

LA LÚDICA COMO ENRIQUECEDORA DEL MODELO DE VAN HIELE PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA EDUCACIÓN MEDIA VENEZOLANA

THE LÚDICA AS ENRIQUECTIVE OF THE VAN HIELE MODEL FOR THE TEACHING OF GEOMETRY IN VENEZUELAN MEDIA EDUCATION

Pedro José López

Doctorado en Ciencias de la Educación, MsC. en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas, Licdo. Educación Mención Matemáticas, Liceo Bolivariano "Boca de Sabana", República Bolivariana de Venezuela. <https://orcid.org/0000-0001-8267-6466> pedro_lopezeg@hotmail.com

Recibido: 21 de agosto de 2018
Aceptado: 02 de noviembre de 2018

Resumen

En la presente investigación de tipo teórica reflexiva, desde la hermenéutica comprensiva, se analizó la lúdica como enriquecedora del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en la Educación Media Venezolana, desde estas perspectivas se revisaron las diferentes concepciones sobre la lúdica, y los beneficios que ésta ofrece durante el desarrollo de dichas actividades en el aula de clases. Se obtienen desde esta perspectiva aportes a una nueva forma de ver el proceso de enseñanza de la geometría en los tiempos actuales. La lúdica transforma las fases de dicho modelo permitiendo que el desarrollo de los contenidos de geometría sea agradables y comprensible y que se puedan contextualizar dependiendo de la cotidianidad y vida del estudiante.

Palabras clave: Lúdica, modelo Van Hiele, enseñanza, Educación Media Venezolana, Geometría.

Abstract

In the present investigation of reflexive theoretical type, from the comprehensive hermeneutics, the ludic one was analyzed as enriching of Van Hiele's model for the education of the geometry in the Venezuelan Average Education, from these perspectives the different conceptions on the ludic were reviewed, and the benefits that it offers during the development of these activities in the classroom. From this perspective, contributions are obtained to a new way of seeing the process of teaching geometry in the current times. Playful transforms the phases of this model allowing the development of geometry content is pleasant and understandable and can be contextualized depending on the daily life and student life

Key words: Playful, model Van Hiele, teaching, Venezuelan Media Education, Geometry.

“No habrá pues, querido amigo, que emplear la fuerza para la educación de niños, muy al contrario deberá enseñarles jugando”
Platón (1973)

Introdutorio

Desde estas palabras, que dan inicio a la investigación, se hace un llamado a reflexión sobre la enseñanza en estos tiempos, en una sociedad de que experimenta cambios acelerados, diferentes investigaciones en el ámbito educativo, reconocen la urgente necesidad de una transformación profunda de los procesos de enseñanza en la educación media venezolana y en particular la enseñanza de la geometría en la educación media general venezolana, *“la emergente necesidad de transformar el proceso de enseñanza de la geometría, partiendo de actividades que garanticen una enseñanza significativa y al mismo tiempo promuevan un cambio de actitud en los estudiantes”* (López, 2018; p.130).

En el presente la enseñanza de la geometría se ha caracterizado por ser fría, improvisada, carente de sentido, como rama de las matemáticas *“el docente ofrece una matemática fría, improvisada, que aleja al discente de dicha ciencia y crea una predisposición hacia ella”* (Rodríguez, 2010, p.4).

La enseñanza de la geometría, se reduce a la transmisión de conocimiento, donde el discente no es considerado como protagonista dentro del proceso de enseñanza, sino que se privilegia la memorización, y la repetición de conceptos preestablecidos. Así la mayoría de *“las instituciones educativas desarrollan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase magistral, por el trabajo en grupos y, sobre todo, por el uso del discurso del profesor como principal medio didáctico”* (Gamboa, 2013a, p.76).

Es decir, que se ha relegado el papel del discente, a aceptar lo que se enseña sin cuestionar, y aceptar la forma como se enseña, sin que este sea participe, y protagonista de su formación, dejando de lado los intereses del que se está formando, cuando la educación debe involucrar al que aprende dentro de su propia formación no de manera pasiva sino protagónica, para que este pueda asirse de estos conocimientos como propios comprendiendo el concepto que aprende y la utilidad de los conceptos aprendidos dentro de su cotidianidad. Sin embargo, la realidad venezolana es otra, ya que los conocimientos son presentados de forma fragmentada, descontextualizado alejado de la realidad del estudiante lo que dificulta la comprensión, convirtiendo la enseñanza de la geometría en una tarea tediosa, sin utilidad, y complicada. *“La geometría se concentra, actualmente, en la memorización de conceptos y su aplicación, sin que el estudiante pueda llegar a una conceptualización, más allá de lo que sus propias capacidades se lo permitan”* (Barrantes, 2002, p.5).

