

SITUACIONES CONCEPTUALES Y EXPERIMENTALES: RETOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Jesnuvis Ponce

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)
Instituto Pedagógico de Maturín "Antonio Lira Alcalá" (IPMALA)
Departamento de Ciencias Naturales
Maturín, Venezuela
nimefipm@gmail.com
Código ORCID 0009-0003-7829-7350

Resumen

Este artículo, producto de una investigación tipo proyecto factible, analiza los desafíos que enfrentan los docentes de Física en formación inicial y permanente del Instituto Pedagógico de Maturín "Antonio Lira Alcalá" (IPMALA) en relación con la enseñanza conceptual y experimental. A través de un enfoque cualitativo-cuantitativo y de análisis documental, se identifican los escenarios educativos actuales y sus implicaciones en la didáctica de la Física. El artículo se desarrolla en tres partes, la primera plantea tres escenarios educativos: el educativo mundial, el educativo en Venezuela y los escenarios de la Educación Bolivariana en la enseñanza de la Física. En la segunda parte se presentan las situaciones conceptuales y experimentales de la enseñanza de la Física sustentadas con las ideas cognitivas de Gérard Vergnaud y David Bueno; finalmente se exponen los retos didácticos de la enseñanza de la Física. Se concluye reflexionando sobre la importancia de la resiliencia docente en un contexto educativo cada vez más complejo y demandante.

Palabras Claves: Enseñanza, didáctica, formación docente, escenarios educativos.

Abstract

The article, which is the result of a feasibility project type investigation, analyzes the challenges that Physics teachers in initial and continuing training at the Maturín Pedagogical Institute "Antonio Lira Alcalá" (IPMALA) face in relation to conceptual and experimental teaching. Through a qualitative-quantitative approach and documentary analysis, current educational scenarios and their implications in the teaching of Physics are identified. The article is developed in three parts: the first part lays out three educational scenarios: the worldwide educational, the Venezuelan educational, and the educational of Bolivariana Education in the teaching of Physics. In the second part, the conceptual and experimental situations in the teaching of Physics are presented, based on the cognitive ideas of Gérard Vergnaud and David Bueno; finally, the didactic challenges in the teaching of Physics are exposed. The article concludes with a reflection on the importance of teacher resilience in an increasingly complex and demanding educational context.

Keywords: Teaching, didactics, teacher training, educational scenarios.

Introducción

Los escenarios conceptuales y experimentales que enfrentan los docentes en formación inicial de Física del Instituto Pedagógico de Maturín: “Antonio Lira Alcalá” (IPMALA), marcan selección de estrategias didácticas para abordar los retos actuales del proceso de la enseñanza y el aprendizaje. La didáctica aplicada a la enseñanza de la Física depende del momento académico que se vaya a abordar: teórico (conceptual), experimental (laboratorio) y resolución de problemas o ejercicios. Entendiendo que en cualquier caso el docente debe poseer un base fuerte de estructura cognitiva en cuanto al dominio de los conceptos que describen los principios y leyes Física. A su vez, debe contar con un entorno que brinde los elementos mínimos para el desarrollo de actividades científicas. De tal manera que el momento de la enseñanza sea productivo y adecuado para garantizar el aprendizaje.

En tal sentido, este artículo aborda los retos didácticos que deben enfrentar los docentes en formación inicial y permanente en Física al momento de enseñar esta ciencia. Considerando las competencias didácticas conceptuales y experimentales desarrolladas en los docentes, lo que conlleva a una reflexión intrínseca del quehacer académico y su finalidad en el desarrollo de la conciencia científica y humana.

Las competencias conceptuales y experimentales, presentes en las competencias específicas del perfil docente en física estipuladas en el Diseño Curricular de Física (2017) de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL); hacen referencias al constructo epistemológicos de los conceptos que debe adquirir el docente para poner en práctica su actividad académica, así como las habilidades y destrezas para modelar situaciones experimentales, cómo resolución de problemas y laboratorios.

De tal manera que se presenta una perspectiva que centra la didáctica de la Física y las competencias conceptuales como núcleo de engranaje que motoriza las competencias experimentales, fundamentándose en los aportes de Gérard Vergnaud (1990); ya que se toman las ideas del campo conceptual como teorización del proceso cognitivo de los docentes en formación, al enfrentarse a la contextualización de los algoritmos Físicos implícitos en situaciones reales.

