnológicamente, es necesario tener conocimientos sólidos de Física. Debe el participante llevarse la idea que todo país que quiera mantenerse en los primeros lugares, con industrias competitivas, y aceptable nivel tecnológico, ha de potenciar el nivel de calidad de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles, sin que esto ha de interpretarse como el abandono o desprecio de la formación humanística absolutamente necesaria para crear ciudadanos libres y socialmente responsables.

Debe señalarse que, es de gran importancia el implemento de los laboratorios en la enseñanza de ciencias. Espinosa-Ríos, et al. (2016), señalan que la realización de las prácticas de laboratorio es la más notable dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, la cual, constituye una oportunidad valiosa en el desarrollo cognitivo y de motivación de los estudiantes. Es por ello que el trabajo práctico en el laboratorio proporciona al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismos, de manera que los conocimientos adquiridos en conceptos y definiciones van a ser mejor asimilados por los mismos, en otras palabras, el estudiante no solo debe conocer, simular y recrear el experimento, si no que a partir de los datos verifique las leyes que rigen el fenómeno.

Barolli, Laburú e Guridi (2010), expresan que, existe un desfase en la producción de trabajos centrado en el debate teórico sobre el papel de los laboratorios y la producción de conocimientos utilizados por los estudiantes en la resolución de problemas específicos de los trabajos prácticos. Es ello que, no podemos ver por separado los fundamentos teóricos de los contenidos trabajados en el laboratorio de forma práctica. De manera tal que se debe tomar conciencia sabiendo que los estudiantes traen consigo conocimientos previos, sin embargo se les debe facilitar material como textos y guías teóricas, para que así sea más factible la asimilación concreta de nuevos conocimientos que sin duda alguna conlleva a la adquisición de mayores destrezas al momento de ejecutar una demostración experimental.

Campelo (2003), la didáctica de la Física desarrollada bajo el principio dialéctico de la unidad teoría-práctica, ejecuta funciones de carácter educativo y científico al mismo tiempo. La unidad correcta de esa relación exige un cambio de paradigma de la práctica pedagógica, es decir, cambiar el paradigma de la pedagogía tradicional, mecánico-cartesiano; modelo del alumno - tabula rasa, para el paradigma Histórico-Cultural; modelo del alumno activo, buscando garantizar actividades que proporcionan el desarrollo del conocimiento científico, la adquisición de habilidades y hábitos. En este sentido, se hace referencia que el nivel de enseñanza de la Física en el siglo XXI podría ser mejor aprovechada por parte de los estudiantes si se establecen mecanismos didácticos que permitan desarrollar en un ambiente educativo propicio para el mejoramiento académico. Mostrando herramientas que permitan al alumno desarrollar el interés por el conocimiento de la Física, dando explicación desde los orígenes de las diversas teorías, es decir, incentivar a la investigación, producción y aplicabilidad con el entorno.

Por lo tanto, en este trabajo, se tiene como nuestro objetivo principal diagnosticar los procesos pedagógicos llevados a cabo por los docentes en el abordaje de la asignatura Laboratorio de Física General, junto con los estudiantes de licenciatura en Física e Matemática. Como opción del proceso de escritura, organizamos el el proceso de la siguiente manera: 1) Presentamos nuestros enfoques teóricos. 2) Descripción del curso metodológico de investigación; 3) Presentación de los resultados más resaltantes de la investigación realizando su discusión; y, finalmente, 4) Las consideraciones finales que pueden surgir del estudio.

## **II. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje**

De acuerdo con las definiciones de Méndez (2005), las estrategias de enseñanza son los procedimientos que el docente debe utilizar de modo inteligente y adaptativo, esto con el fin de ayudar a los estudiantes a construir su actividad adecuadamente, para lograr los objetivos de aprendizaje que se le propongan a los estudiantes. Mientras que las estrategias de aprendizaje son un conjunto de actividades técnicas y medios, los cuales deben estar planificados de acuerdo a las necesidades de los estudiantes (a los que van dirigidas dichas actividades), tienen como meta facilitar la adquisición del conocimiento y su almacenamiento; así como también, hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

De la misma manera Mendoza y Mamani (2012), consideran que las estrategias de enseñanza – aprendizaje son procedimientos o recursos (organizadores del conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas). Por tanto, y sustentando las ideas expresadas anteriormente, las estrategias de enseñanza y aprendizaje tienen gran importancia en el ámbito educativo, importancia que crece gracias al actual interés promovido por las nuevas orientaciones psicopedagógicas, en investigaciones realizadas sobre el tema, en las cuales se ha comprobado que los estudiantes con éxito difieren de los estudiantes con menos éxito en que conocen y usan estrategias de aprendizaje más sofisticadas que no se basan en la simple repetición mecánica.

Es por ello que los docentes deben estar formados para enseñar dichas estrategias: deben conocer su propio aprendizaje, las estrategias que posee y las que utiliza normalmente. Además, deben aprender los contenidos de sus asignaturas empleando estrategias de aprendizaje. Y por último, planificar y evaluar su acción docente, es decir verificar la manera en que están realizando.

## **III. La actividad experimental en Física**

Para efectos de la presente investigación se entiende como actividad experimental aquella actividad educativa en ciencias que para su realización incluye una experiencia que sea real, efectuada por el educando o por el docente con la colaboración de los estudiantes, empleando materiales de su entorno, y que dirija y articule el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de algún concepto científico.