Ahora bien, entendamos que el proceso educativo está en un estado de

transición o cambio que busca deslastrarse de viejos y decadente ropajes de modelos positivistas, de formas de enseñanza reduccionistas, en el cual los discentes son receptores de conocimientos, ese es el modelo de enseñanza bancario definido por Freire (1970).

Para ello el rol del docente es fundamental, ante las exigencia de una educación actual, para una sociedad cada vez más tecnificada, dinámica, y de cambio acelerados, es entonces el educador a quien corresponde desarrollar y aplicar estrategias que promuevan cambios significativos en la enseñanza, y hacer de esta última un acto con sentido y significado para los que aprenden, adquiriendo mayor coherencia y en consonancia con las diferentes políticas educativas que promueven una visión crítica y reflexiva de la práctica pedagógicas, es necesario para ello docentes comprometidos, preparados para asumir cambios, y dar respuesta a los requerimientos de la sociedad desde una visión amplia, que comprendan que el arte de enseñar en un medio de retroalimentación, donde docente y alumno aprenden en conjunto.

Para dar respuesta a esta situación, se hace necesario innovar y transformar la práctica educativa, apropiándonos de estrategias que enriquezcan nuestra pedagogía y el desarrollo de las actividades dentro de las aulas de clases, dándole dinamismo, convirtiéndolo en un acto revelador para los estudiantes, y así, donde se comprenda que en el proceso de enseñanza no se limita al dictado, sino que existen múltiples factores sociales, culturales, académicos, creencias entre otras, aparentemente aisladas que irrumpen de forma directa o indirecta en la formación del sujeto y que se hayan entrelazadas, de manera que no pueden ser separadas de la realidad del sujeto, es por ello que se necesita romper con las viejas concepciones y estructuras tanto en docentes como en los educandos hacia las matemáticas, motivándolos al logro de sus metas y el desarrollo de sus aptitudes.

En la presente investigación de tipo teórica reflexiva, desde la hermenéutica comprensiva, se analizó la lúdica como enriquecedora del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en la Educación Media Venezolana, desde estas perspectivas se revisaron las diferentes concepciones sobre la lúdica, y los beneficios que ésta ofrece durante el desarrollo de dichas actividades en el aula de clases. Esta investigación comprende el estudio desde tercer año hasta el quinto año o sexto dependiendo de la modalidad de la institución; lo que dice que abarca cinco (5) años de estudio en la República Bolivariana de Venezuela.

Por otro lado, el conocimiento científico desde sus orígenes tratando de explicar los fenómenos, va disgregando los distintos eventos y acciones que lo conforman, para escudriñar y develar la ley simplista a la que está sujeta, cercenando de esta manera el fenómeno, que quieren elucidar, presentando así un evento parcelado, sujeto a condiciones, con un lado oscuro, ya que muchas de sus partes fueron obviadas, tarea que desde hace ya mucho tiempo ha tenido la ciencia. Es claro que *“el conocimiento científico durante mucho tiempo, y aún lo es a menudo, como teniendo por misión la de disipar la aparente complejidad de los fenómenos, a fin de revelar el orden simple al que obedecen”* (Morín, 1998, p. 2).

Así el conocimiento científico ha cercenado los contenidos matemáticos hoy presentándolos de manera dispersas, sin relación alguna con las otras disciplinas, e incluso de la vida misma, una enseñanza fuera de su contexto y del contexto del sujeto que aprende, dificultado de esta manera la comprensión de los mismos, desde un punto de vista ontológico el hombre es complejo, es un ser, pensante, que interactúa, socializa, sujeto a una sociedad cambiante, bajo esta perspectiva la formación de este y su proceso de enseñanza no pueden resumirse a la transmisión de conocimientos prescritos, descontextualizados, dejando de lado todos aquellos factores que conforman el evento.

