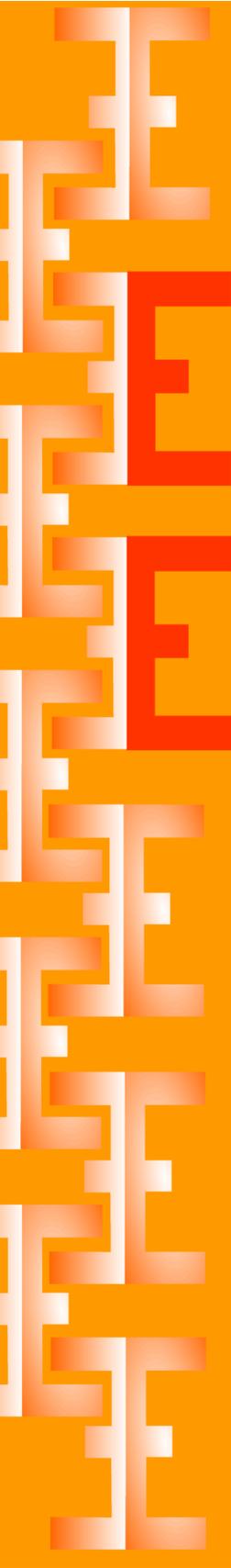


Revista Especializada en Educación

ISSN 1315-4079 - Depósito legal pp 199402ZU41



Encuentro

Educacional

Edición Especial

Vol. 24

N° 1,2,3

Enero - Diciembre

2 0 1 7

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educativo

ISSN 1315-4079 ~ Depósito legal pp 199402ZU41

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8274620>

Vol. 24 (1,2,3) enero - diciembre 2017 Edición Especial: 98-109

La V de Gowin y el desarrollo de esquemas de conocimiento en Física

Germain Montiel; Mercedes Delgado e Isaías Fernández

Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia.

Maracaibo-Venezuela

germainmontiel@hotmail.com; merdelgon@hotmail.com;

isaiasfernandez03@gmail.com

Resumen

El manejo de conceptos en Física es deficiente tanto a nivel medio como universitario, los estudiantes y profesores creen que ésta es una extensión de la matemática, donde sólo aplican ecuaciones de forma mecánica, dejando de lado la conceptualización. Ante esta problemática se plantea la presente investigación cuyo objetivo fue establecer la relación teórica y metodológica de la V de Gowin como herramienta didáctica en las clases experimentales de Física, con el desarrollo de esquemas de conocimientos desde la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud. Teóricamente se sustenta en la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1990) y la V epistemológica de Gowin. Metodológicamente la investigación fue de tipo documental y su nivel de profundidad de carácter descriptivo. Como resultado destaca que cada uno de los elementos de la V de Gowin posee relación estrecha con al menos un ingrediente de los esquemas de conocimiento. Como consideración final se expresa su posible aplicación en sustitución del informe de laboratorio tradicional. Sin embargo, su utilización debe ir acompañada de una estrategia didáctica diseñada de tal forma que contemple claramente las directrices para su uso. Ésta investigación proporciona bases tanto teóricas como metodológicas para futuras investigaciones cuya prioridad sea el rescate de la conceptualización en ciencias.

Palabras clave: Física; V de Gowin; esquemas de conocimiento.

Recibido: 08-06-2017 ~ Aceptado: 12-10-2017

Gowin V and the development of knowledge schemes in Physics

Abstract

The handling of concepts in physics is deficient both at the medium and university level, students and teachers believe that this is an extension of mathematics, where they only apply equations mechanically, leaving aside the conceptualization. In view of this problem, the present research was aimed at establishing the theoretical and methodological relationship of the V of Gowin as a didactic tool in the experimental classes of Physics, with the development of knowledge schemes from the theory of Vergnaud's conceptual fields. Theoretically it is based on the theory of the conceptual fields of Vergnaud (1990) and the epistemological V of Gowin. Methodologically, the research was documentary and its level of depth was descriptive. As a result, he points out that each of the elements of the Gowin V has a close relationship with at least one of the ingredients of the knowledge schemes. As a final consideration, its possible application is expressed in substitution of the traditional laboratory report. However, its use must be accompanied by a didactic strategy designed in such a way that it clearly contemplates the guidelines for its use. This research provides both theoretical and methodological bases for future research whose priority is the rescue of conceptualization in science.