Así señala Suárez (2014), la concepción sobre la experimentación y su rol en la construcción del conocimiento científico ha variado con relación a las consideraciones filosóficas y sociológicas características de cada época. Desde la denominada perspectiva “clásica” de la filosofía de las ciencias, la experimentación se asume como un método a seguir para la comprobación de hipótesis deducidas de razonamientos lógicos, como forma de contrastación, verificación, predicción de fenómenos, sustento y soporte para la formulación de teorías científicas.

Chalmers (2000), refiriéndose a esta corriente, expone que la actividad experimental y el conocimiento experimental puede ser justificado y enunciado de forma independiente de la teoría, sin que los resultados de la experimentación puedan ser considerados faltos de argumentos o que en efecto no funcionen y no tengan fundamentos, por no estar inscritos dentro de una teoría específica.

De acuerdo con esta concepción de actividad experimental y teniendo en cuenta que la experimentación permite el contacto directo con los fenómenos, entonces es fundamental tener en consideración que la Física por su concepción de interpretar y comprender el universo que nos rodea es una ciencia esencialmente experimental, por tanto, en su enseñanza la actividad práctica está intrínsecamente relacionada con el experimento docente-estudiante-entorno, constituyendo una terna inseparable (BRICEÑO; RIVAS; LOBO, 2019b). Además, las diferentes indagaciones realizadas en las distintas partes de nuestro planeta y analizadas reflexivamente en este trabajo con el objetivo de valorar el papel de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje así lo confirman.

En consecuencia, en el camino de construir los modelos teóricos escolares, las actividades experimentales juegan un papel muy importante ya que su realización implica la producción de procesos cognitivo lingüísticos sustentados por el lenguaje en todas sus modalidades; hecho que contribuye a que poco a poco, y con ayuda de los especialistas en ciencias, las maneras de pensar y representar de los estudiantes se vayan acercando a las reglas de juego de la ciencia esto según Izquierdo, San Martín y Spine (1999).

Sin embargo, es importante destacar que existe un debate en torno a la cuestión de que el experimento escolar se aproxime al experimento científico, porque pasa por varios factores, hasta llegar al proceso de enseñanza y aprendizaje propiamente dicho, es lo que Chevallard (2005), llama transposición didáctica. Para el autor, el concepto de "Transposición Didáctica" se relaciona con un instrumento para analizar las transformaciones que sufre el conocimiento, que él llama "conocimiento sabio", que es construido por los científicos, hasta transformarse en un objeto de enseñanza, es decir, el "conocimiento para enseñar" que está contenido en los programas y libros de texto, y el "conocimiento enseñado" que realmente aparece en las aulas" (BACCON, 2011, p. 116).

#### **IV. Importancia de los procesos experimentales en la enseñanza de la física**

Gutiérrez (2010) expresa que, el experimento es la experiencia científica que provoca deliberadamente algún cambio, donde se observa su resultado con alguna finalidad cognoscitiva. En el experimento realizado en física, durante el desarrollo de los procesos ocurren condiciones previamente planeadas y controladas. En efecto, si se varían las condiciones es posible lograr que se repitan los procesos que se retarde o se acelere el curso; en fin, que se produzcan otras perturbaciones en el comportamiento.

Durán, Terán y Gutiérrez (2017) señalan que, la Física es una ciencia que se fundamenta en el análisis teórico y en la actividad experimental, lo cual hace que tal aspecto

sea fundamental en los procesos de la enseñanza de esta ciencia, es decir, se debe pensar en ese carácter teórico-experimental como un vínculo indisoluble, lo que significa una gran tarea para el docente. Es por ello, que en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la actualidad debe estar motivada a la práctica experimental en la sala de aula, de forma que el alumno pueda ser estimulado en su proceso de aprender los fenómenos físicos e así poder comprender lo que ocurre en su alrededor.

Segundo Colado (2003), el desarrollo de actividades experimentales permite y facilita la reconstrucción de conceptos científicos puesto que posibilita colocar al estudiante en el mismo plano que el científico en el momento histórico que fundamentó su idea y le dio forma al concepto; lo que hace que el estudiante le dé significado a lo que aprende o conoce. Cuando el aprendizaje tiene significado, es porque se ha reconstruido por la persona, por lo que no se olvida y puede ser aplicado en la vida cotidiana. Asimismo, el estudiante se generará un pensamiento más creativo y una confianza por la investigación científica, lo cual permitirá descubrir y comprobar determinados fenómenos.

Por tanto, el uso adecuado del experimento va a permitir que el estudiante tenga una visión de la Física más práctica, real y emocionante. Además, es el argumento más sólido que tiene la física para mostrar la validez de sus leyes y el rigor de sus principios. Por ende, las actividades experimentales y en específico, el contacto directo con los fenómenos resulta de suma importancia dentro de la reconstrucción de explicaciones científicas, ya que permite dotar a los acontecimientos físicos de una clase especial de significado, representa una de las experiencias más valiosas para promover el interés de los estudiantes por la ciencia, el conocimiento de conceptos y de procedimientos científicos, así como el desarrollo de habilidades para lograr nuevos entendimientos (LUNETTA; HOFSTEIN; CLOUGH, 2007).

## **V. Teoría Constructivista**

La perspectiva constructivista del aprendizaje puede situarse en oposición a la instrucción del conocimiento. En general, desde la postura constructivista, el aprendizaje puede facilitarse, pero cada persona reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que el conocimiento no puede medirse, ya que es único en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad.

Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse, de modo que pueden fijarse de antemano los contenidos, el método y los objetivos en el proceso de enseñanza. Varios autores coinciden en afirmar que el Modelo constructivista se centra en la persona, en sus experiencias previas a partir de las cuales realiza nuevas construcciones mentales. Este modelo establece que la construcción mental se produce en las siguientes situaciones:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (aporte de Jean Piaget, 2011).