Asumiendo la lúdica como *“parte constitutiva del hombre manifiesta en todas las expresiones del ser humano que demanden de emociones orientadas hacia el goce, el disfrute, el solaz y que se dimensionan en el desarrollo humano de la persona”* (Moreno, 2003, p.4), la lúdica permite que el sujeto adquiera nuevos conocimientos mediante actividades recreativas y significativas, que rompen con la estructura tradicional de enseñanza, a partir de la interacción con el objeto de estudio, formando nuevas estructuras cognitivas, que posibiliten establecer relaciones de lo aprendido con otras ciencias y otras áreas del saber, conllevando a un mejor desenvolvimiento y un mejor comprensión de lo que se está aprendiendo. Presentando de esta manera un conocimiento no parcelado, no reduccionista, no limitado a la memorización de una fórmula y su aplicación a ejemplos prescritos.

Partiendo de esta iniciativa, se introduce la lúdica como herramienta útil para la enseñanza de la geometría, la lúdica cumple varias funciones dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje entre ellas el desarrollo cognitivo, el desarrollo de aptitudes, de las relaciones sujeto –sujeto, contexto- objeto y despierta el sentido del humor, predisponiendo su atención para el aprendizaje, además de captar el interés de los(as) estudiantes durante el proceso de enseñanza, lo que conlleva a ambientes de trabajos de formación más agradables, se considera *“la lúdica bien aplicada y comprendida tendrá un significado concreto y positivo para el mejoramiento del aprendizaje en cuanto a la cualificación, formación crítica, valores, relación y conexión con los demás, logrando la permanencia de los educando”* (Núñez, 2002, p.8).

Y el modelo de Van Hiele, que fue un modelo desarrollado en la década de los 50 por la pareja de holandeses Pierre Van Hiele y Dina Van Hiele, profesores de Matemáticas de enseñanza secundaria, que a partir de sus experiencias como docente, idearon un modelo de enseñanza con la finalidad de darle solución a las dificultades que presentaban sus estudiantes en los temas de geometría. Este modelo se orienta en elaborar una forma de enseñanza en el cual se describe la evolución de las estructuras de pensar de los estudiantes en dicha área, dando así al docente una herramienta útil que les permita organizar el currículo o programa curricular, con el fin de conseguir una evolución en la formación de sus estudiantes. Al respecto, Vargas & Gamboa (2013a) afirma que el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo.

Este modelo permite identificar las diferentes formas de razonamiento y valorar su progreso y al mismo tiempo marcar las pautas a seguir por los docentes para favorecer el avance de los estudiantes de un nivel de razonamiento a otro.

Algunas concepciones de la lúdica

En párrafos anteriores asumimos la lúdica que según Moreno (2003) es una parte constitutiva del hombre manifiesta en todas las expresiones del ser humano que demanden de emociones orientadas hacia el goce, el disfrute, el solaz y que se dimensionan en el desarrollo humano de la persona, de acuerdo con el autor antes mencionado la lúdica no es una actividad ajena del sujeto, sino que forma parte de su esencia, como manera de percibir su realidad y que la manifiesta a través de sus emociones.

Para López (2018) la lúdica es entendida como una forma placentera de enfrentar la vida, como una parte esencial del ser humano, una forma de aprender nuevos conocimientos y al mismo tiempo disfrutar mientras se aprende, donde los discentes pueden expresar sus emociones, orientada hacia el disfrute y el goce, así, se entiende la lúdica como todas aquellas actividades que conlleven al disfrute, el gozo, la recreación, el esparcimiento, donde las emociones juegan un papel importante durante su desarrollo y se disponen al aprendizaje.

Entendiéndose la lúdica más allá del juego, se consideran sus múltiples expresiones (baile, canto, música, teatro, juego otras), permite desarrollar la comunicación con el grupo, convirtiendo la actividad en algo nutritivo, donde la retroalimentación enriquecedora responde a las demandas en los aspectos cognitivos, creando ambientes agradables, de gozo, llenos de humor, conllevando a una educación integral y no particular mecanicista, donde la prioridad no es instruir, sino producir actitudes, formas de vida, situaciones, relaciones, conceptos que puedan nacer a través de la lúdica.