A propósito de esto, se analiza la realidad venezolana de la enseñanza de la Física en estos últimos años, se muestran encuestas que han venido realizando varias instituciones que sirven de datos para su estudio, así como las normativas educativas actuales que permiten entender algunas de las condiciones que deben enfrentar estos docentes. Es importante tener en cuenta que este trabajo no pretende plantear posturas políticas ni generar discusiones al respecto. En tal sentido, este ensayo se basa en una metodología con un enfoque cualitativo de carácter teórico documental con elementos cuantitativos, ya que

analiza entrevista a expertos y utiliza datos estadísticos de terceros para abordar la situación planteada, argumentándose teóricamente con las ideas de Vergnaud G. (1990) respecto al campo conceptual cognitivo.

El artículo se desarrolla en tres partes. La primera muestra los escenarios educativos para la formación inicial de los docentes en Física, este apartado persigue presentar escenarios contextualizados que deben afrontar los docentes en formación inicial al momento de ejecutar sus prácticas profesionales; en otras palabras, la realidad del entorno. La segunda parte, analiza las situaciones conceptuales y experimentales de la enseñanza de la física, así como las situaciones intrínsecas en la formación de los docentes de Física. Por último, se plantean a modo de reflexiones los retos didácticos de la enseñanza de la Física.

Escenarios educativos para la formación inicial de los docentes en Física

El aprendizaje es una condición de todos los seres vivos para algunas especies es una acción limitada que requiere tiempo, mientras que para otras es algo más complicada. Independientemente del caso el aprendizaje es una acción cognitiva en donde factores externos e internos del individuo juegan un papel importante. El ser humano se distingue de las otras especies por contar con el proceso cognitivo más complejo, el cual lo ha llevado a ser la única especie en expresar sus pensamientos en variedades de lenguajes: escrito, verbal y gesticular, entre otros; con el fin de comunicarse. Una de las funciones de la comunicación es transmitir información para enseñar lo aprendido a las nuevas generaciones de tal manera que el conocimiento perdure y evolucione.

De lo anterior, se deduce que en algún momento de la historia el hombre comprendió que era necesario transmitir lo conocido para lograr sobrevivir en el mundo, naciendo así el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se puede pensar que el hombre en sus inicios compartía a las nuevas generaciones lo que aprendía en la caza y en el perfeccionamiento de sus utensilios, los cuales a su vez aprendían por medio de la observación el ensayo y el error. A propósito de esto, Meléndez (2014) dice que:

La educación, es uno de los aspectos que desde tiempos remotos se ha hecho presente en la formación de las personas, es así como desde la época prehistórica se ha previsto la necesidad de que se genere una instrucción, de donde emerja el conocimiento para el desempeño humano. (p. 57)

De modo que los elementos que constituyen la didáctica aparecieron desde ese entonces, no obstante, muchos siglos después es que se consagra en la educación y la pedagogía. De tal manera, que el aprender y el enseñar es algo natural, los problemas u obstáculos aparecen cuando se institucionaliza este proceso, para cumplir con fines y metas a grandes escalas, es decir, cuando se enseña a pensar y se enseña a enseñar para el futuro de... La

palabra que completa la oración puede variar dependiendo el contexto, para el caso que compete a este artículo se podrían colocar: la educación, el país, el mundo o tal vez, del hombre. Dependiendo de los fines en los cuales se pretenda enseñar debe existir la primicia de la preparación y formación del que va a cumplir esa loable tarea, ya que éste será el responsable en gran medida de las generaciones que adopten esos conocimientos.

Enseñar Física a la sociedad, siempre ha sido un reto debido a que Física representa el núcleo de las ciencias puras y romper el cientifismo que eso representa ha generado debates que se han mantenido con el tiempo (Mora C., Suarez C., y Valdez J. 2022). No obstante; en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje se han logrado romper paradigmas que han permitido avanzar hacia didácticas cada vez más pertinentes en momento de enseñar esta área de conocimiento. Sin embargo, los avances son frágiles debido a su naturaleza, lo que implica que cualquier factor externo pudiera fracturar el equilibrio del saber interpretar los conceptos para enseñarlos de manera. En tal sentido, a continuación, se deducen escenarios de la realidad educativa y su efecto en la enseñanza de la física en tiempos contemporáneos.