- Cuando interactúa con otros (aporte de Vigotsky) - Cuando es significativo para el sujeto (aporte de Ausubel). En el modelo constructivista, el rol del docente cambia. Se convierte en un moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más.

Uno de los roles principales del docente bajo la visión constructivista, se caracteriza, según Suárez (2014), por las siguientes acciones:

- Debe conocer el interés de los estudiantes al igual que sus diferencias individuales (esto lo relaciona el autor citado con la consideración de las inteligencias múltiples).

- Conocer las necesidades evolutivas de cada uno de ellos.

- Conocer los estímulos que recibe el estudiante de sus contexto familiar, comunitario, educativo, entre otros.

- Contextualizar las actividades. Hasta ahora referente a lo mencionado sobre el constructivismo, se infiere que este modelo aborda una dimensión psicológica diferente a otras posturas o modelos, y es que tiene como fin que el estudiante construya su propio aprendizaje.

Aunque para diversos autores, las diferencias percibidas en el modelo constructivista podrían ser sutiles; dicho modelo sustenta grandes implicaciones pedagógicas, biológicas, geográficas y psicológicas. Por ejemplo, al aplicarse en el aula con estudiantes, puede crearse un contexto favorable al aprendizaje, con un clima motivacional de cooperación, donde cada estudiante reconstruye su aprendizaje con el resto del grupo. Así, el proceso del aprendizaje estaría por encima del objetivo curricular, no habría notas, sino cooperación. Por el otro lado, desde la instrucción se elegiría un contenido a impartir y se optimizaría el aprendizaje de ese contenido mediante un método y objetivos fijados previamente, optimizando dicho proceso. En realidad, hoy en día ambos enfoques se mezclan, si bien la instrucción del aprendizaje toma más presencia en el sistema educativo.

## **VI. Metodología**

En referencia a lo planteado, esta investigación está fundamentada en la modalidad de proyecto factible y de tipo exploratorio, en cuanto consistió en diagnosticar, e implementar un cuestionario como herramienta, el cual permitió llevar a cabo el objetivo propuesto, tomando como muestra a estudiantes de Laboratorio de Física General.

En lo relativo a proyecto factible, Paella y Martíns (2012), Manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, lo define de la siguiente manera: “El proyecto factible consiste en hacer un diagnóstico de los procesos pedagógicos llevados a cabo en los cursos de laboratorio de Física General utilizando recursos que permitan llevar un buen desarrollo del diagnóstico en cada clase dictada por los profesores de Laboratorio de Física. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o diseño que incluya ambas modalidades” (UPEL, 2012, p. 13).

A su vez la investigación descriptiva (DÍAZ; GONZÁLEZ, 2016), es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos,

personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar, consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables, sin manipularlas. Bajo esta perspectiva los investigadores recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. En razón de lo referido y por la naturaleza del trabajo que se tenía que realizar se consideró apropiado orientarse con esta metodología en conjunto con la hermenéutica interpretativa en cuanto se requería analizar e interpretar la información suministrada por los informantes, tanto profesores como estudiantes.

En relación a la hermenéutica de acuerdo a lo reportado por Moraes y Conte (2017), esa puede entenderse como la forma en que interpretamos algo en el movimiento que interesa y constituye al ser humano, para formarse y educarse. La interpretación proviene de un texto, un gesto, una actitud, una palabra de apertura y una relación con el otro, que puede comunicarse, interactuar. La hermenéutica busca una reflexión y una comprensión de lo que vemos, leemos, experimentamos, creando una cultura inmersa en diferentes tradiciones y experiencias.

Esa implica también la forma en que llevamos a cabo el movimiento para (re) conocernos de las experiencias en el mundo, es decir, al interpretar algo, nos relacionamos directamente con la visión del mundo que tenemos, derivada de nuestras experiencias anteriores. Siendo así, la comprensión tematizada como la forma fundacional de la existencia humana plantea preguntas críticas sobre qué es educar, aprender, comprender, investigar y dialogar, para dar cuenta de la singularidad de la vida humana.

Para la investigación se seleccionaron dos cursos de Laboratorio de Física General en los semestres A-2018 y B-2018 respectivamente. En la validación del instrumento de colecta de datos estuvo conformada por expertos, específicamente en el área de física adscritos al Centro Regional de Investigación en Ciencias su Enseñanza y Filosofía (CRINCEF). Observe e Cuadro 1 de abordaje de la investigación.

Posteriormente, se aplicó el instrumento que sirvió tanto para el estudiante como para el profesor pudiesen evaluar cada clase, además de cómo son los desarrollos de las prácticas de laboratorio de Física General durante los dos semestres ya señalados. Dicho instrumento contó con una serie de variantes dimensionadas que permitieron evaluar tanto el desempeño de los docentes y del estudiante en el desarrollo de las diversas prácticas de electricidad ejecutadas en las clases.

Cuadro 1 – Abordaje de la investigación.

Fases	Etapas
Documental	1. Revisión Teórica. 2. Consulta con los expertos en el área de Física.
Ejecución	3. Diagnóstico de los procesos pedagógicos llevados a cabo por los docentes en el abordaje de la asignatura Laboratorio de Física General A-2018 y B-2018.
Categorización	4. Análisis de los datos del diagnóstico verificado por categorías, para ello se usó el software SPSS Statistics 19 para análisis estadístico.
Interpretación	5. Interpretar los resultados estadísticos arrojados por medio de los gráficos estadísticos arrojados por el programa.
Conclusiones	6. Respuesta a las interrogantes de investigación

Fuente: Autores (2019).