Keywords: Physics; V of Gowin; knowledge schemes.

Introducción

En el caso de la educación venezolana, el aprendizaje de la Física se ha convertido en mecánico, caracterizado por clases que generalmente consisten en copiar y reproducir conceptos, leyes y principios relacionados con el tema de estudio sin pretensión de analizarlos hasta comprenderlos y, memorizar o elaborar fichas con fórmulas, las cuales se convierten en el camino que conduce a aprobar los exámenes, sin consolidar un conocimiento científico perdurable (Delgado; Arrieta y Meleán, 2013; Rojas; Arrieta y Delgado, 2015).

Esta práctica habitual, hace que las clases de Física se perciban como un ambiente donde no se hace énfasis en la construcción de conocimientos. Aunado a esta situación, la mayoría de los estudiantes consideran a la Física como una asignatura compleja, la cual definen como una extensión de la matemática (Delgado, 2014); debido a que en general, sus ecuaciones se utilizan como recetas para resolver problemas algebraicamente, desanimando esto al estudiante promedio quien no siente una inclinación habitual por las ciencias (Hewitt, 2004). Esta opinión, se mantiene a lo largo de los cursos de

educación media, y no cambia a lo largo de algunas carreras universitarias.

Arrieta; Villasmil y Gutiérrez (2013), aseveran que una de las estrategias más utilizadas en la enseñanza de la Física es la resolución de problemas basados en ejercicios de aplicación de tipo cuantitativo, los cuales requieren la aplicación de fórmulas, reglas y algoritmos, los cuales son aprendidos por los alumnos de forma mecánica; por tal motivo, no se profundiza en el contenido conceptual del tema estudiado, ya que al encontrar un patrón se comienza a actuar de forma automática, sin establecer relaciones entre conceptos y aplicaciones. En muchos casos las actividades didácticas desarrolladas por los docentes se basan en una metodología que se aleja de brindarle a los estudiantes herramientas conceptuales y procedimentales adecuadas a su nivel educativo.

Esta situación ha generado una inquietud que conllevó a realizar la presente investigación tipo documental descriptiva, la cual tuvo como objetivo establecer la relación teórica y metodológica de la V de Gowin como herramienta didáctica en las clases experimentales de Física, con el desarrollo de esquemas de conocimientos desde la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, con la finalidad de posteriormente elaborar una propuesta didáctica para su utilización en las clases de Física.

Fundamentación teórica

La V epistemológica de Gowin

Gowin, profesor emérito de la Universidad de Cornell, en los Estados Unidos, es un estudioso de los fundamentos de la educación, de la filosofía y de la estructura del conocimiento. En esta última área es bastante conocido por los diagramas V, la V-epistemológica o V de Gowin; siendo éste un instrumento heurístico, propuesto por este autor, para analizar la estructura del proceso de producción del conocimiento o para develar conocimientos documentados (Moreira, 2010).

Los diagramas V se originaron para impulsar a los estudiantes a reconocer los elementos constituyentes de la generación del conocimiento, o la estructura del mismo. La idea latente es colocarnos desde una posición en la cual el conocimiento no es descubierto, sino que es producido por los sujetos, mediante una estructura que puede ser analizada. En ese sentido, los diagramas V son también estrategias metacognitivas, debido a que permiten a los aprendices darse cuenta de su propia construcción.

Para comprender como llegar a aprender mejor, los alumnos necesitan incrementar el conocimiento del proceso de aprendizaje, la naturaleza del conocimiento y como extraer significado de los materiales estudiados. En este sentido, los diagramas V, ayudan a los aprendices a aprender significativamente. Investigaciones tales como las

desarrolladas por López; Veit y Araujo (2011); Morantes; Arrieta y Nava (2013) y Rojas; Arrieta y Delgado (2015), evidencian que los estudiantes mejoran la comprensión de los temas de Física estudiados cuando adquieren conocimientos acerca del proceso de construcción del mismo, a lo cual contribuye la elaboración de la V de Gowin.

La idea original de Gowin estaba orientada en el análisis de la estructura del proceso de producción de conocimientos, la V epistemológica es un instrumento heurístico que es capaz de coadyuvar el proceso de aprendizaje de dos maneras: sintetizar la información y entrelazar los aspectos conceptuales y metodológicos propios de la inves-

tigación científica. Como idea inicial, sintetizar la información parece ser la primordial competencia de una V de Gowin, por lo que, con la V epistemológica se pueden sintetizar artículos científicos, libros, teorías e informes.