Escenarios de la Educación en el mundo

Actualmente, el mundo presenta una crisis que tal vez sea de la menos comentada, la crisis de la pobreza de aprendizaje, la cual describe la dificultad del aprendizaje que conlleva a la pobreza social y económica de un país. El Grupo Banco Mundial (Principal fuente internacionales de financiamiento y conocimientos para los países en desarrollo) publicó en el año 2022 datos en donde reflejaba la crisis en la educación a nivel mundial. En la misma indican que, ya antes de la pandemia del Covic-19 existía una preocupación por la caída del aprendizaje en general, posterior a la pandemia las cifras crecieron exponencialmente. Así mismo, el informe “The state of global learning poverty” (2022) presenta la siguiente estadística:

...se estima que 7 de cada 10 niños en países de ingresos bajos y medios sufren ahora pobreza de aprendizaje, lo que significa que no pueden leer un texto simple con comprensión a los 10 años. Nuevos datos muestran que, en 2019, antes de que se desatara la pandemia, la tasa de pobreza de aprendizaje ya era del 57 por ciento en los países de ingresos bajos y medios, y que en África subsahariana alcanzó el 86 por ciento. Además, el progreso mundial contra la pobreza de aprendizaje ya se había estancado. Desde entonces, las interrupciones escolares provocadas por la COVID-19 han aumentado drásticamente la pobreza de aprendizaje, hasta un 70 por ciento en la actualidad. Los aumentos han sido especialmente grandes en el sur de Asia y en América Latina y el Caribe, las regiones donde las escuelas han estado cerradas durante más tiempo. (p. 55)

Cada país presenta realidades distintas que de una manera u otra han causado un fenómeno generalizado de abandono o apatía hacia el aprendizaje, lo que ha aumentado la pobreza (World Bank, 2022). Dentro de este orden de ideas, Casasola W. (2020) apunta a que parte de la apatía hacia el aprendizaje estaría vinculada a la poca investigación didáctica que actualmente realizan los docentes, este autor plantea que debe producirse una profunda reflexión en la práctica docente para responder a la siguiente pregunta: “¿Lo estamos haciendo bien?” (p. 46). Una posible respuesta a la pregunta de Casasola estaría arropada por el fenómeno de la pobreza de aprendizaje que tal vez ha contaminado a muchos en el sistema educativo.

En este punto señalaré que la relación del acto del aprendizaje está estrechamente ligada con el acto de enseñar, elementos que deben tenerse presente en lo sucesivo de este análisis. Debido a que, como la risa o un virus, el entusiasmo por aprender y enseñar se contagia, de tal manera que mostrar apatía al momento de enseñar puede representar la diferencia entre una actividad académica vacía, sin vida, a una que produzca huellas de conocimientos.

Escenarios de la Educación en Venezuela

Venezuela es uno de los países latinoamericano que cuenta con una alta estadística en apatía por el aprendizaje y por la enseñanza; es decir, tanto estudiantes como docentes pierden el interés por la educación. A propósito de esto Sánchez G. (presidente de la Formación de Dirigentes Sindicales FORDISI); entrevistada por Luján R. (2023) declaró lo siguiente:

La deserción escolar en Venezuela es un dato sin revelarse oficialmente, sin embargo, en la encuesta de condiciones de vida (ENCOVI) 2021-2022, se presentó una cifra de 190.000 estudiantes que habían decidido retirarse por causas económicas o por ausencia de profesores. (s/p)

La cita anterior muestra el vacío en las aulas tanto de estudiantes como de docentes. Las causas de esta realidad son múltiples y no es el objetivo de este escrito profundizar en ellas; no obstante, se podrían mencionar algunas para contextualizar el tema, estas son: la política y sus repercusiones económicas, las fallidas políticas educativas de Estado, entre otras. En este sentido, Gabriel Wald (2024) director del Observatorio de Empleabilidad y Procesos Formativos de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB); en una entrevista declaró lo siguiente:

Los obstáculos a los que se enfrentan los jóvenes venezolanos son dos. El primero es el tiempo, pero no porque les dé flojera estudiar cuatro-cinco años,

sino porque hay una urgencia económica en la familia; y el segundo, porque el enfoque tradicional de las carreras en el mundo en alguna medida se ha quedado atrás para las demandas del sector privado y de la empresa en general. (s/p)

Otro factor que pudiera estar afectando es el descontrol en el uso de las redes sociales y/o el internet en general, en esto último Armaza J. (2023) expresa lo siguiente: “estudios demostraron que las conductas negativas que presentan los estudiantes como resultado del uso excesivo de las redes sociales se manifiestan en bajo rendimiento académico, limitaciones para entablar relaciones personales, aislamiento social, salud y falta de higiene” (p. 12).

Al estudio anterior, se le puede agregar que muchos jóvenes y personas adulta han encontrado en las redes sociales un sitio de ingreso económico, que no amerita tener un estudio universitario para tener acceso a una mejor economía. Continuando con los escenarios actuales de la educación venezolana, Alcalde C. (2022), presenta el resultado del informe del Sistema de Evaluación de Conocimientos en Línea (SECEL), correspondiente al año escolar 2021-2022 el cual arroja que “los estudiantes venezolanos no están dando la talla en asignaturas como habilidad verbal, matemática, biología, física, química e inglés” (s/p). Este informe mostró que los estudiantes de instituciones educativas privadas y públicas presentaron promedios en sus pruebas por debajo de 10 puntos, a una escala de 20 puntos máximos.