El instrumento para el diagnóstico fue articulado considerando siete (7) dimensiones, entre ellas tenemos: **Características personales**: donde los ítem en este renglón se configuraron considerando características como; el profesor es puntual al inicio de cada clase, se expresa con claridad, muestra una actitud tolerante hacia puntos de vista diferentes a los suyos, entre otras. Como segunda dimensión fue, **Contenido de enseñanza**; en esta, se tiene preguntas como: Los objetivos programados identifican los conocimientos que deben lograr los estudiantes en cada práctica, entre otras. Y así con las dimensiones restantes, **Estrategias de enseñanza y motivacionales** utilizadas por el profesor, **Estrategias de aprendizaje, Ambiente en el aula y Procesos de evaluación**. De esta manera, en dicho instrumento fueron realizadas las preguntas dentro de cada dimensión dando un total de cuarenta y dos (42) ítems, las cuales fueron analizadas por los investigadores<sup>2</sup>.

Para el diagnóstico se tomaron como muestra dos secciones en diferentes semestres para cada caso dando un total de veinte (20) estudiantes. Las observaciones se realizaron de manera directa con el fin de verificar cómo es el proceso de enseñanza-aprendizaje en las prácticas experimentales de electricidad que están plasmadas en el programa propuesto por el departamento de Física y Matemática, además, como se desarrollan los procesos de aprendizaje en el aula desde el punto de vista docente-estudiante.

## VII. Análisis e interpretación de los resultados en el diagnóstico realizado

Para realizar el análisis descrito a continuación, se utilizó o software SPSS Statistics 19. Donde se puede describir según Norušis (2010), como un sistema global para el análisis de datos. SPSS Statistics puede adquirir datos de casi cualquier tipo de archivo y utilizarlos para generar informes tabulares, gráficos y diagramas de distribuciones y tendencias,

<sup>2</sup> El instrumento está a disposición de los interesados, pueden solicitarlo por el gmail de los autores.

estadísticos descriptivos y análisis estadísticos complejos. SPSS Statistics consigue que el análisis estadístico sea accesible para el principiante y muy práctico para el usuario experto.

Cabe destacar que los resultados reflejados en el siguiente instrumento son analizados una vez observadas en su totalidad las prácticas de Electricidad, las cuales fueron: Simbología y usos de diagramas eléctricos, uso del multímetro y/o tester, comprobación experimental de las leyes de Kirchoff, estudio del osciloscopio y campo magnético.

Cada ítem dentro de las dimensiones contiene cinco opciones de respuesta, siendo estas: Completamente en Desacuerdo (CD), hasta Completamente de Acuerdo (CA) (ver Tabla 1).

Tabla 1 – Escala de apreciación, variables.

<b>CD</b>	Completamente en Desacuerdo.
<b>ED</b>	En Desacuerdo.
<b>IN</b>	Inseguro (ni de acuerdo ni en desacuerdo).
<b>DA</b>	De Acuerdo.
<b>CA</b>	Completamente de Acuerdo.

Fuente: Autores (2019).

A continuación, se presenta el análisis de las tres primeras dimensiones con las preguntas más resaltantes de la investigación. Donde se muestran los ítems más importantes dentro de cada categoría antes mencionada:

### VIII. Características personales

En esta sección presentamos los datos relativos a dos de las preguntas que dio origen a esta categoría. El cual, dentro de lo abordado se estudió, cómo es la actitud de un profesor como mediador en las clases de Laboratorio de Física. Desde la puntualidad en cada clases, hasta si el docente acepta errores cometidos durante las prácticas. En el siguiente análisis tomamos como referente dos preguntas relevantes, las cuales fueron: el profesor muestra una actitud tolerante hacia varios puntos de vista que expresa un estudiante, diferentes a los suyos. Y si el docente es justo en las calificaciones y pruebas cortas en cada sección de práctica en el laboratorio.

Tabla 2 – Muestra una actitud de tolerancia hacia varios puntos de vista de los estudiantes diferentes a los suyos.

	<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje%</b>
<b>Válidos</b>	<b>CD</b>	5	25
	<b>ED</b>	3	15
	<b>IN</b>	1	5

	<b>DA</b>	11	55
	<b>CA</b>	0	0
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

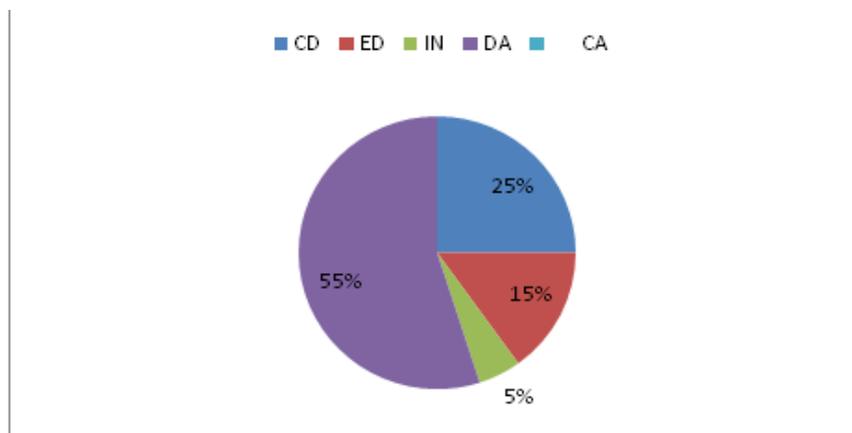


Fig. 1 – Muestra una actitud de tolerancia hacia varios puntos de vista de los estudiantes diferentes a los suyos. Fuente: Autores (2019).

