

# CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS. UNA ALTERNATIVA PARA COMPRENDER LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

## EPISTEMOLOGICAL CONCEPTIONS. AN ALTERNATIVE FOR UNDERSTANDING THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS

Mármol, Carlos\*  
Urdaneta, Elsy\*\*  
Universidad de Los Andes  
Venezuela

### Resumen

Hoy día para la enseñanza de la física es muy significativo poner en contexto el conocimiento y competencias objeto del proceso de enseñanza aprendizaje, por tanto, es imperativo explorar acerca de las ideas previas acerca de la física y su enseñanza, tanto de los estudiantes, como de los profesores. Por ello, el presente artículo tiene como propósito mostrar las concepciones epistemológicas de un grupo de estudiantes que cursan esta unidad curricular y de profesores que dictan dicha asignatura. Para ello, la investigación se enmarca dentro del modelo cuantitativo, a través de la utilización de estadística descriptiva y mediante la aplicación de los respectivos instrumentos, diseñados minuciosamente con el objeto de obtener puntuaciones válidas y poder hacer inferencias válidas. Con los resultados obtenidos mediante su interpretación y reflexión, se proponen a modo de conclusión algunos elementos que sirvan como referencia para los docentes que se desenvuelven en la enseñanza de esta área de la ciencia, por lo tanto, en el desarrollo del corpus se prevé proponer algunas definiciones y sustentos teóricos relacionados a lo que son y cómo se pueden considerar las concepciones epistemológicas sobre los que se argumentarán dichas propuestas.

**Palabras clave:** Ciencias, Enseñanza, Aprendizaje, Concepciones Epistemológicas, Física.

### Abstract

Today, in physics education, it is crucial to contextualize the knowledge and skills that are the focus of the teaching and learning process. Therefore, it is imperative to explore the previous ideas about physics and its teaching held by both students and teachers. This article aims to present the epistemological conceptions of a group of students enrolled in this course and of the teachers who teach it. The research is framed within a quantitative model, employing descriptive statistics and the application of accurately designed instruments to obtain valid scores and allow for valid inferences. Based on the results obtained through interpretation and reflection, some elements are proposed as a conclusion that serve as a reference for teachers who work in the teaching of this area of science. In the development of the corpus, it is planned to suggest some definitions and theoretical supports related to what epistemological conceptions are and how they can be considered, on which these proposals will be argued.

**Keywords:** Science, Teaching, Learning, Epistemological Conceptions, Physics.

\***Carlos Mármol.** Doctor en Educación ULA, 2025. Magister en Enseñanza de la Física, UPEL-2015. Ingeniero Electricista ULA, 2010. Profesor Agregado adscrito al Departamento de Física y Matemáticas, ULA-NURR. Ha participado en eventos científicos nacionales e internacionales. Línea de investigación: Didáctica de la física. (ORCID) <https://orcid.org/0009-0004-5334-7005> Correo: marmoncar33@gmail.com

\*\***Elsy Urdaneta.** Doctora en Metodología de las Ciencias del Comportamiento por la Universidad Autónoma de Madrid. Profesora Titular ULA NURR, Venezuela. Su actividad de investigación se refiere a construcción de test, evaluación educativa y otros tópicos en educación, confiabilidad y validez. (ORCID) <https://orcid.org/0000-0003-0234-7457>

**Finalizado:** Trujillo, Julio-2025 / **Revisado:** Agosto-2025 / **Aceptado:** Octubre-2025

## Introducción

Como sabemos, en las últimas décadas estamos sumergidos en una sociedad que, además de globalizada, nos presenta numerosos avances tecnológicos y retos en donde la educación y el proceso de formación requieren de esfuerzos significativos por parte de quienes somos responsables de conducir todo lo referente al proceso educativo formal en el contexto social actual, procurando que el aprendizaje sea significativo y duradero en el tiempo. Esto requiere a su vez de que los métodos utilizados doten y formen a los individuos con destrezas y capacidades que le lleven a conseguir una profunda reflexión y al mismo tiempo una apropiación significativa de las experiencias de enseñanza (cfr. Marmol, 2025).

En este sentido, cabe destacar que se han venido formulando algunas propuestas de enseñanza y de formación bastante interesantes en las diversas áreas del conocimiento y sobre todo en el caso específico de las ciencias, ya que estas ocupan un rol fundamental y suelen ser bastantes útiles en la formación de los estudiantes a nivel universitario, siendo aquí donde el conocimiento de las concepciones epistemológicas acerca de la misma viene a representar una herramienta interesante para la comprensión de como los estudiantes aprenden o construyen su conocimiento, pues estos fundamentos teóricos señalados facilita a través de sus constructos teóricos la comprensión de como los estudiantes aprenden algún concepto, permitiendo que se pueda llegar a comprender como es que se establecen en sus pensamientos las ideas o concepciones previas sobre las cuales sostienen su conocimiento.

Esto de alguna manera concuerda con lo que proponen Villarreal, Lobo, Gutiérrez, Briceño, Rosario, Díaz (2005), quienes dicen que para lograr que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea significativo, se hace necesario garantizar además de la transferencia de conocimiento, la transmisión de valores éticos y estéticos que son fundamentos que requieren por su esencia estar siempre presentes durante

el desarrollo de todo proceso de formación y en este sentido, comprender las concepciones epistemológicas es significativo, pues permite fortalecer el proceso de formación misma. Por ello, en el corpus de este artículo se presenta un apartado teórico en donde se hace referencia a estos aspectos de manera detallada, de manera que puedan ser comprendidas desde las perspectivas de la enseñanza de la ciencia y de la física como un ejemplo puntual dentro de este campo tan amplio.