Se consideró una población de más de 16.000 alumno desde cuarto grado de primaria hasta quinto año de secundaria distribuidos entre 18 estados del país; los resultados fueron muy bajos. Por ejemplo, en matemáticas los resultados oscilaron en un promedio de 67,70 % (7 de cada 10) reprobaron. Alcalde C. presenta las conclusiones de Carlos Calatrava, director de la UCAB, en donde se puede resumir que Venezuela ha perdido la calidad en la Educación lo que afecta y afectara aún más a la sociedad y a la economía del país (Alcalde C, 2022)

Convergiendo en ideas de lo antes expuesto, tendríamos que las instituciones educativas venezolana por múltiples factores han sido impactadas por eventos que han disminuido la calidad y continuidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que ha llevado a que exista un ambiente de pobreza de aprendizaje señalado por la organización World Bank (2022); lo que indica que hay apatía por el estudio y por la enseñanza.

En la Universidad Pedagógico Experimental Libertador (UPEL) casa madre de la pedagogía en Venezuela, se presentan los mismos escenarios. En este análisis centro la atención en la Física, como especialidad que forma parte de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico de Maturín: “Antonio Lira Alcalá” (IPMALA); institución que ha sido afectada, por el bajo

índice de estudiantes de nuevo ingreso, en los últimos periodos académicos, alterando la condición didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje, de especialidades como Física, lo que indudablemente incide en el entorno social y económico de la educación venezolana.

Escenarios de la Educación Bolivariana en la enseñanza de Física

La transformación curricular de la Educación media (2015-2017) fue el inicio del efecto *bola de nieve*, debido a que en la medida que se consolidaba se arrastraban otros cambios que involucraron y afectaron todos los niveles educativos. Me centrare en resaltar los relativos a las áreas de ciencias naturales ya que Física forma parte ellas. Iniciaré con la concepción que tanto familias como estudiantes manifestaron sobre la educación en ciencias naturales, la cual fue vista como un obstáculo en el avance hacia los estudios superiores de los estudiantes a nivel de secundaria, esta afirmación se extrae del documento Áreas de Formación en Educación Media General (2017) en el cual se expone lo siguiente:

La educación en ciencias naturales ha pasado por diversos propósitos en los distintos contextos históricos. La realidad en términos de motivación e inclinaciones en el estudio de las ciencias a nivel mundial ha revelado una crisis expresada en la disminución de personas interesadas en estudiar disciplinas científicas y profesiones relacionadas con las mismas. En nuestro país nos hemos acostumbrado a una cultura escolar de “las tres Marías”, “no todo el mundo entiende las materias científicas”, es normal el alto índice de aplazados pues son “materias difíciles”. Estas son expresiones cotidianas en la mayoría del estudiantado venezolano y de sus familias, tal vez porque no existe comprensión ni motivación para el estudio de las asignaturas relacionadas con las ciencias naturales. (p. 38)

Las expresiones cotidianas de los estudiantes y familiares fundamentaron los cambios realizados en las áreas de ciencias para la transformación curricular en Educación Media General (2017). En el mismo documento afirman que las materias de Física y Química se enseñaban bajo la didáctica tradicional, lo que la hacían memorísticas y con aplicaciones mecánicas de fórmulas matemáticas, perdiéndose el significado y sentido de las mismas.

De estas últimas afirmaciones, extraigo lo referente a la enseñanza de la Física en la cual puedo inferir que si bien es cierto que factores conceptuales y experimentales conllevan a que muchos docentes no salgan de una didáctica tradicional que brinda una zona de confort en los docentes, hace falta un estudio de investigación serio que argumente dicha afirmación. Ya que muchos docentes de Física hacen esfuerzos didácticos para contextualizar los conceptos basados en algoritmos en espacios reales, con las pocas oportunidades y las debilidades que ofrece el entorno académico.

Continuando con el documento Áreas de Formación en Educación Media General del año 2017, también se critica la enseñanza abstracta del conocimiento, concluyéndose en una programación de las áreas de ciencias naturales en donde se reducen las horas académicas semanales, sacrificándose tiempo para realizar adecuadamente los momentos cognitivos que implica la enseñanza de materias científicas, los cuales son: el momento teórico-conceptual, el momento de resolución de problemas/ejercicios y el momento experimental/laboratorio.

En el cuadro 1, se puede apreciar la distribución de horas semanales de las materias correspondientes a Ciencias Naturales, para Física, Química y Biología hubo una disminución a 4 horas, lo que ha traído como consecuencia que se reprogramen y limiten las actividades académicas y pedagógicas que permiten el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, a disminución de clases teóricas y casi anulación de las prácticas de laboratorios.