Como podemos observar para el análisis de este ítem, un 55% de lo observado en las clases, refleja que están de acuerdo con que el docente muestra una relación buena con el estudiante y que además mantiene una buena interacción con lo que ellos reflexionan y opinan en clases, si son concepciones erradas el docente les corrige las ideas mal planteadas y les aclara las dudas que se formularon. Que bajo la concepción pedagógica de un docente, y lo reflejado en el porcentaje, está adecuado. A diferencia de un 25% que está en desacuerdo, es decir que en algunos casos parece que el docente no interactúa lo suficiente como para que la idea en los diversos temas llegue a los estudiantes.

Tabla 3 – Es justo el docente en la calificación de las pruebas cortas y evaluaciones finales durante cada práctica.

	<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje%</b>
<b>Válidos</b>	<b>CD</b>	4	20
	<b>ED</b>	4	20
	<b>IN</b>	3	15
	<b>DA</b>	7	35
	<b>CA</b>	2	10
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

Se presenta un ítem muy controversial, donde podemos observar bastante equilibrio en cuanto a las opiniones de los estudiantes frente a las evaluaciones, pues en un 35% se mantiene de acuerdo con lo que plantea el docente respecto a las estrategias de evaluación aplicadas, un 20% está en desacuerdo y un 15% se muestran inseguros con respecto a lo que plantea el docente. De manera que, siguen siendo de gran importancia las pruebas cortas y evaluaciones finales porque permite observar si el estudiante logra comprender los objetivos propuestos en cada desarrollo de las prácticas en el laboratorio, esto es importante en un curso como este, puesto que ayuda a detectar si realmente los conocimientos llegaron, hablando de un aprendizaje significativo según Piaget (2011).

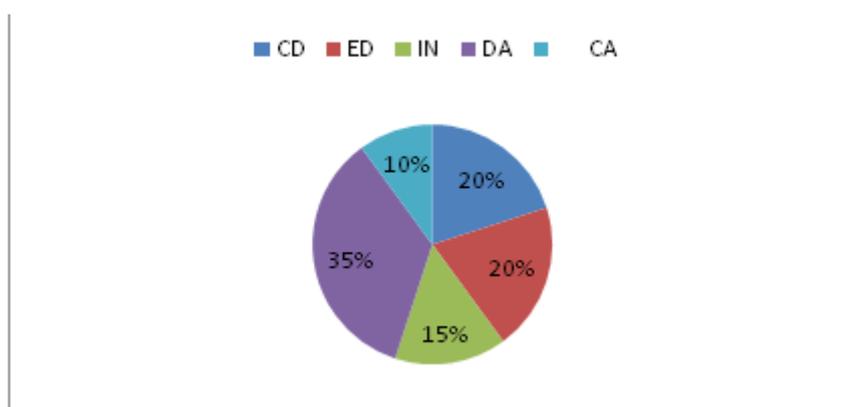


Fig. 2 – Es justo el docente en la calificación de las pruebas cortas y evaluaciones finales durante cada práctica. Fuente: Autores (2019).

## IX. Contenido de enseñanza

En este apartado se discute los procesos de enseñanza en cada práctica de laboratorio, desde revisar los objetivos durante la ejecución de las prácticas, como la importancia que tiene el realizar cada montaje experimental. De manera que, constituye una oportunidad valiosa en el desarrollo cognitivo y de motivación por parte del estudiante, en concordancia con lo que plantea Espinosa-Ríos et al (2016). De esta forma, se muestra el análisis de dos preguntas relevantes, las cuales fueron las siguientes:

Tabla 4 – Los objetivos programados identifican los conocimientos que deben lograr los estudiantes en cada práctica.

	Variables	Frecuencia	Porcentaje%
Válidos	CD	4	20
	ED	3	15
	IN	0	0
	DA	3	15

	<b>CA</b>	10	50
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

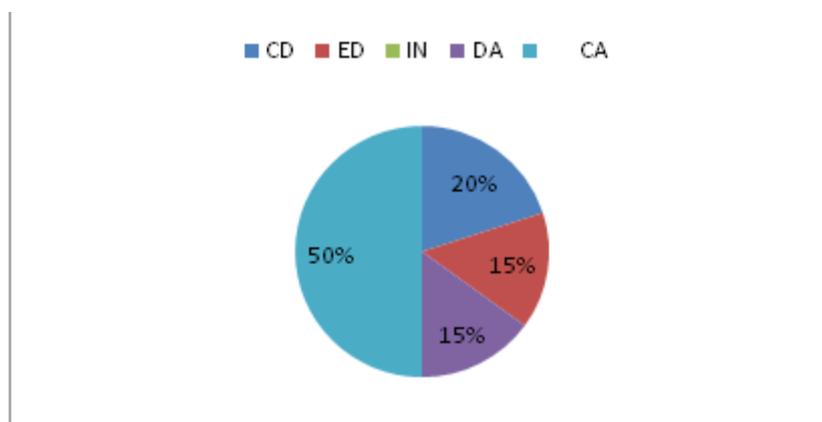


Fig. 3 – Los objetivos programados identifican los conocimientos que deben lograr los estudiantes en cada práctica. Fuente: Autores (2019).