Ahora bien, el principal aporte de ésta investigación es que una versión modificada de la V, mostrada en la figura 1, puede asistir al alumno a comprender destacadamente el proceso de experimentación y su importancia en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, en particular Física. Se deduce que, por tener un menor nivel de complejidad que el originalmente propuesto por Gowin, es más idóneo para propósitos educacionales.

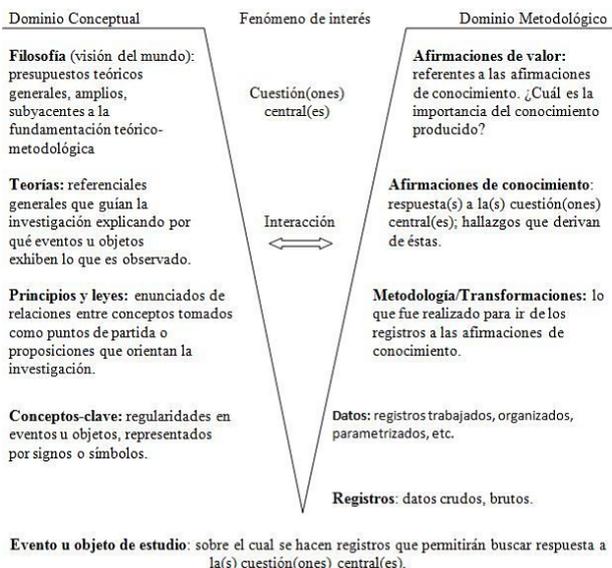


Figura 1. V Epistemológica de Gowin modificada

Fuente: Hilger; Mozart y Moreira (2011)

Para construir una V, en primer lugar es necesario producir una cuestión central, que fundamenta todo el proceso experimental. Esa cuestión central es una proposición en el contexto de un fenómeno de interés científico que puede generar otras interrogantes, pero en un experimento generalmente se busca responder sólo una, o pocas. Todo experimento intenta describir algún acontecimiento natural o provocado, el cual es llamado evento.

El lado izquierdo de la V representa el dominio conceptual, que en nuestro proceso abarca los sistemas conceptuales comprometidos en el proceso experimental. El lado derecho de la misma, reproduce el dominio metodológico, donde se maneja la hipótesis; ésta es para los estudiantes la parte más sencilla del trabajo, contiene los componentes más habituales durante las prácticas de laboratorio.

La teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud

Gérard Vergnaud, nació en Francia, en 1933. Fue discípulo de Piaget, amplió en su teoría el enfoque piagetiano de las operaciones lógicas generales y de las estructuras generales del pensamiento, aportando fundamentalmente el estudio del desenvolvimiento cognitivo del sujeto en situación. A diferencia de su tutor, toma como referencia el contenido propio del conocimiento y el análisis del dominio de ese conocimiento desde el punto de vista conceptual (Moreira, 2010).

La didáctica de la matemática y de las ciencias, tanto en Francia como en el mundo entero, deben mucho a Gerard Vergnaud. Su idea de sustituir la interacción de Sujeto-Objeto por la interacción Esquema-Situación, ha generado diversidad de investigaciones; al igual que las relaciones que ha trazado entre conceptualización y mediación, y su insistencia en destacar más las coincidencias que las diferencias entre las obras de Piaget y Vigotsky (Otero et al., 2014).

La teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud es una teoría psicológica cognitivista que estudia el proceso de conceptualización por parte de los aprendices. Se refiere a una teoría pragmática en la dirección que reconoce que la obtención de conocimientos es determinada por situaciones, problemas y acciones del sujeto en esas circunstancias. Es decir, que por medio de su resolución es que un concepto adquiere sentido para el alumno. Además es una teoría de la complejidad cognitiva, que considera el desarrollo de circunstancias progresivamente dominadas, de los conceptos y teoremas imprescindibles para actuar eficazmente en esos contextos y de las palabras y símbolos que pueden eficientemente protagonizar esos conceptos y operaciones para el individuo, dependiendo de su madurez cognitiva.