En la actualidad, los procesos relacionados al ámbito educativo necesitan actualización de las diferentes técnicas y estrategias con las cuales se vienen formando a los estudiantes en el área de las ciencias, en general, y en especial de la física, por lo es objeto de constante preocupación, de manera especial en lo que al campo específico de la didáctica se refiere. En este sentido, se conoce que diversas investigaciones e incluso organizaciones educativas han venido realizando diferentes propuestas de métodos y estrategias que aspiran ser significativamente útiles, para incrementar el logro de destrezas y la motivación de los estudiantes para aprender ciencias (cfr. Pérez y Falcón, 2009), lo que justifica la necesidad constante de indagar y estudiar sobre estos contenidos, con la finalidad de exponer nuevas propuestas, herramientas y modelos que propendan a una enseñanza significativa, y que empoderen a nuestros estudiantes del conocimiento de la ciencia en general y de la física en particular.

En este orden de ideas, la enseñanza y el aprendizaje de ciencias y en especial de la física, debe ir más allá de la posibilidad de solo brindar una serie de conocimientos básicos, por lo cual debe estar enfocada no simplemente en la resolución de problemas a través de la aplicabilidad de modelos matemáticos, pues las demandas de la sociedad actual moderna y globalizada en la que interactuamos requiere que se logre en el estudiante la comprensión de las relaciones existentes entre los conceptos propios y las situaciones prácticas a las que se enfrentará en su rol como nuevo profesional.

En este sentido, Garza (2001) explica que los cursos de física para estudiantes deben ser diseñados de manera tal que se aumente el rol participativo del estudiante, por lo cual se necesitan métodos dinámicos, modernos y fluidos para el desarrollo de la clase, sin dejar de lado los requerimientos y la adecuada utilización del método científico.

Por lo señalado anteriormente, es que consideramos significativo desarrollar en este artículo algunas ideas que permitan difundir entre la comunidad académica la importancia que tiene conocer las concepciones epistemológicas que tienen los docentes y los estudiantes acerca de cómo se debe enseñar o aprender física, pues esto permite comprender a través de sus elementos propios y aspectos teóricos básicos como se pueden construir las ideas y conocimientos de la ciencia.

### **Concepciones epistemológicas acerca de la ciencia**

Dentro de lo que concierne a la ciencia propiamente es posible entender como concepciones epistemológicas las que se enuncian a continuación.

#### **El empirismo**

Acerca de esta postura epistemológica es significativo mencionar que desde la perspectiva que plantea la investigación científica, la observación se convierte en un punto inicial sobre el cual se genera y se descubre conocimiento mediante la utilización de las réplicas de los fenómenos, con lo cual se pretenden controlar variables y en muchas ocasiones comprobar teorías, por ello según lo que plantea el empirismo, la formulaciones basadas inicialmente en hipótesis con la finalidad de llegar a la producción final de propuestas lógicas pueden llegar o se convierten en leyes fundamentales para el conocimiento científico. Es así que de este modo sea posible señalar que el empirismo permite o busca de alguna manera la explicación acabada de la realidad de cualquier situación científica, partiendo del principio de observación de la misma realidad.

Por ello, desde el punto de vista epistemológico cabe señalar que el conocimiento propiamente dicho es tratado como algo que está en el exterior y no dentro de los sujetos, pero además se puede señalar que el conocimiento es resultado de un proceso de inducción que se aplica a los hechos, por esta razón se puede reafirmar el principio de que la ciencia es “el conjunto de enunciados universales que se obtienen de un conjunto de enunciados observaciones particulares” (Rodríguez, 2007, p.92).

Otra manera cónsona y resumida para explicar esta postura epistemológica se encuentra en la propuesta de Maita (2017), en donde se indica que el empirismo como postura epistemológica es conocida también con el nombre de enfoque medicional, y coincide con la idea de que esta postura se basa en los principios deducionistas, cuya confianza plena está sustentada en las percepciones sensoriales de los sujetos. También esta postura se destaca porque busca patrones de repetición, para cual se vale o ayuda de métodos estadísticos o estadísticamente comprobables. Lo cual se cumple fielmente con el planteamiento del autor: Lo que la postura empírica sostiene es que el conocimiento verdadero proviene de la experiencia, el conocimiento llega a través de los sentidos, de la observación, las sensaciones y percepciones.

#### **El positivismo lógico**

De acuerdo con los aportes de (Rodríguez 2007; Maita 2017) esta postura data desde el siglo XX, puede llamarse también con el nombre de Neopositivismo o Empirismo Lógico; y se considera como una consecuencia directa de los postulados del Círculo de Viena. Por ello se puede estimar que esta corriente epistemológica surgió entre 1920 y 1930, y se vio influenciada por muchos autores, cuyos principales aportes provenían de las ciencias.

Por otra parte, es muy interesante lo que propone Rodríguez (2007), quien indica que el

positivismo lógico es una postura que permite al científico ser un sujeto libre de prejuicios, porque otorga al sujeto la posibilidad de explicar la realidad haciendo uso de la lógica científica, de modo que el conocimiento se crea mediante el establecimiento de un sistema de preposiciones racionales, como instrumentos que permiten explicar la realidad, para contrastarlo con la experiencia.

Otro elemento muy destacado en el pensamiento positivista es que permite que el progreso en el proceso de aprendizaje de la ciencia se desarrolle a través de la incorporación de nuevos conocimientos, con lo cual se pretende que un fenómeno que sea resultado de una teoría pueda de alguna forma contribuir, ser incluido y asimilado para lograr una teoría más sencilla, de modo tal que lo que respecta a la comprensión de esta teoría sea más sencillo

De igual manera, en este punto hay que indicar la existencia de otras perspectivas de autores como Villamar (2015), para quien el positivismo representa una alternativa epistemológica combinada, una especie de epistemología híbrida que combina el racionalismo con el empirismo y la lógica deductiva con la lógica inductiva. Un elemento muy resaltante y muchas veces criticado es la premisa del positivismo de que toda ciencia, para poder ser considerada como tal, debe adaptarse a los paradigmas de las ciencias naturales en las cuales la medición es lo que da el rigor al método de investigación.