Cuadro 1. Distribución de las horas semanales de las materias de Ciencias Naturales

PLAN DE ESTUDIO					
Áreas de Formación	1 ^{ER} AÑO	2 ^{DO} AÑO	3 ^{ER} AÑO	4 ^{TO} AÑO	5 ^{TO} AÑO
Ciencias Naturales	6	6	-	-	-
Biología	-	-	4	4	4
Física	-	-	4	4	4
Química	-	-	4	4	4
Ciencias de la tierra	-	-	-	-	2

Fuente: Áreas de Formación en Educación Media General (2017)

En el inicio de este apartado se habló del efecto “bola de nieve” debido a que la transformación curricular de la educación que vivió el país para la década 2010 envolvió todos los niveles educativos, impactando principalmente en la educación inicial, básica y media diversificada, esto condujo a que los profesores respondieran a las nuevas visiones y normativas de dicho currículo lo que conllevó a que también existiera un cambio curricular en la formación de los nuevos docentes del país.

De lo anterior, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL); casa madre de la Educación Venezolana dando respuestas a las exigencias políticas y sociales del momento, para el año 2015 elaboró y aplicó un nuevo diseño curricular con una disminución de horas en la formación del nuevo docente, así como una disminución de horas para el desarrollo de competencias y habilidades científicas (en el caso de la formación de los docentes en ciencias naturales).

En estos últimos párrafos, encontramos los retos didácticos que el entorno ofrece y que los docentes en formación inicial de Física deben enfrentar para enseñar una ciencia que presenta constantes rupturas y reconstrucciones cognitivas, las mismas llevan a los docentes a adquirir elementos conceptuales y experimentales pertinentes para abordar cada momento educativo. Es importante aclarar que La física no está dividida en esos momentos, la disciplina es un todo que objetivamente valida, comprueba, analiza teorías y principios con la finalidad de interpretar y predecir fenómenos naturales, sin embargo; se está hablando de la enseñanza de la Física que viene enmarcada en una metodología cognitiva que pretende desarrollar habilidades y destrezas científicas en los estudiantes, de tal manera que los momentos educativos son de gran importancia.

Situaciones conceptuales y experimentales de la enseñanza de la Física

Hasta ahora se planteó que enseñar Física, al igual que las otras ciencias naturales; pasa por tres momentos educativos: el teórico, el experimental y la resolución de problemas. Los cuales están siendo afectados por la reducción de horas académicas semanales en las instituciones educativas (Educación secundaria), entre otras cosas. Esto lleva al docente de Física a replantearse la finalidad de enseñar, ya que debe escoger o priorizar un momento educativo sobre los otros que le permita aprovechar el tiempo académico con el que cuenta. En estas situaciones la didáctica utilizada tiende a no garantizar el éxito de la enseñanza debido a que la epistemología de la Física queda ambigua afectando sus campos conceptuales. Veamos este impacto en lo conceptual y en lo experimental:

Situaciones conceptuales

Inicio con la situación conceptual porque abarca la experimental y por ende la procedimental, la construcción de un concepto en Física se da a través de una maduración cognitiva que involucra una conexión de neuronas que hacen posible el aprendizaje. La dificultad de lograr esto en Física está en encontrar el camino correcto (didáctica) para que se conecten las neuronas, debido a que los estudiantes al momento de conocer Física presentan muchas ideas previas erradas y preconceptos, que implica desaprender para volver a aprender conceptos que en su mayoría son de definiciones abstractas. Para comprender esta problemática tomare la idea de Vergnaud G. (1990) en lo siguiente:

Un concepto no puede reducirse a su definición, al menos si nos interesa su aprendizaje y enseñanza. Es a través de estas situaciones y problemas a resolver como un concepto adquiere significado para el niño. Este proceso de elaboración pragmática es esencial para la psicología y la didáctica, como también lo es para la historia de la ciencia. (p. 135)

Como dije anteriormente, la mayoría de los conceptos Físicos vienen de definiciones abstractas, y al descuidar las clases teóricas para darle valor a las procedimentales

(resolución de ejercicios) deja una gran probabilidad de que el aprendizaje no exista, por lo menos no como se espera en la enseñanza de la Física. En la cita de Vergnaud G., enfatiza en el concepto y esto es importante para la enseñanza de la Física, debido a que independientemente el escenario educativo por el cual opte el docente de Física en gerenciar su quehacer educativo en las horas académicas que le corresponden, el concepto está implícito en todos los escenarios, y el avance científico debe ser pragmático lo cual implica que debe ir más allá de la definición. La enseñanza de la Física reposa sobre una epistemología organizada tentadoramente de muchas definiciones y esto tiende a ser contraproducente al momento de pensar en los escenarios educativos.