En esta parte se refleja a través de las respuestas obtenidas que los objetivos propuestos para cada experiencia dentro de los experimentos de electricidad están bien definidos respecto a lo que el estudiante debe manejar para su posterior aplicación dependiendo del perfil en el que regresaría. En tal sentido un 50% se mantiene en total acuerdo mientras que el 50% restante no logran alcanzar los objetivos planeados, por ende, son estudiantes que se encuentran desmotivados y pierden el interés en seguir aprendiendo en las siguientes prácticas.

Tabla 5 – Enfatiza los aspectos más importantes en la realización de cada práctica demostrativa.

	<b>VARIABLES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE%</b>
<b>Válidos</b>	<b>CD</b>	4	20
	<b>ED</b>	2	10
	<b>IN</b>	3	15
	<b>DA</b>	3	15
	<b>CA</b>	8	40
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

El análisis de esta pregunta es importante puesto que permitió conocer la importancia que tiene señalar los aspectos que se consideran importantes en el desarrollo de cada experiencia demostrativa, para que justamente tenga para el estudiante sentido de lo que va a

aprender y para qué puede ser aplicado. Fue un 55% (sumando los porcentajes de las últimas tres variables del cuadro) de estudiantes donde muestran estar de acuerdo, mientras que el porcentaje restante señalan que están en desacuerdo, es de resaltar que es primordial que en las actividades experimentales quede claro hacia dónde se quiere llegar y con qué finalidad, para que así se note la importancia en los estudiantes.

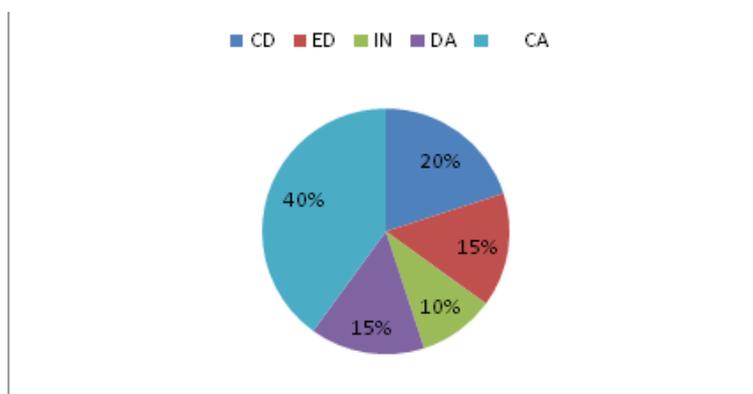


Fig. 4 – Enfatiza los aspectos más importantes en la realización de cada práctica demostrativa. Fuente: Autores (2019).

## X. Estrategia de enseñanza

Para este apartado, se discute los procesos de enseñanza en cada práctica de laboratorio, desde los materiales didácticos que sirven de apoyo para los estudiantes, como los resultados finales de los montajes experimentales. Las estrategias de enseñanza como plantea Méndez (2005), son los procedimientos que el docente debe utilizar de modo inteligente y adaptativo, esto con el fin de ayudar a los estudiantes a construir su actividad adecuadamente. Desta forma, se muestra el análisis de dos preguntas relevantes, las cuales fueron las siguientes:

Tabla 6 – El profesor presenta a los estudiantes algún tipo de guía o manual para cada sección de trabajo.

	<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje%</b>
<b>Válidos</b>	<b>CD</b>	3	15
	<b>ED</b>	4	20
	<b>IN</b>	0	0
	<b>DA</b>	2	10
	<b>CA</b>	11	55
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

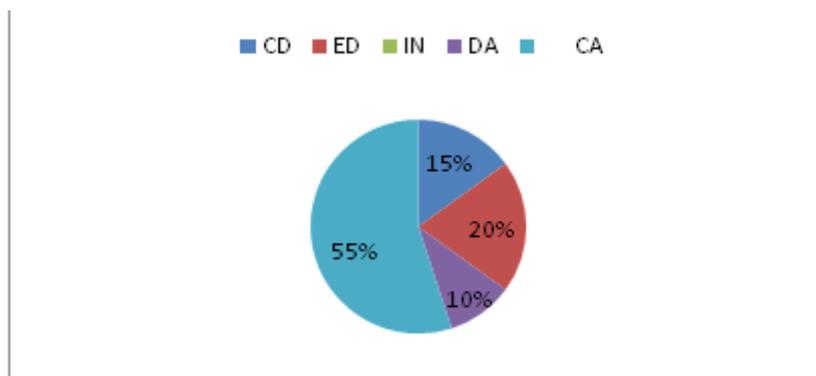


Fig. 5 – El profesor presenta a los estudiantes algún tipo de guía o manual para cada sección de trabajo. Fuente: Autores (2019).

Este ítem es de gran relevancia puesto que pone de manifiesto lo necesario que resultan para las experiencias del laboratorio, iniciar con una guía donde se muestra los objetivos de cada práctica, sus teorías, materiales y procedimientos. De forma que, el estudiante se le haga más flexible y entendible. De las respuestas de los estudiantes, un 55% se encuentra completamente de acuerdo con que el docente muestre una guía o manual en el inicio de cada práctica, y un 20% en desacuerdo, es decir que les parece un aporte que no es necesario.

Tabla 7 – Se utiliza en clases las preguntas y respuestas de los estudiantes.

	Variables	Frecuencia	Porcentaje%
Válidos	CD	2	10
	ED	3	15
	IN	0	0
	DA	4	20
	CA	11	55
	<b>Total</b>	20	100,0

Fuente: Autores (2019).