Es sencillo desde la premisa planteada anteriormente comprender que el positivismo prioriza y considera como verdad válida todo aquello que se enmarque dentro de las diferentes teorías y paradigmas sobre los que las ciencias se fundamentan, es aquí posible entonces indicar que un docente de ciencias (como la Física) sean intrínsecamente positivistas en su concepción de la ciencia.

Por otra parte, el positivismo también puede comprenderse como una postura epistemológica que fácil y normalmente

conecta con una visión evolutiva que impulsa la posibilidad del cambio cognitivo en los individuos, por lo tanto abre la posibilidad de reconocimiento del error del pasado y brinda la posibilidad para que diferentes teorías compitan sobre la base de su mayor ‘ajuste’ con la evidencia experimental. (cfr. Villamar, 2005)

Para finalizar, cabe destacar acerca del positivismo que existen otros aspectos y características interesantes de mencionar, partiendo del hecho de comprender a este como un paradigma de acuerdo con el planteamiento formulado según el cual:

El paradigma positivista representa ciertas características que se hace necesario precisar: su interés es explicar, controlar y predecir, la naturaleza de la realidad la describe como dada, singular, tangible, fragmentable y convergente; la relación sujeto/objeto la manifiesta como independiente, neutral y libre de valores; su objetivo fundamental es la generalización mediante metodologías deductivas, cuantitativas, centrada sobre semejanzas; la última explicación está orientada a la causalidad, causas reales temporalmente precedentes y simultáneas; inicialmente está libre de valores que pudieran contaminar los resultados (Villamizar, 2005, p.31).

### **El racionalismo**

Es también considerado como una postura epistemológica que guarda o establece una contraposición a la propuesta del empirismo, hecho que según Rodríguez (2007) se atribuye porque desde esta postura se ha de entender como fuente principal de conocimiento la mente del sujeto, es decir el pensamiento, quien a la vez ha de guiarse a través de un determinado orden lógico y la razón propiamente dicha.

Una idea interesante y que bien vale la pena mencionar acerca de esta postura es que para los efectos de esta investigación, tal cual como lo afirma Alburquerque (2016), el racionalismo es considerado como postura meramente epistemológica, esto significa que

para efectos del estudio hacemos referencia a esta postura como aquella que guarda relación con la manera como se origina el conocimiento, es así que nos referimos a que es una postura que los conocimientos que poseemos provienen principalmente de la razón de lo que como individuos entendemos en relación a algo.

En este mismo orden de ideas, es necesario resaltar que a la razón se le otorga un papel transcendental dentro de la postura racionalista, ya que según el autor es ella precisamente quien tiene la facultad pensante en un nivel mayor o superior a las emociones y a los sentimientos dentro del sujeto. Es aquí entonces donde se ha de destacar la existencia de las ciencias como la física o la matemática, ya que el denominador común en estas es formular razonamientos que permiten la unificación de nociones con la finalidad de impulsar y enriquecer el saber.

Finalmente, todo aquí se resume a entender que el conocimiento científico descrito o comprendido de este enfoque ha de comprenderse como la organización de forma racional de todas las ideas y la ciencia pasa a jugar el papel de ese ente que sistematiza el conjunto de todas y cada una de las proposiciones racionales de carácter predictivo y objetivo (cfr. Rodríguez, 2007).

### **El racionalismo crítico**

Esta postura epistemológica se atribuye a Karl Popper como su principal autor, quien entre sus elementos característicos destaca el hecho de que su propuesta está centrada en la razón, mencionando que la misma es el centro del conocimiento, y destacando, además, la particularidad de que es necesario hacer un merecido reconocimiento a los límites de la misma. Por ello, desde esta postura se puede comprender, de acuerdo con Rodríguez (2007), que esta corriente prioriza y da mayor importancia a elementos como la crítica, la experiencia y la posibilidad que existe para ponerse de acuerdo.

Un elemento muy importante a considerar sobre esta postura es que desde el punto de vista de la aplicabilidad en las ciencias se convierte en el método crítico, por lo tanto, es claro el hecho de entender que el conocimiento científico no es saber, sino conjetura, por lo cual existe entonces la posibilidad de aprender de los errores y se abre la posibilidad de efectuar críticas a las mismas teorías de manera racional. Al respecto, citando a Popper que “El interés fundamental de la epistemología se centra en el análisis de la justificación de enunciados o teorías, y no en el análisis de los hechos que rodean.” (Rodríguez, 2007, p.96).

Otro aspecto interesante acerca del racionalismo crítico como postura epistemológica es que en el mismo el conocimiento se inicia al momento de que un sujeto se plantea un problema o una hipótesis y justamente es allí donde se considera la observación como la responsable de generar estos conocimientos, en donde intervienen elementos que influyen de manera notable en las observaciones y en la construcción del nuevo conocimiento.

En consecuencia, es posible y clara la idea de que el sujeto ejerce influencia en el objeto de conocimiento, así como además en todo aquello concerniente a sus interpretaciones y sus diversos significados. En el mismo contexto que se viene desarrollando acerca del racionalismo crítico, para el cual Popper, nos expresa lo siguiente:

(...) una proposición será científica si, y solamente si es capaz de ser corregida (falsada) a partir de hechos de la realidad que la contradigan y que, por lo tanto, obliguen a revisarla. Todo enunciado que no sea en principio refutable no debe ser considerado científico. Consecuentemente, Popper rechazará el método inductivo como forma de “comprobar” hipótesis (Delio, 2005, p. 124)

De esta cita es claro inferir cómo esta postura busca resaltar la idea de que no cualquier hipótesis que sea formulada a

efectos de desarrollar estudios acerca de la misma necesariamente ha de ser considerada como un planteamiento científico, ya que se requiere para ello que la misma posea bases teóricas sobre las cuales se pueda sustentar y que además de ello permitan comprobarla y refutarla en todo caso si fue necesario.