Quisiera ahondar más sobre este punto, pero es tema de otra investigación en el cual estoy trabajando. No obstante, espero dejar claro que a través de comprender y conceptualizar correctamente las definiciones Físicas se logran aprendizajes que pueden madurar y evolucionar mediante la experimentación.

Situaciones Experimentales

Antes de continuar, aclarare que un concepto se puede enseñar mediante una resolución de problema o una situación experimental. Sin embargo, esta actividad educativa requiere de una didáctica compleja y bien pensada por el profesor debido a que debe cuidar el lenguaje científico que utilice con la interpretación que los estudiantes pueden dar según las observaciones que realicen en escenarios reales (no idealizados) de las validaciones de los principios y leyes Físicas, las cuales pueden crear más ideas y concepciones erradas en dicho aprendizaje. Para prevenir esto, recomiendo que primero el estudiante conozca el concepto Físico.

Una vez que el estudiante comprende un concepto Físico, puede pasar a un aprendizaje más complejo como es la experimentación. Cuando hablo de un aprendizaje más complejo me refiero a que el escenario experimental representa un espacio social, en donde los estudiantes comprueban con sus sentidos los conceptos aprendidos. Dándoles libertad para pensar, manipular e inferir sobre sus observaciones con la intención de que puedan crear y sentirse participes en su aprendizaje, a propósito de esto Bueno D. (2017) dice que “la educación no debe ser un sistema de control mental, ..., sino un elemento liberador y transformador individual y social que promueva la dignidad a todos los niveles. La educación debe ser un elemento de satisfacción, que surja de la utilidad que estimula nuestra imaginación...” (p.17).

De tal manera que es en la creatividad, el método y la inferencia sobre algo que se observa, que permite alcanzar cognitivamente un nuevo nivel en el aprendizaje en Física, un nuevo esquema de conocimientos formando elementos básicos para las competencias científicas. Basándome en la definición de “esquema” de Vergnaud G., (1990) quien la plantea como

“la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dada. En los esquemas es donde se debe investigar los conocimientos-en-acto del sujeto, es decir, los elementos cognitivos que permiten a la acción del sujeto ser operatoria”. (p.2). En otras palabras, la acción del estudiante para aplicar los conceptos aprendidos y resolver situaciones Físicas.

Lo anterior se plantea para presentar la importancia en el desarrollo básico de competencias científicas en los jóvenes estudiantes, y comprender como los escenarios educativos actuales afectan el desarrollo de éstas. La reducción de horas semanales ha impactado gravemente la labor experimental en Física, ya que se han abandonado las horas de laboratorios. Es bueno agregar que los espacios físicos para desarrollar actividades experimentales, en la mayoría de los casos, no cuentan con los recursos o materiales adecuados, así como una infraestructura acorde para realizarlas.

Omitir la experimentación va en contra de lo que sugiere el Currículo de los Liceos Bolivarianos del 2007, en donde hace referencia a las competencias procedimentales que se deben desarrollar en los estudiantes para fomentar el trabajo liberador. La experimentación representa el momento para que el estudiante valide, compruebe, prediga, otros; las teorías y principios Físicos y construya sus propios conceptos, ya que este escenario le permite interactuar con el entorno y variables Físicas.

Por último; están los escenarios para la resolución de problemas, los cuales suelen ser los más usados por los docentes de Física en las instituciones de educación secundaria. Si bien es cierto que es una manera de aplicar los conceptos Físicos, éstos tienden a ser matematizados; es decir, aplicaciones de definiciones o fórmulas matemáticas, las cuales no dejan ningún significado y se pierde el concepto (Vergnaud G, 1990). Llevando el proceso de aprendizaje de los estudiantes a escenarios de la vieja escuela: tradicionalista.

Retos didácticos de la enseñanza de la Física

En los apartados anteriores se presentaron los escenarios más relevantes (para este artículo), que enfrentan los docentes en formación inicial de Física del IPMALA al momento de cumplir con su labor docente. En consecuencia, se exponen algunos retos didácticos al momento de enseñar esta disciplina; partiendo por contextualizar el significado de la didáctica en la educación.