En las observaciones realizadas en cada clase se notó bastante participación de los estudiantes, hay algunos temas que les llaman la atención más que otros como lo son circuitos eléctricos, la ley de Ohm, la Ley de Kirchhoff, son temas que se prestan para que ocurra una buena interacción. Los resultados ponen en evidencia que más de un 55% de los estudiantes están completamente de acuerdo con que sigan desarrollándose las clases participativas, el resto de los porcentajes no muestran mucho interés en indagar más allá de lo que el docente les muestra. Resultados contradictorios a los supuestos que indican un docente más creativo e innovador en sus planificaciones y que permita la interacción con los estudiantes. Se debe

canalizar la decisión, teniendo a fin de alcanzar una negociación dialógica beneficiosa a las partes en relación a los fines de la dinámica educativa.

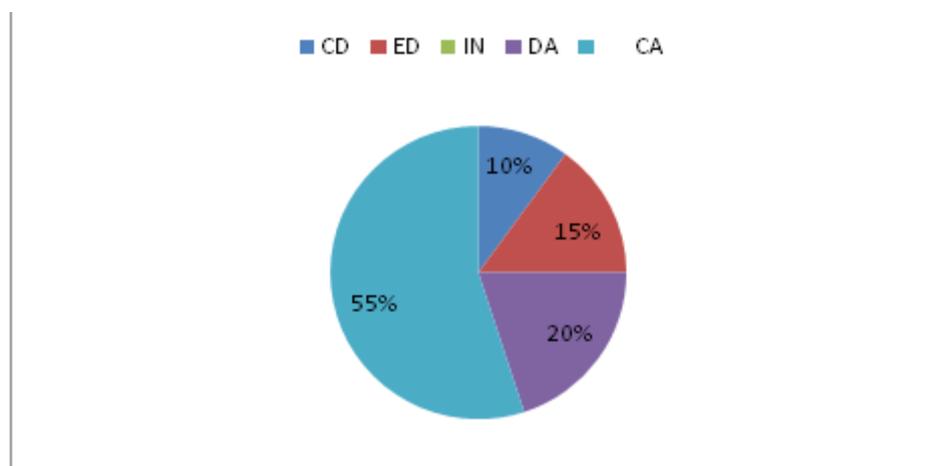


Fig. 6 – Se utiliza en clases las preguntas y respuestas de los estudiantes. Fuente: Autores (2019).

## XI. Consideraciones finales

Dentro de esta investigación se trató de diagnosticar los procesos pedagógicos llevados a cabo por los docentes en el abordaje de la asignatura Laboratorio de Física General, específicamente en los contenidos de electricidad, donde se logró evidenciar cómo es el desarrollo de las clases en los dos cursos de laboratorio de Física específicamente en las prácticas de electricidad. La investigación se abordó en la carrera de Educación mención Física y Matemática, usando como referente teórico la Teoría constructivista (aprendizaje significativo), en una primera instancia las situaciones que dan sentido a los conceptos parten de la construcción de conocimientos y como es moldeada por las situaciones previamente dominadas, en tanto que el progresivo dominio de un concepto se logra al enfrentar una amplia variedad de situaciones, donde se considera al estudiante como un sistema dinámico en construcción con esquemas de asimilación, los cuales pueden entrar en conflicto, además de generar procesos de acomodación y de construcción de nuevos procesos de asimilación (PIAGET, 2011).

Un hecho resaltante que fue evidenciado por los resultados corresponde a la relación que se establece entre estudiantes y entre el estudiante-profesor durante el desarrollo de las actividades, ese intercambio que va más allá de lo cognitivo y que tiene que ver con el aspecto emocional es decir con la dimensión efectiva de los participantes y que se confirmó tiene una gran influencia e incidencia dentro del proceso y que en el caso en estudio resultó estimulante y favorable, lo cual a su vez fue puesto en relevancia por Briceño, Rivas y Lobo (2019a).

Por medio del diagnóstico realizado durante el desarrollo de las clases en el laboratorio de Física General, donde su finalidad fue verificar cómo se desarrollan las diversas prácticas, sus experiencias y cómo debe el estudiante enfrentará diversas actividades. Hechos que trascienden la realidad observable del ser humano, el cual se puede evidenciar algunas carencias de conocimiento (Conocimientos previos) como base, que puedan permitir al estudiante un mejor acercamiento al momento de realizar algún montaje experimental.

Al momento de analizarla segunda dimensión que tuvo que ver con los contenidos de enseñanza se pudo constatar que parte también del problema subyace en que el estudiante no se prepara con lecturas previas complementarias que el docente les facilita para una comprensión más factible del fenómeno que se está estudiando y que a su vez se desea verificar o mostrar por medio de un experimento, de manera que es fundamental estimular diversas estrategias que ayuden a despertar en el estudiante el interés por lo que estudia, en este caso las prácticas con relación a la Electricidad. Cada encuentro de laboratorio está en marcado con un objetivo, además de diversos propósitos que deben cumplirse en cada práctica a realizar.

Esto permitió indagar además de la descripción e interpretación de algunos invariantes operatorios, reglas de acción, anticipaciones e inferencias contenidas en los posibles esquemas de asimilación en los estudiante al momento de interactuar con la acción de responder a los ítems del instrumento, donde se requerían competencias específicas, y ampliar las respuestas mediante diálogo de aula y diálogo informal con el profesor. En segundo lugar, las concepciones de los estudiantes son evidenciadas y corroboradas en la interacción con las prácticas de laboratorio.

Las concepciones de los participantes en el proceso de enseñanza fueron manifestadas por diferentes experiencias realizadas, donde se evidenció el uso de instrumentos que describen el proceso físico, como era observado en sus experiencias en cada sección de clases como era la interactividad docente-estudiante, es de señalar que las clases son bastante participativas por ser un curso práctico sin embargo hace falta hacer referencia a que en algunos casos se presentaban los estudiantes desanimados, parte de ese problemas es que no se utiliza las TIC en los procesos de enseñanza, como sabemos las tecnologías están a la vanguardia de la educación en la actualidad.