Según Paquay (2006), el carácter contextualizado de los conocimientos parece ser la regla después de la infancia; Vergnaud no tiene duda sobre ello y esto lo induce a dar un lugar

fundamental a las reglas de acción, que son esencialmente contextuales. Vergnaud (1990), adopta como proposición que el conocimiento está estructurado en campos conceptuales cuyo dominio, por parte del aprendiz, se genera en un largo período de tiempo, a través de experiencias varias que conducen a la madurez y aprendizaje.

Este autor formuló la Teoría de Campos Conceptuales con la idea de servir como fundamento teórico a investigaciones vinculadas con actividades cognitivas, particularmente con aquellas relacionadas con aprendizajes científicos y técnicos. La finalidad de esta teoría es el de proponer un referencial que faculte vislumbrar las continuidades y rupturas entre conocimientos en los estudiantes desde la perspectiva de su contenido conceptual, entendiéndose como conocimiento tanto el saber hacer como el saber expresar.

Según expresa Moreira (2010), en la enseñanza los conceptos generalmente son relegados a una posición secundaria, muchas veces no pasan de definiciones. En la práctica, las fórmulas, algoritmos, principios y teorías (que tampoco existirían sin conceptos) reciben mucho más atención, de parte de alumnos y profesores, que los conceptos.

Vergnaud (1990), llama esquema a una organización invariante del comportamiento para una determinada clase de situaciones. No es el comportamiento el que es invariante sino su organización. Por lo tanto, un esquema es un universal que es

eficaz para determinadas realidades donde se pueden desarrollar diversas sucesiones de acción, de recolección de información y de control, dependiendo de las singularidades de cada condición particular. Resulta pertinente resaltar que la noción de esquema de conocimiento reviste un gran interés teórico y que dicho interés reside en el hecho de que establece el vínculo imprescindible entre la conducta y la representación y consecuentemente, la conceptualización, considerada como la piedra angular del conocimiento.

Para analizar los esquemas de conocimientos Vergnaud (1990), describe los componentes de los esquemas, los cuales según este autor son cuatro:

- a) Metas y anticipaciones del objetivo a alcanzar, de los efectos a esperar y de las eventuales etapas intermedias.
- b) Reglas de acción, son del tipo “si... entonces”, permiten producir la sucesión de acciones del sujeto; es decir, algoritmos de búsqueda de información y control de los resultados de la acción.
- c) Invariantes operatorios, los cuales dirigen el reconocimiento de los elementos pertinentes de la situación y la toma de información sobre la situación a tratar. Son los conocimientos contenidos en los esquemas, tal como los llama el autor, son los conceptos en acción y teoremas en acción.
- d) Posibilidades de inferencias, son los razonamientos que permiten

establecer una relación entre los conocimientos científicos y los cotidianos; conllevan a la formulación de una nueva situación a partir de la anterior.

De estos elementos constituyentes, los invariantes operatorios, forman el origen conceptual tácito que posibilita recolectar la información concerniente y a partir de ella, deducir las reglas de acción más apropiadas para resolver eficazmente una situación problemática.

Metodología

El diseño de la investigación fue de tipo documental, su nivel de profundidad es de carácter descriptivo, ya que se describieron los elementos teóricos y metodológicos de la V de Gowin como herramienta didáctica en las clases experimentales de Física, y su relación con el desarrollo de esquemas de conocimientos desde la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (Hernández; Fernández y Baptista, 2014).

Las actividades realizadas para el desarrollo de esta investigación fueron las siguientes:

1. Búsqueda y recolección de fuentes bibliográficas.
2. Selección y revisión de documentos.
3. Análisis e interpretación de la información recolectada en función del desarrollo de la investigación.
4. Descripción de los elementos teóricos y metodológicos de la V de

Gowin como herramienta didáctica en las clases experimentales de Física.

5. Establecimiento de la relación de los elementos teóricos y metodológicos de la V de Gowin con el desarrollo de esquemas de conocimientos desde la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud.

Resultados y discusión

Relación existente entre la V de Gowin y los esquemas de conocimiento

Vergnaud (1990), llama esquema de conocimiento a la organización invariante del comportamiento del sujeto que aprende en una determinada clase de situaciones. Según él, es en ellos donde se deben investigar los conocimientos en acción del sujeto; es decir, los elementos cognitivos que hacen que la acción del sujeto sea operatoria. Dichos esquemas organizados en cuatro componentes, descritos anteriormente.