### **El constructivismo**

Como es bien conocido, esta postura epistemológica se basa en los trabajos de Piaget, un enfoque epistemológico que permite comprender y entender que el conocimiento es consecuencia de una continua construcción, que no proviene de algo concebido de manera directa de un sujeto, ni tampoco se le puede atribuir a la influencias de objetos previamente existentes en un determinado medio, más bien se resalta la idea de comprender el conocimiento como aquel elemento que nace o se genera de la interrelación que precisamente existe entre ambos elementos (sujeto-objeto). Esta postura brinda una imagen más fresca y novedosa para comprender la ciencia como tal, entendiendo que aun cuando el conocimiento se considere condicionado por el contexto, siempre existirá la interdependencia de los elementos sujeto-objeto.

Por otra parte, es muy importante comprender que para Martínez y Vargas (2020) el constructivismo es una postura epistemológica, mientras que para Macano y Reyes (2007) se puede considerar también como un modelo de formación docente, acerca del cual además señalan que en el individuo (entendido anteriormente como sujeto), en todos los aspectos relacionados con lo social, afectivo y cognitivo, siempre ha de existir la posibilidad de construir y crear progresivamente el conocimiento bajo la influencia e interacción de los aspectos señalados con sus propias ideas, por lo tanto, el conocimiento en un individuo no es una simple copia de la realidad con la que interactúa, sino que por el contrario se debe entender como una construcción del propio ser.

De esta manera, es posible señalar que existen tres pilares o ideas sobre las cuales Coll dice que esta concepción se sostiene o impulsa, y que para efectos de lo que se está desarrollando en esta investigación juega un rol bastante significativo, entre las cuales de vale mencionar las siguientes:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. (Marcano y Reyes, 2007, p.299)

Resulta interesante para este momento traer a contexto la idea de que desde esta postura epistemológica del constructivismo es de alguna forma fácil comprender que el proceso de aprendizaje en los seres humanos no es más que una constante y progresiva construcción, que a lo largo de la formación el sujeto o el alumno va ajustando y modificando, lo que en consecuencia debe permitirle alcanzar un nivel mayor de madurez como un futuro profesional, así como también ha de otorgarles un cúmulo mayor de conocimientos más sólidos y más complejos.

### **Concepciones epistemológicas del docente y del estudiante acerca de las ciencias**

En general las concepciones epistemológicas desde la perspectiva del docente expresan como este desarrolla y ejecuta su praxis, es decir que indican como él desarrolla las diferentes formas, maneras y estrategia, e incluso permiten conocer hasta el paradigma que utiliza como formador dentro del proceso de formación por lo cual se pueden convertir como parte de sus argumentos al momento de fomentar la construcción conocimiento de una determinada asignatura que está siendo impartida.

Por ello, es importante considerar lo que indican Martínez y Vargas (2020) al respecto ya que las concepciones epistemológicas son una forma de expresión acerca de lo que el docente tiene como visión sobre un tema, para lo cual es necesario considerar la toma de decisiones teniendo como referencia sus pensamientos propios y sus juicios. De igual manera, también las concepciones epistemológicas permiten con claridad que el docente determine las diferentes acciones que se deben realizar dentro y fuera del aula de clase, por lo cual al mismo tiempo son resultado de la cultura escolar, el currículo e incluso de la formación inicial propia del docente. Pero lo interesante en este contexto es que estas se pueden modificar desde su entorno, y sus propios pensamientos.

De lo anterior, se destaca un interesante aporte que bien vale la pena resaltar y hacer presente en este momento, y esto se relaciona con la importancia que tiene para el docente identificar las concepciones epistemológicas que posee acerca del caso específico y particular de la enseñanza aprendizaje de la física, lo cual le permitirá evaluarse y al mismo tiempo le facilitará el poder establecer ciertas relaciones o especie de patrones en torno a su práctica en el aula de clase, y que además se complementa con lo que señalan Beltrán, Quijano, Villamizar (2008), pues las concepciones epistemológicas le puede facilitar la comprensión entre el discurso y lo que realiza propiamente en sus clases. Por lo tanto, es posible pensar que existen formas que le otorgan al docente de ciencias y por supuesto al de física, determinar el avance en todo lo que al proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado en aula de clase respecta, además le otorgan incluso herramientas para obtener resultados positivos sobre algunas de las causas que resulten favorables o desfavorables para este proceso.

De igual manera, es muy importante señalar que desde la perspectiva del estudiante también es posible hablar de percepciones epistemológicas, acerca de las cuales los

trabajos de Pérez y Otranto (2019) expresan que pueden ser entendidas como todo aquel conjunto de ideas que posea un estudiante acerca de las ciencias y por supuesto, en el caso específico de la física.

Por ello, es posible señalar que las concepciones epistemológicas de los estudiantes sirven como bases orientadoras para todos los elementos que integran el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, por lo que pueden llegar a afectar la forma como los estudiantes interpretan lo que se les enseña, por lo cual pueden llegar a convertirse, dentro del proceso de formación, en obstáculos; ya que las concepciones epistemológicas pueden de alguna manera llegar a influir en la actitud que los estudiantes puedan expresar o tener frente al aprendizaje, recordando de esta manera que la actitud es un elemento fundamental dentro de los elementos que influyen en el aprendizaje de la física por estar compuesto por un componente cognitivo, afectivo y conductual (cfr. Marmol, 2018).

Desde esta perspectiva, en general, una concepción epistemológica no es más que una referencia a lo que los aprendices saben, saben hacer, creen y creen saber, lo cual está relacionado con las estrategias de razonamiento propias del estudiante, así como con las concepciones epistemológicas e incluso con la metacognición del mismo.