Una famosa frase que describe la didáctica es: “el arte de enseñar”, la cual es muy asertiva ya que enseñar desde la perspectiva de lograr aprendizajes en las personas es un verdadero arte. Desde su origen etimológico griego y latín, didáctica significa enseñar. Es Amos Comenio quien en 1657 le da un sentido metodológico y pedagógico a la didáctica y es quien la presenta como un arte y una técnica (Obra: Didáctica Magna). A partir de esto y gracias

a muchos expertos e investigadores ha evolucionado con el tiempo, consolidándose como una ciencia, una teoría, principios, otros. En definitiva, es una columna que soporta la edificación de la educación y la pedagogía.

En tal sentido, la didáctica en el contexto educativo se divide en dos partes: didáctica general y didáctica especial. La primera abarca el constructo epistemológico que la sustenta; entiéndase por las teorías, principios, técnicas, modelos, otros. Los cuales, todo docente debe tener claro al momento de enfrentar la realidad del escenario social y académico que brinda un aula de clases. Son los elementos básicos, generales y principales que sirven de herramientas para planificar y abordar metódicamente una interacción académica. Por otro lado, la didáctica especial representa la aplicación de la didáctica general en áreas de conocimientos específicos, creando estrategias de enseñanza puntuales que permitan el logro significativo del aprendizaje. Valiéndose de recursos y modelos didácticos acorde a cada realidad de contenido y de grupo social (estudiantes) a enseñar (Casasola, W, 2020).

Del bosquejo anterior se observan eventos que permiten pensar en el contexto de la enseñanza universitaria de los docentes en formación inicial de Física, específicamente del IPMALA; a razón de la didáctica específica adecuada para darle respuestas a situaciones académicas adversas que también arropan a la Universidad; en tal sentido, este ensayo invita a una reflexión sobre ese arte y creatividad que deben mostrar los docentes al momento de brindar soluciones académicas en estos escenarios.

Estas reflexiones deben partir de plantearse la serenidad mental y cognitiva de los docentes en general; especificó los docentes de Física no sólo por ser especialista en esta área; sino por mirar el complejo constructo cognitivo que debe tener un docente que pretenda enseñar Física, ya que debe poseer una madurez cognitiva consolidada en operaciones concretas y abstractas (Teoría cognitiva de Piaget, J. 1952) para interpretar, comprender analizar e inferir sobre fenómenos físicos que en su mayoría son abstractos y relativos al razonamiento lógico. Los mismos deben ser modelados para hacerlos concretos en el momento de diseñar una estrategia didáctica. A lo anterior, se le agregan las estructuras cognitivas conceptuales que debe manejar para darle significados contextuales a los algoritmos matemáticos que validan los principios y leyes Físicas (Vergnaud G, 1990).

Conclusiones

A lo largo de este escrito se analizaron situaciones que presentaban las condiciones bajo el contexto de la enseñanza conceptual y experimental que enfrentan los docentes en formación inicial y permanente en Física del Instituto Pedagógico de Maturín: “Antonio Lira Alcalá” al momento de realizar su labor académica. Estos análisis se desarrollaron mediante un estudio de entrevistas y estadísticas de terceros, lo que dejó claro que actualmente los

docentes de ciencia deben vencer muchos obstáculos para ofrecer una enseñanza de calidad, demostrando su capacidad de resiliencia en situaciones adversas. Las situaciones adversas que ofrece el contexto venezolano, representan un reto para la didáctica especial de Física; sin embargo, no es el único ni el más importante, debido a que son situaciones transitorias y que en cualquier momento pueden cambiar.

Las situaciones adversas profundas que presentan los docentes en formación inicial y permanente del IPMALA, en el contexto de la enseñanza conceptual y experimental, parten de su propio aprendizaje y crecimiento pedagógico, siendo esta situación una cuerda que tiende a ser delgada en la medida que los conceptos tengan estructuras cognitivas definidas adecuadamente. Esta parte no se profundiza debido a que forma parte de una investigación se está en proceso (la autora).

No obstante, el escrito muestra una realidad eminente que fundamenta la necesidad formativa de los educadores en Venezuela, en toda la extensión de la palabra. En la enseñanza de la física como área de conocimiento en la formación de los profesores de Física, su relevancia se ubica en lo imprescindible que es para la formación académica de un docente el desarrollar los niveles de pensamientos adecuados para adquirir habilidades cognitivas que le permitan obtener la madurez mental de interpretar conceptos específicos para crear estrategias didácticas pertinentes y que le dé un sentido Físico a los fenómenos estudiados, de tal manera de romper con el estigma de la matematización de la Física.

En el caso de la Física, el aprendizaje se obtiene mediante el desarrollo del pensamiento crítico, el cual integra principalmente los pensamientos: concreto, abstracto y divergente; indispensables para la abstracción de los conceptos, de los cuales se derivarán las aplicaciones que conllevarán a interpretar y analizar fenómenos, para dar posibles soluciones a problemas. La calidad de la enseñanza de Física dependerá en gran medida del aprendizaje que los docentes adquieran a lo largo de su formación.