A continuación se realiza una descripción detallada sobre el desarrollo de los componentes de los esquemas de conocimientos y su relación con los elementos del constructo de la V de Gowin detallados en la figura 1:

Fenómeno de interés: constituye la temática a estudiar o a experimentar en el caso de esta investigación, éste desarrolla una correlación con los ingredientes de los esquemas de conocimiento de Vergnaud (1990):

metas y anticipaciones e invariantes operatorios; ya que, para identificar la/s posible/s finalidad/es de la actividad, identificar el tema, datos, condiciones e interrogantes, es necesario manejar de manera adecuada los contenidos que constituyen la base implícita y explícita que permite obtener la información pertinente para llegar a la solución de la situación que es planteada como experimento.

Cuestión/es Central/es: se refieren al problema o interrogante que se desea resolver o experimentar, lo cual guía el proceso de investigación y sus objetivos o metas. Es aquí donde se plantean las interrogantes que pone de manifiesto la finalidad de la actividad llevada a cabo, permitiéndonos así identificar el tema. Tal como es descrito, se relaciona con el ingrediente correspondiente a las Metas y anticipaciones de Vergnaud (1990).

Filosofía: En esta sección de la V de Gowin se debe establecer la visión de mundo, creencia, paradigma epistemológico y el método a aplicar en el proceso de investigación (Práctica de laboratorio), lo cual dará pistas sobre el patrón que adoptará el sujeto para generar la búsqueda de información y resultados, esto implica la manera de entender y valorar las cosas, establece cual problema debe resolverse, la manera de formularlo, las técnicas a utilizar y cómo el resultado obtenido debe ser interpretado. Según esta descripción, la filosofía se relaciona con el ingrediente de los esquemas denominado: Reglas de acción, las cuales según Vergnaud

(1990), constituyen la parte realmente generadora del esquema, aquella que permite la reproducción y la aplicación de secuencias de acciones lógicas por parte del sujeto.

Teoría: Desarrolla los Invariantes Operatorios contenidos en los esquemas de conocimiento (Vergnaud, 1990). La teoría está íntimamente relacionada con los invariantes operatorios, ya que, representa el marco teórico dentro del cual se realizará la actividad, y este marco teórico no es más que el conocimiento científico propio de un esquema conceptual. Los invariantes operatorios o “conceptos–en–acción” y “teoremas–en–acción”, los cuales son considerados como los conocimientos propios del aprendiz cuando resuelve una situación.

Principios y leyes: Se relacionan también con los Invariantes Operatorios. Los principios y leyes son enunciados (cualitativos y cuantitativos) de relaciones entre conceptos que orientan la investigación, es especial, se desarrollan los teoremas en acción, debido a que, se plantean proposiciones consideradas como verdaderas sobre lo real. Según Vergnaud (1990), los teoremas son constitutivos de los conceptos puesto que, sin proposiciones consideradas verdaderas, los conceptos no tendrían sentido. Sin embargo, es importante reconocer que un c-e-a siempre está relacionado con varios t-e-a, cuya formación se puede situar en un cierto período de tiempo a lo largo de la experiencia y del desarrollo.

Conceptos claves: Los conceptos-clave están íntimamente relacionados con los invariantes operatorios, más concretamente con los conceptos en acción, debido a que, presentan regularidades o categorías percibidas en eventos, objetos o situaciones, o lo que es lo mismo, representan objetos, situaciones, atributos, condiciones y circunstancias, es decir, categorías del pensamiento consideradas pertinentes. En este sentido, para Vergnaud (1990), un Concepto-en-acción (c-e-a) es un objeto, un predicado, o una categoría de pensamiento considerada como pertinente o relevante.

Evento u objeto de estudio: Desarrolla el ingrediente del esquema denominado: Reglas de acción. Establecido el paradigma epistemológico que rige la investigación y el tipo de método a aplicar para responder a la/s pregunta/s de la cuestión/es central/es se aplica un proceso de selección de instrumentos adecuados que permitirá realizar los registros necesarios del proceso de investigación. En términos de desarrollo de prácticas de laboratorio en Física, constituyen la búsqueda de instrumentos de medición necesarios, por tanto requieren dominio conceptual del tema estudiado por parte de los estudiantes.