Por otra parte, desde el punto de vista de la didáctica de la física es muy importante concebir esta idea, ya que permite tener una mayor claridad acerca de cuáles pudieran ser los principales aciertos y errores conceptuales que pueden tener los estudiantes en el momento en que enfrentan una determinada tarea o situación en las aulas de clases cuando están inmersos en el proceso de formación, siendo este el punto en donde de manera clara se pueden conjugar y complementar las propuestas o fundamentos teóricos entre lo que son las concesiones epistemológicas, ya que en general permiten comprender las ideas previas que tiene los estudiantes en relación a

un concepto y como es que lo han construido y más aún como se puede lograr ajustar e impulsar la modificación del mismo.

### **Concepciones epistemológicas en la enseñanza de la ciencia, caso física**

Es importante señalar y dejar claro que las categorías epistemológicas pueden clasificarse de diversas maneras y un ejemplo interesante en referencia a esto se puede verificar en los trabajos realizados por Marcano y Reyes (2007) para quienes los modelos de formación han de considerarse profundamente relacionados con la concepción epistemológica que puedan tener los elementos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje (los docentes y los estudiantes), así como también guarda relación con los aspectos ontológicos, éticos y metodológicos propios de este proceso.

Por ello hay que comprender que todas estas concepciones intervienen en el proceso de formación tanto del estudiante como del docente, y por lo tanto también pueden ser llamadas o entendidas como modelos o incluso como corrientes pedagógicas, que como tal se señalan a continuación.

**Modelo tradicional o clásico:** este modelo se caracteriza por ser netamente de transmisión de conocimiento, basado en los principios que se desprenden de la corriente del pensamiento escolástico, movimiento muy significativamente utilizado en las escuelas y universidades medievales de Europa, desde mediados del siglo XI hasta el siglo XVI, en donde se concebía el conocimiento como algo único y definitivo.

Otro elemento interesante a tener en cuenta acerca de este modelo es que en él se presta poca importancia al contexto, otorgando un privilegio superlativo a las clases conservadoras y elitistas.

**Modelo racionalista – técnico (Tecnológico):** Nace como una alternativa que puede ser utilizada en el entrenamiento industrial y militar. A la vez es conocido bajo

el nombre de modelo tecnológico porque su énfasis principalmente está centrado en lo relacionado con la cultura científica y técnica a la vez.

Acerca de este modelo autores como Gómez, son mencionados en los trabajos de Marcano y Reyes (2007) resalta el hecho y la idea que permite observar la educación como una actividad en donde se debe garantizar la rigurosidad científica y como ciencia aplicada, de modo tal que se pueda garantizar y consolidar la calidad en los procesos de aprendizaje, por lo que de acuerdo con este modelo los docentes son quienes tienen dominio en la aplicación del conocimiento científico. Esto entonces otorga la posibilidad de concebir que el proceso de aprendizaje o formación bajo este modelo sea proceso de adiestramiento y entrenamiento de competencias profesionales.

Por otra parte, resulta importante comprender la relación que desde este modelo se puede establecer como saber académico sostenido desde la perspectiva positivista, que de acuerdo como lo expresan Marcano y Reyes (2007), el conocimiento profesional se entiende como la suma de un saber académico centrado en la versión positivista de la unidad curricular, un saber sobre el qué y un saber hacer centrado en el dominio de competencias técnicas derivadas, que sería un saber sobre el cómo.

**Modelo constructivista:** Un elemento inicialmente importante de considerar acerca de este modelo es que el constructivismo se fundamenta teóricamente en teorías de aprendizaje como las de Jean Piaget (Constructivismo psicogenético), Vygotsky (Constructivismo sociocultural) y Ausubel (Aprendizaje Significativo). En este modelo existe un proceso de integración de tres elementos que son las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal del conocimiento, el cual, al ser referido a los estudiantes en el punto de comprender como el alumno es capaz de entender la realidad con la que interactúa en forma sistemática, compleja y

plural, brinda la posibilidad de integrar con autonomía conocimientos de diferentes tipos y ubicados en planos distintos de tal modo que sea posible la interacción de estos con la cotidianidad en la que el estudiante se desenvuelve a diario.

**Modelo crítico social:** En este modelo se considera al alumno como un individuo capaz de ejercer cierta autonomía como sujeto histórico cultural, pues se da privilegio a las habilidades metacognitivas que el mismo posee, lo cual se traduce al hecho comprensible de que el estudiante sencillamente sabe qué hacer con lo que sabe, es decir maneja cómo ha de aplicarlo y utilizarlo en un momento determinado.

En este mismo sentido de indagar sobre las principales posturas epistemológicas y corrientes o modelos existentes, tal como se ha venido señalando, también existen de acuerdo a otros planteamientos otras corrientes semejantes entre las cuales destacan algunas en donde además señala su origen y relación con la filosofía, en ese sentido indica:

Con base en la obra de Losee revisamos y analizamos una serie de filósofos que podríamos considerar representantes de diferentes corrientes de pensamiento y, de este rastreo histórico de la filosofía de la ciencia se dejan entrever cinco principales posturas epistemológicas, a saber: El empirismo (Hume, Locke, Mills, Hershel), el positivismo lógico (Descartes, Kant, Leibniz, Berkeley), el racionalismo crítico (Popper y Lakatos), y una quinta postura como alternativa a la posición ortodoxa-liderada por Kuhn, Feyerabend, Toulmin y Laudan- que involucra el contextualismo, denominada constructivismo. (Rodríguez, 2007.p.90)

## Método

La investigación presentada es del tipo descriptivo, para lo cual se recogió la información requerida usando la metodología de encuestas con un diseño transversal o de recogida única.