En términos generales, todas las áreas de conocimientos son importantes para la formación de los profesionales de un país; así mismo, las áreas de Ciencias Naturales son un fundamento valioso para las investigaciones y las competencias inherentes a ellas, debido a la aplicación del método científico. De tal manera, que toda enseñanza en Ciencias Naturales de cualquier nivel pretende dejar actitudes hacia la investigación, lográndose con la fundamentación teórica, la resolución de problemas, ejercicios y las actividades experimentales (laboratorios), mediante estrategias didácticas especiales que modelen adecuadamente los estudios científicos y lograr un aprendizaje pertinente.

Referencias

- Alcalde, C. (2022). ¿Por qué hay preocupación por la calidad educativa en Venezuela? La Voz de América, boletín diario de noticias online. Editoriales Punto de Vista. Disponible en: <https://www.vozdeamerica.com/a/preocupacion-por-la-calidad-educativa-en-venezuela/6805934.html>
- Documento del Ministerio del poder Popular para la Educación. (2017). Áreas de formación en educación media general. Caracas Venezuela. Disponible en: <https://www.icsspe.org/system/files/Venezuela%20PE%20Curriculum%20Reform%20-%20C3%81REAS%20DE%20FORMACI%C3%93N%20EN%20EDUCACI%C3%93N%20MEDIA%20GENERAL.pdf>
- Armaza J. (2023). El riesgo del uso excesivo de las redes sociales en los estudiantes de Latinoamérica. En Preimpresiones SciELO. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5241>
- Bueno D. (2017). Neurociencia para los educadores. Primera edición. Colección ROSA SENSAT. Ediciones OCTAEDRO. Barcelona, España.
- Casola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. Revista *Comunicación*. Año 41, volumen 29, número 1, enero-junio, 2020. Instituto Tecnológico de Costa Rica. ISSN: 0379-3974 /e-ISSN1659-3820. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-8202020000100038&script=sci_abstract&tlng=es
- Currículo Nacional Bolivariano de los Liceos (2007). Diseño curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Caracas, Venezuela.
- Diseño Curricular de Física (2017). Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia. Caracas Venezuela.
- Gabriel Wald (2024). Solo 40% de los jóvenes en el país tiene interés en estudiar una carrera universitaria larga. Entrevista publicada en el diario El Nacional. 21 de febrero, disponible en: <https://www.elnacional.com/venezuela/solo-40-de-los-jovenes-en-el-pais-tiene-interes-en-estudiar-una-carrera-universitaria-larga/>
- Luján R. (2023). Los niños en Venezuela no están asistiendo a la escuela todos los días. Entrevista en línea. Bloomberg línea. Disponible en: <https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/venezuela/los-ninos-en-venezuela-no-estan-asistiendo-a-la-escuela-todos-los-dias/#:~:text=La%20deserci%C3%B3n%20escolar%20en%20Venezuela,por%20la%20ausencia%20de%20profesores.>
- Meléndez (2014). Competencias, calidad y educación. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá – Colombia.
- Mora C., Suarez C., y Valdez J. (2022). La enseñanza de la física y el modelo STEM. Libro en Línea. Ediciones Comunicación Científica S.A. de C.V. Ciudad de México, México. ISBN 978-607-99636-2-0. DOI 10.52501/cc.037. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/369144839_LA_ENSEANZA_DE_LA_FISICA_Y_EL_MODELO_STEM

Documento general de sistematización de las propuestas pedagógicas y curriculares surgidas en el debate y discusión y orientaciones fundamentales. Ministerio del poder Popular para la Educación. (2017). PROCESO DE TRANSFORMACIÓN CURRICULAR EN EDUCACIÓN MEDIA. Caracas Venezuela. Disponible en: <https://www.icsspe.org/system/files/Venezuela%20PE%20Curriculum%20Reform%20-%20Proceso%20de%20Transformacion%20Curricular.pdf>

The state of global learning poverty: 2022 Update” (2022). CONFERENCE EDITION June 23, 2022. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://thedocs.worldbank.org/en/doc/e52f55322528903b27f1b7e61238e416-0200022022/original/Learning-poverty-report-2022-06-21-final-V7-0-conferenceEdition.pdf>

Vergnaud G. (1990). La théorie des champs conceptuels In Recherches en Didactique des Mathématiques. La Pensée Sauvage (Ed.) N°10, 2-3. Disponible en: https://www.gerard-vergnaud.org/GVergnaud_1990_Theorie-ChampsConceptuels_Recherche-Didactique-Mathematiques-10-2-3