Registros y datos: Se relacionan con las reglas de acción y con los Invariantes operatorios. En los registros se plasman las observaciones realizadas y las condiciones iniciales en el evento u objeto estudiado, esto incluye los diferentes instrumentos

de recolección de datos tanto crudos como procesados. De esta forma, con los registros se genera una búsqueda de información generando ciertos resultados experimentales, los cuales deben ser interpretados posteriormente.

Metodología/transformaciones: constituye en la V de Gowin el proceso realizado para pasar de los registros de datos a las afirmaciones de conocimiento. Este proceso se vincula a las reglas de acción y a los invariantes operatorios debido a que involucra las acciones realizadas en la toma de datos, montaje de instrumentos, análisis de resultados y dominio conceptual y procedimental del tema estudiado en el laboratorio.

Afirmaciones de conocimiento: Desarrolla los Invariantes operatorios y las Posibilidad de inferencia. En este apartado se debe establecer una relación entre los conocimientos científicos y los conocimientos propios del sujeto; conllevan a la construcción de una nueva situación a partir de la anterior (Vergnaud, 1990), y esta se encarga de dar respuesta a las cuestiones centrales y los descubrimientos que se deducen de estas.

Afirmaciones de valor: Las afirmaciones de valor también están íntimamente relacionadas con las posibilidades de inferencia, debido a que implica un proceso de reflexión sobre la importancia y aplicaciones del conocimiento adquirido y sobre nuevas situaciones generadas a partir de la actual, es decir, las afirmaciones

de valor comprenden un razonamiento que permite extrapolar reglas de acción e invariantes operatorios a nuevas situaciones, siendo el sujeto capaz de generar nuevas situaciones a partir del conocimiento obtenido, por lo cual se dice que la persona ha logrado realizar inferencias de conocimientos adquiridos o construidos.

Lo que se pretende es proponer, desde una perspectiva descriptiva e interpretativa, una manera de abordar la enseñanza de la Física, que busca entrar más a fondo en el análisis de la naturaleza del conocimiento y de cómo es producido. Se pretende relacionar todos los aspectos bajo un punto de vista epistemológico.

Ahora bien, la V de Gowin ofrece la posibilidad de colocar al estudiante frente a la clase de situaciones en las que según Vergnaud (1990), el sujeto no dispone de todas las competencias necesarias, exigiéndole un tiempo para su nueva consideración con posibles intentos frustrados, llevándolo eventualmente a cometer errores, los cuales pueden ser usados por el docente como una herramienta de aprendizaje. En este tipo de situaciones se observa la utilización sucesiva de diversos esquemas y para llegar a la solución de la misma, éstos deben ser cambiados, recombinados o acomodados.

En esta clase de situaciones se pone de manifiesto que *“los esquemas son frecuentemente eficaces pero no siempre efectivos. Cuando los sujetos usan un esquema ineficaz para cierta*

situación, la experiencia los lleva a cambiar de esquema o a modificarlo” (Vergnaud, 1990:138). Este cambio o modificación en los esquemas de conocimiento puede hacer posible la construcción de conceptos cónsonos con el conocimiento científico, ya que el aprendiz se convierte en un ente activo y se ve obligado a reflexionar, explorar otras alternativas de solución, realizar ensayos o buscar ayuda en recursos educativos o con sus otros compañeros.

Consideraciones finales

En función de las características y relaciones generadas en ésta investigación, se establece que la aplicación de la V de Gowin como herramienta didáctica para el desarrollo de los esquemas de conocimientos desde la teoría de los campos conceptuales, constituye un aporte valioso y trascendental tanto para estudiantes como para docentes e investigadores, quienes a diario se enfrentan a la delicada labor de cooperar con la formación integral de la generación de relevo del país. La Teoría de Campos Conceptuales es una teoría psicológica sobre la conceptualización la cual sirve como marco teórico a investigaciones relacionadas con actividades cognitivas referidas a aprendizajes en ciencias y matemáticas.

Bajo la visión de la teoría de los campos conceptuales, el uso de Uves epistemológicas de Gowin puede facilitar ese proceso de desarrollo de los esquemas cognitivos en los estudiantes, debido a que, enlaza conocimientos,

creando conexiones entre eventos, conceptos, teorías, resultados, entre otros, y permite que el educando discierna sobre la importancia presente y futura del valor del conocimiento producido.

Las situaciones de laboratorio, en asignaturas como Física, pasan a tener mucho más sentido para los estudiantes cuando son conducidas en la perspectiva de la V epistemológica y, por lo tanto, con mayor potencial para facilitar la construcción de conocimientos cónsonos con el científico.