## Población y muestra

La población de este estudio está constituida por 37 profesores y 45 estudiantes de asignaturas que impliquen la enseñanza de aspectos relacionados con la física de diversas instituciones de educación universitaria. Se utilizó una muestra no probabilística.

## Instrumento

Se utilizó la técnica por encuestas, utilizando dos instrumentos, uno dirigido a los docentes y otro diseñado para los estudiantes, para lo cual se estructurarán dos cuestionarios ad hoc, un cuestionario de preguntas con respuestas de opción múltiple para ordenar en una escala de acuerdo valorada del 1 al 5 tanto para los docentes como para los estudiantes que conformaron los participantes de este estudio, todo buscando satisfacer el objetivo de identificar las concepciones pedagógicas que predominan en los procesos de formación en las distintas áreas de la física. En tal sentido, se prepararon los instrumentos, no con el fin de posicionar correcta o incorrectamente al encuestado, sino simplemente, buscando un posicionamiento en relación a cada información que dé cuenta de sus creencias epistemológicas, cualquiera fuera esta, lo que conlleva a que no necesariamente se va a encontrar una consistencia interna entre las respuestas.

En este sentido, no se pretende hacer ningún tipo de medición, en tanto en cuanto no hay respuestas correctas, en consecuencia, no aplica aquí determinación de propiedades psicométricas como la confiabilidad de las puntuaciones, pues el sujeto no será calificado, no recibirá una puntuación. Lo que interesa aquí es saber, de modo general cuales son las creencias epistemológicas más arraigadas. En cuanto a la validez se refiere, se hizo una revisión exhaustiva de los fundamentos teóricos acerca de las inferencias que se desean hacer a fin de garantizar que las inferencias que se hagan tengan la solidez y rigor requeridos en la investigación científica.

### Procedimiento para la recolección de datos

Para la recolección de los datos se procedió a aplicar el instrumento a 45 estudiantes y 37 profesores a quienes se les indicó que disponían de un tiempo estimado de 20 minutos para responder el test y se les explicó el procedimiento a seguir para completar los respectivos cuestionarios. Adicionalmente, se indicó que dicho instrumento no tendría ningún impacto en el caso de los docentes en su desempeño y el en caso de los estudiantes en su evaluación. Posteriormente con los datos emanados de los cuestionarios aplicados se procedió a hacer el análisis haciendo uso del software SPSS, con la finalidad de presentar los estadísticos descriptivos sobre los cuales se trazarían las respectivas reflexiones y análisis para proponer las conclusiones de la investigación.

### Resultados y discusión

En base a la información recolectada a través de la aplicación de los instrumentos a la muestra seleccionada, a continuación se procede a presentar para el caso de los docentes y estudiantes los resultados

emanados de las respuestas a los cuestionarios acerca de las concepciones epistemológicas que poseen sobre la enseñanza aprendizaje de la física como parte esencial de las ciencias.

Si observamos con detalle la Tabla 1, se puede verificar que existe una fuerte identificación personal con una concepción epistemológica en donde se señala que el conocimiento de la Física como parte de la ciencia se alcanza con la correcta comprensión de los fenómenos físicos, así lo representa el 70,20% de las respuestas de los estudiantes encuestados.

De igual forma, existen dos reactivos importantes, que además son representativos para los resultados de esta investigación, los cuales se ubican en el extremo del instrumento en donde existe menos identificación con los reactivos 3 y 4 que se representan respectivamente con un 53,20% y 55,30% de las puntuaciones obtenidas, y que además señalan que el conocimiento de la Física se alcanza con la participación activa del estudiante y el vinculando creencias epistemológicas con nuevos contenidos.

**Tabla 1:**  
**Concepciones epistemológicas de los estudiantes acerca de cómo se logra el conocimiento de Física**

El conocimiento de la física se alcanza					
	Reactivo 1	Reactivo 2	Reactivo 3	Reactivo 4	Reactivo 5
Valoración de cada reactivo del ítem	Si los problemas se corresponden con la teoría	Mediante la observación de los fenómenos	Con la participación activa del estudiante	Vinculando creencias epistemológicas con nuevos contenidos	Con la comprensión de los fenómenos físicos
Más identificado	44,70	34,00	27,70	23,40	70,20
Moderadamente identificado	21,30	38,30	19,10	21,30	4,30
Menos identificado	34,00	27,70	53,20	55,30	25,50

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados permiten pensar que quizás los métodos y las herramientas pedagógicas que han sido utilizadas hasta el momento, e incluso el modelo educativo y los programas bajo los cuales han sido formados este grupo de encuestados, pudieran ser responsables de que en los docentes encuestados sea estas concepciones epistemológicas las que resalten, contribuyendo con el fortalecimiento de estas apreciaciones epistemológicas en donde es menos relevante para el mismo estudiante su rol como protagonista y participe del proceso de formación y mucho menos la relación entre lo nuevo a aprender y los contenidos.

Siguiendo con la interpretación de los resultados obtenidos, en este caso basándonos en los resultados de la tabla 2, nos encontramos con un valor del 51,10% que expresa que los estudiantes se sienten más identificados con la creencia epistemológica que indica en relación al aprendizaje de la Física, que este se puede establecer por medio de una relación coherente entre la evolución de la física y los conceptos impartidos.

De igual manera para la postura epistemológica en donde se expresa que el

aprendizaje de la Física significa intentar la experimentación e indagación científica en todo momento, las puntuaciones obtenidas reflejan que los estudiantes se encuentran menos identificados con esta postura, así queda expresado en términos porcentuales con el 57,445%. Por ello, de lo anteriormente señalado, es posible inferir, que para los estudiantes aprender Física pasa por la necesidad de que se establezcan vínculos entre los conceptos que se desarrollan en clase y la manera como estos van evolucionando, cambiando o desarrollándose.