La física debe estar rodeada del complemento práctico que facilite un mejor aprendizaje, la manera con la que se presenta, queda de parte del docente hacer uso de una infinidad de herramientas y estrategias que permiten un mejor desenvolvimiento. Es importante que el docente actual se encuentre en constante revisión de las nuevas teorías y formas de abordar los procesos de enseñanza. De manera que la educación prevalezca la calidad y no en la cantidad, que esto a su vez se siga fortaleciendo con las tendencias actuales.

A los docentes que imparten el área de ciencias, en este caso la Física, es importante que esté en constante cambio, es decir; que sea innovador, investigador y planificador. Esto conlleva a que en él se generan modelos que permitan una mejor enseñanza, y que sin duda

hagan un docente productivo para sus estudiantes, dejando en ellos técnicas que les permitan generar conocimientos reflexivos sobre hechos que más que, Físicos son aspectos que se manifiestan en la vida cotidiana y que forman parte del quehacer rutinario de cada uno de nosotros, en nuestra interacción con todos los demás elementos del cosmos con los cuales compartimos nuestra existencia.

### **Agradecimientos**

El primer autor agradece a la Coordinación de Perfeccionamiento del personal de Nivel Superior – CAPES, por la bolsa y apoyo, la segunda autora a la Fundación Araucária por la bolsa productividad.

Al CDCHTA por el financiamiento del proyecto codificado NURR-H-585-16-04-AA de la ULA (Venezuela).

### **Referencias bibliográficas**

BACCON, A. L. P. **Um ensino para chamar de seu: uma questão de estilo.** Londrina, 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

BAROLLI, E.; LABURÚ, C. E.; GURIDI, V. M. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 88-110, 2010.

BRICEÑO, J.; RIVAS, Y.; LOBO, H. La dimensión afectividad en la praxis cotidiana del docente de Física. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, ed. especial, abril 2019. Disponible em:  
<<http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1144/861>>. DOI:  
10.23899/relacult.v5i4.1144.2019a.

BRICEÑO, J.; RIVAS, Y.; LOBO, H. La Experimentación y su Integración en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en Educación Media. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, n. 2, abr-ago. 2019b.

CAMPELO, J. Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. **Revista Scielo**, 2003. [Revista en línea] Disponible en:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172003000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172003000100011&script=sci_arttext). 2003>.  
Acceso en: 18 dic. 2019.

CHALMERS, A. **¿Qué es esa cosa llamada ciencia?** Madrid: Siglo XXI de España Editores, 2000.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

COLADO, J. **Estructura didáctica de las actividades experimentales de ciencias naturales para el nivel medio.** 2003. 129 p. Tesis (Doctoral) - Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, Cuba.

DÍAZ, C.; GONZÁLEZ, J. **Métodos de Investigación.** Educación Creative Commons, 2016.

DURÁN, R.; TERÁN, J.; GUTIÉRREZ G. Implementación de un experimento cualitativo para la enseñanza del efecto fotoeléctrico a estudiantes de educación, mención física y matemática. **Revista Latin American Journal of Physics Education**, México, v. 11, n. 1, March, 2017.

ESPINOSA-RÍOS, E. A.; GONZÁLEZ, L.; KAREN, D.; HERNÁNDEZ, R.; LIZETH, T. Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. **Revista Scielo**, v. 12, n. 1, p. 266- 281, 2016.

GÓMEZ, L.; MARULANDA, J. Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. **Revista Colombiana de Física**, v. 38, n. 2, 2006.

GUTIÉRREZ, C. **Introducción a la Metodología Experimental.** Segunda edición. Editorial Limusa, México, 2010.

IZQUIERDO, M.; SAN MARTIN, N.; SPINE, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares en ciencias experimentales. **Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 17, n. 1, p. 45, marzo de 1999.

LUNETTA, V.; HOFSTEIN, A.; CLOUGH, M. Aprender y enseñar en el laboratorio de ciencias en la escuela: un análisis de la investigación, la teoría y la práctica. En: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). **Manual de investigación sobre la enseñanza de las ciencias.** Traducción: Mirna Álvarez. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2007. 442p

MÉNDEZ, J. M. A. **Evaluar para conocer, examinar para excluir.** Madrid: Morata, 2005.

MENDOZA, Y.; MAMANI, J. Estrategias de enseñanza - aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Comunicación. **Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo**, v. 3, n. 1, p. 58-67, 2012.

MORAES, P.; CONTE, E. A hermenêutica como possibilidade metodológica à pesquisa em Educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 1942-1954, out./dez. 2017.

NORUŠIS, M. **IBM SPSS Statistics Statistical Procedures Companion**. Prentice Hall. Contiene los conceptos básicos de los procedimientos de IBM® SPSS® Statistics Base, además de regresión logística y modelos lineales generales. El libro IBM SPSS Statistics, 2010.

PALELLA, S.; MARTINS, F. **Metodología de la Investigación Cuantitativa**. Fondo Editorial de la UPEL-FEDUPE. Caracas, Venezuela, 2012.

PIAGET, J. **Seis estudios de Piaget**. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

SUÁREZ, Y. L. **La actividad experimental en la clase de física y la construcción social de conocimiento el caso de las escalas termométricas**. 2014. Tesis (Doctoral) - Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR (UPEL). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. Organizadora Maritza Barrios Yaselli. Caracas. 2012.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).