Esta puede suministrar indicios que lleven a la posibilidad de promover su aplicación en sustitución del informe de laboratorio tradicional. Sin embargo, se sabe que la V por sí sola no trae resultados efectivos; por lo que su utilización debe ir acompañada de una estrategia didáctica diseñada de tal forma que contemple claramente los elementos para su uso.

Recomendaciones

Tomando como punto de partida las relaciones encontradas en la presente investigación, se hacen algunas recomendaciones que a juicio del investigador se deben tomar en cuenta:

- Se recomienda la aplicación de la V de Gowin en todas las prácticas de laboratorios, tanto a nivel superior como en media general.
- Extender su aplicación, no sólo en campos conceptuales de la Física, sino también en otras ciencias naturales como química, y biología,

haciendo los ajustes pertinentes y aprovechando sus fortalezas.

- Facilitar talleres de formación y actualización a docentes en ejercicio de ciencias naturales para dar a conocer el modelo generado.
- Proponer la creación de un banco de situaciones problemáticas cualitativas y cuantitativas, además de, prácticas de laboratorio novedosas, con el aporte de varios profesores de otras instituciones, apoyadas en las tecnologías de información y comunicación.

Referencias bibliográficas

- Arrieta, Xiomara; Villasmil, Yeriling y Gutiérrez, Gladys. (2013). La argumentación de situaciones problemáticas en Física. Dificultades que presentan los estudiantes universitarios. **VIII Jornadas de Investigación de la Facultad de Humanidades y Educación y I Congreso Internacional “Saberes y diversidad para un humanismo intercultural”**, del 28 al 31 de octubre de 2013, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Delgado, Mercedes; Arrieta, Xiomara y Meleán, Ramón. (2013). Esquemas cognitivos sobre difracción de ondas mecánicas de estudiantes universitarios. **Revista Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento**. Vol. 10, N° 3, pp. 115-132.

- Delgado, Mercedes. (2014). **Modelo para la construcción de conceptos científicos en física, desde la teoría de los campos conceptuales** (Tesis doctoral). Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. (2014). **Metodología de la investigación**. Quinta edición, McGraw Hill, México.
- Hewitt, Paul. (2004). **Física conceptual**. Pearson Educación, México.
- Hilger, Thais; Medeiros, Angelo y Moreira, Marco. (2011). Relación de los estudiantes en las clases experimentales de Física General con la Uve epistemológica de Gowin, en contraposición al informe tradicional. **Latin-American Journal of Physics Education**. Vol. 5, N° 1, pp. 256-266.
- López, Sonia; Veit, Eliane y Araujo, Ives. (2011). Modelación computacional apoyada en el uso del diagrama V de Gowin para el aprendizaje de conceptos de dinámica newtoniana. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 10, N° 1, pp. 202-226.
- Morantes, Zoraida; Arrieta, Xiomara y Nava, Marianela. (2013). La V de Gowin como mediadora en el desarrollo de la formación investigativa. **Revista Góndola, Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. Vol. 8, N° 2, pp. 7-29.
- Moreira, Marco Antonio. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales? **Revista Currículum**. N° 23, pp. 9-23.
- Otero, María; Fanaro, María; Sureda, Patricia; Llanos, Viviana y Arlego, Marcelo. (2014). **La teoría de los campos conceptuales y la conceptualización en el aula de Matemática y Física**. Dunken, Buenos Aires.
- Paquay, Leopold. (2006). **El Análisis cualitativo en Educación**. De Boeck, Paris, Francia.
- Rojas, Elsa; Arrieta, Xiomara y Delgado, Mercedes. (2015). El diagrama V de Gowin como estrategia postinstruccional en las prácticas de laboratorio de física. **Revista Encuentro Educativo**. Vol. 22, N° 2, pp. 243-258.
- Vergnaud, Gérard. (1990). La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Vol. 10, N° 23, pp. 133-170.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

Revista Especializada en Educación

Encuentro Educativo

AÑO 24, Nº 1, 2, 3 Enero - Diciembre 2017

Esta revista fue editada en formato digital y publicada en Diciembre de 2017, por el **Fondo Editorial Serbiluz**, **Universidad del Zulia**. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve

www.serbi.luz.edu.ve

www.produccioncientificaluz.org