De igual manera, los encuestados son claros cuando expresan que no se requiere en todo momento concebir la experimentación y la indagación científica para tal fin, lo cual representa una postura epistemológica errónea, pero sin embargo permite reconocer la existencia de elementos o ideas relacionadas directamente con el proceso de aprendizaje de física, como una ciencia que evoluciona con el devenir del tiempo.

Para iniciar la explicación de los resultados correspondientes a la tabla 3, es necesario señalar que la creencia con la cual más se identifican los docentes refleja

**Tabla 2:**  
**Concepciones epistemológicas de los estudiantes acerca de lo que es aprender física**

El aprendizaje de la física significa					
	Reactivo 1	Reactivo 2	Reactivo 3	Reactivo 4	Reactivo 5
Valoración de cada reactivo del ítem	Establecer una relación coherente entre la evolución de la física y los conceptos impartidos	Explicar el fundamento teórico de los fenómenos	Intentar la experimentación e indagación científica en todo momento	Poseer iniciativas para observar, buscar información y plantearse interrogantes sobre el tema	Relacionar la teoría con la práctica
Más identificado	51,10	31,91	25,53	44,70	46,80
Moderadamente identificado	23,40	19,14	17,02	17,00	23,40
Menos identificado	25,50	48,95	57,45	38,30	29,80

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3:**  
**Concepciones epistemológicas de los docentes acerca de lo que significa enseñar Física**

Enseñar física significa					
	Reactivo 1	Reactivo 2	Reactivo 3	Reactivo 4	Reactivo 5
Valoración de cada reactivo del ítem 3	Establecer una relación coherente entre la evolución de la física y los conceptos impartidos	Explicar el fundamento teórico de los fenómenos	Promover la experimentación e indagación científica en todo momento	Promover iniciativas para que los estudiantes aprendan a observar y a buscar información	Relacionar la teoría con la práctica
Más identificado	30,30	39,40	51,50	42,40	33,30
Moderadamente identificado	12,10	21,20	27,30	15,20	30,30
Menos identificado	57,60	39,40	21,20	42,40	36,40

Fuente: Elaboración propia

un 51.10% de las respuestas y propone en relación al significado que le dan a enseñar Física, que la misma debe promover la experimentación e indagación científica en todo momento. Esto sin duda alguna debe ser orientado y considerado en el momento en que se programa o se hace alguna propuesta para el desarrollo del proceso de formación en esta área de la ciencia, pues desde los fundamentos propuestos en la teoría es muy importante promover la investigación.

También es necesario señalar que el porcentaje que en mayor puntuación acompaña o le sigue al anterior mencionado es aquel donde se expresa que se deben impulsar iniciativas para que los estudiantes aprendan a observar y a buscar información acerca de la física, evidenciando en cierto modo que los profesores creen y están claros en la importancia que tiene el promover una conducta investigadora en el aprendiz de Física.

Por otra parte, el 57,60% de los profesores a los que se le aplicó el instrumento, y quienes además representan la mayor parte de la puntuación obtenida, se sienten menos identificados con el planteamiento epistemológico en donde se propone que

enseñar Física significa es establecer una relación coherente entre la evolución de la física y los conceptos impartidos. Esta posición en las puntuaciones permite inferir la necesidad de establecer dentro de los planes de desarrollo de las clases herramientas y/o métodos didácticos, que refuercen el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta unidad curricular, que resulta ser importante y base fundamental de la formación futura de los egresados.

Para iniciar la discusión relacionada a los resultados de la tabla 4, vale la pena recordar que la idea principal de los resultados era explorar o conocer las concepciones epistemológicas más arraigadas de los docentes relacionadas acerca de lo que enseñar Física supone, y en ese sentido, se observa que la creencia epistemológica más arraigada y representada con un 60,60 % de mayor identificación es aquella donde se expresa que la enseñanza de Física supone lograr que el estudiante reconozca situaciones para aplicar los conceptos y teorías Físicas. De igual forma, un 48,505 también consideran muy importante guiar el proceso de manera contextualizada.

**Tabla 4:**  
**Concepciones Epistemológicas del docente sobre lo que supone ha de ser para ellos enseñar física**

Enseñar física supone					
	Reactivo 1	Reactivo 2	Reactivo 3	Reactivo 4	Reactivo 5
Valoración de cada reactivo del ítem	Guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes contextualizadamente	Que los contenidos sean apegados a las realidades con las que interactúan	Aplicar todas las teorías, principios y leyes de la física mediante la resolución de problemas.	Que el estudiante reconozca situaciones para aplicar los conceptos y teorías físicas	Promover el aprendizaje autorregulado sabiendo que la física es una ciencia en evolución constante
Más identificado	48,50	39,40	24,20	60,60	21,20
Moderadamente identificado	24,20	21,20	21,20	24,20	15,20
Menos identificado	27,30	39,40	54,90	15,20	63,60

Fuente: Elaboración propia

Por su parte para el reactivo 5, en donde se planteaba la importancia de promover el aprendizaje autorregulado entre los estudiantes, partiendo para ello de la idea de que la Física es una ciencia en evolución constante, la mayor concentración de las puntuaciones obtenidas se ubicó en el extremo de menos identificación, así lo deja ver el 63,60% reflejado en las mismas, la cual surge como otro elemento significativo que requiere atención y sobre la cual se debe profundizar cuando se estén planificando las clases, pues en un contexto de aprendizaje en la sociedad actual en donde el enfoque por competencias es fundamental, se hace significativo y prescindible para el docente la comprensión de su rol mediador dentro del proceso de formación, para lograr fomentar verdaderamente un aprendizaje autorregulado en los estudiante de Física, habida cuenta de los constantes cambios sociales y tecnológicos actuales.

### Conclusión

Como ya se ha mencionado en el desarrollo del artículo, la enseñanza de la física,

a medida que transcurre el tiempo, ha requerido de cambios y al mismo tiempo evolucionando, lo que demanda nuevos planteamientos metodológicos, herramientas y teorías que ya han comenzado a surgir; es así que desde la investigación realizada y en base a los resultados obtenidos y previamente expresados, se pueden señalar algunos elementos como reflexión para el avance de los procesos de enseñanza aprendizaje de la física.

Los roles fundamentales que tienen dentro del proceso de formación en física tanto el docente (acompañamiento-facilitador-mediador) como el estudiante (protagonista), deben ser comprendidos y manejados con la claridad pertinente en las aulas de clases. Es allí donde el hecho de conocer las concepciones epistemológicas que puedan tener ambos participantes del proceso de formación es muy importante para poder impulsar concienzudamente la enseñanza de **física**.

Otro aspecto muy significativo que debe ser considerado al planificar las clases de física es lo necesario y fundamental

que resulta el vincular las concepciones epistemológicas previas de los docentes y de los estudiantes con el nuevo conocimiento que se va a transmitir acerca de la física.

Por otra parte, es muy relevante consolidar en nuestros estudiantes en el área de física la comprensión de la importancia de la investigación científica, ya que además de permitirle vincular lo que aprende en el aula con el entorno que lo rodea, le otorgará a nuestros estudiantes competencias generales dentro de lo que corresponde a su formación académica, pues esta se encarga de la explicación de los fenómenos que ocurren en la naturaleza a través de los constructos teóricos que la sustentan.

Para el caso específico de los profesores, enseñar física debe suponer mucho más que solo la necesidad de explicar las leyes y los fundamentos teóricos que esta ciencia propiamente maneja y desarrolla. Esto lo explica el hecho de que para que el aprendizaje de física sea significativo es necesario que exista una relación coherente entre los conceptos impartidos o enseñados y la evolución de esta unidad curricular como parte de la ciencia propiamente dicha, por lo cual se resalta la necesidad de que se promuevan en nuestras aulas de clases entre nuestros estudiantes el aprendizaje autorregulado, entendiendo que para ello se requiere comprender que la física constantemente está evolucionando y el desarrollo tecnológico se ha convertido en uno de los pilares fundamentales del progreso y del bienestar planetario.

### Referencias bibliográficas:

- Alburquerque, M. (2016). *Epistemología de las ciencias naturales*. Máster de profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas. Universidad de Valladolid. Trabajo para finalizar master en la facultad de educación y trabajo Social. España.
- Delio, Luis. 2005. *El racionalismo crítico de Karl Popper*. Revista De La Facultad De Derecho. [en línea]. Disponible en: <https://revista.fder.edu.uy/index.php/rfd/article/view/406> [Consulta 20/11/2024].
- Eliecer Pérez y Nelson Falcón. 2009. *Diseños de Prototipos Experimentales orientados al aprendizaje de la Física*. Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. N° 3, 452-465.
- José Villamar Pérez. 2015. *El Positivismo y la Investigación Científica*. Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG. N° 3, p. 29-34.
- Maita, Maryianela. 2017. *Estilos de Pensamiento y Enfoques Epistemológicos*. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”. [en línea]. Disponible en: [http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/download/191/282?inline=1](http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/download/191/282?inline=1). Táchira Venezuela. [Consulta el 01/05/2023]
- Marmol Carlos, Gutiérrez, Gladys. 2018. *La Actitud en Estudiantes de Física acerca de Las Ondas Electromagnéticas*. Revista Electrónica facultad de ingeniería de la Universidad Valle del Momboy. [en línea]. Disponible en: <https://journal.uvm.edu.ve/index.php/ingenieria/article/view/316> [Consulta 15/04/2024]
- Marmol, C. (2025). *Enseñando física a los futuros ingenieros. Una propuesta pedagógica desde la Teoría de los Campos Conceptuales y el enfoque por competencias*. Tesis doctoral. Universidad de Los Andes. Trujillo. Venezuela.
- Martínez Vania, Vargas Daniel. 2020. *Concepciones Epistemológicas sobre el Desarrollo de Competencias Científicas que poseen los Docentes de Ciencias Naturales en la*

*ciudad de Los Ángeles*. [en línea]. Disponible en: <https://repositorio.udec.cl/items/0d3452e5-924d-4b97-9ba7-4e4219a4e885/full> [Consulta el 18/03/2023]

*dos universidades colombianas*. Studiositas. N° 3, 41 – 45.

Noraida Marcano, William Reyes. 2007. *Categorías epistemológicas para el estudio de los modelos de formación docente Multiciencias*. Universidad del Zulia. N° 3, p. 293-307.

Pérez Cecilia, Otranto Sebastián. 2019. *Concepciones epistemológicas de estudiantes de Ingeniería: Estudio exploratorio durante el primer curso de física universitaria*. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. [en línea]. Disponible en: [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.11950/ev.11950.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11950/ev.11950.pdf) [Consulta el 28/06/2024]

Rodríguez, D. (2007). *Relaciones entre concepciones epistemológicas y de aprendizaje, con la práctica docente de profesores de ciencia, a partir de las ideas previas en el ámbito de física*. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Nacional. México distrito Federal.

Rogelio Garza Rivera. (2001). *El Rol de la Física en la formación del ingeniero*. Universidad de Nuevo León. N° 4, p. 48-53.

Villarreal Manuel, Lobo Hebert, Gutiérrez Gladys, Briceño Jesús, Rosario José, Díaz Juan. 2005. *La enseñanza de la física frente al nuevo Milenio*. Revista Academia. Universidad de los Andes. [en línea]. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/academia/issue/view/484/showToc>. [Consulta el 12/02/2022]

Yolima Beltrán, Quijano Martha, Gustavo Villamizar. (2008). *Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores que enseñan ciencias naturales y ciencias humanas en programas de ingeniería de*