Ahora bien, la lúdica como esencia del sujeto, del ser, *“es una sensación, una actitud hacia la vida, que atrae, seduce y convence en el sentido íntimo de querer hacerlo, de hacer parte de eso hasta olvidando tu propia individualidad”* (Posada, 2014, p.27), esto conlleva al sujeto a querer aprender sin darse cuenta que está aprendiendo, de una forma amena tractiva, agradable, que permite la socialización y el trabajo en equipo. *“Las actividades lúdicas favorecen en los sujetos la autoconfianza, la autonomía y el desarrollo de la personalidad convirtiéndose así, en una de las actividades recreativas, culturales y educativas primordiales en el proceso de enseñanza y aprendizaje”* (López, 2018, p.37).

La lúdica como aspecto cultural del ser humano, no es una actividad, ni una ciencia, ni un método, es un proceso del ser, inherente a su desarrollo en toda su dimensionalidad psíquica, social, cultural y biológica. *“Desde esta perspectiva la lúdica se halla ligada a la cotidianidad, en especial a la búsqueda del sentido de la vida, y la creatividad humana. Así la lúdica desde una perspectiva compleja permite elucidar a un ser íntegro, que se inmiscuye en su formación, transformador de sus realidad desde la experiencia”* (Jiménez, 1998, p.4).

Se hace entonces, necesaria una educación transformadora, donde se privilegie al sujeto, sus dimensiones, formas aprendizaje, visión de mundo, la preservación de este, donde se concientice sobre la existencia y condición humana y luego el conocimiento, permitiendo disfrutar de la existencia de una forma atrayente más allá de los hostigo de una educación reduccionista.

El modelo de Van Hiele

No se trata en dejar de lado la formalidad del proceso de enseñanza, sino de innovar, modernizar lo ya existente, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza ofreciendo nuevas experiencias a los(as) estudiantes así como al docente, que le permita el mejor desarrollo de sus actividades pedagógicas transformando de esta manera la práctica docente.

Desde esta perspectiva, en el año 1957 la pareja de Holandeses Pierre M, Van Hiele y Dina Van Hiele - Geldof, profesores de Matemáticas de enseñanza secundaria, a partir de sus experiencias como docente, idearon un modelo de enseñanza con la finalidad de darle solución a las dificultades que presentaban sus estudiantes en los temas de geometría.

Este modelo se orienta en elaborar una forma de enseñanza en el cual se describe la evolución de las estructuras de pensar de los estudiantes en dicha área, dando así al docente una herramienta útil que les permita organizar el currículo o programa curricular, con el fin de conseguir un progreso efectivo en sus estudiantes. El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele *“explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo”* (Vargas & Gamboa, 2013a, p.4).

En el I modelo de razonamiento de Van Hiele se afirma que el avance de un nivel al otro no depende de la edad individuo, es decir de su desarrollo, sino que puede ser provocado mediante el desarrollo de actividades que conlleven a ese cambio, *“a diferencia de la teoría piagetiana, el modelo de razonamiento de Van Hiele sostiene que un individuo puede avanzar de un nivel a otro a medida que se provoque un avance en ellos”* (López, 2018, p.74).

Este modelo didáctico se centra en la determinación de la evolución del razonamiento geométrico de los sujetos, mediante cinco niveles consecutivos que deben ser superados correlativamente, para avanzar de un nivel al otro. Lo que significa que cada nivel presume un cambio en la forma de razonar y de interpretar de los(as) estudiantes, característico del nivel en el que se encuentre el individuo, *“cada nivel supone la comprensión y razonamiento geométrico por parte del estudiante de un modo distinto, por lo que su manera de definir, interpretar y demostrar los conceptos varía”* (Venegas, 2015, p.3).

Ahora bien, el modelo de Van Hiele, de acuerdo con Vargas y Gamboa (2013a) posee dos aspectos básicos:

Descriptivo: Se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar su progreso. Estos son llamados “Niveles de razonamiento”.

Instructivo: Marca pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en el nivel de razonamiento geométrico en el que se encuentran. “Fases de Aprendizaje”.

A continuación se describirán los niveles que utilizaron los esposos Van Hiele y se presentarán las características que deberían poseer los estudiantes en cada uno de estos niveles y de las fases que describe el modelo.

Niveles Razonamiento

Los niveles de razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele se han tomado principalmente de los siguientes autores: Jaime (1993), Fouz y De Donosti (2005), Vargas y Gamboa (2013b), Jaime y Gutiérrez (1994) y están ordenados de la siguiente manera:

Nivel I: Reconocimiento o Visualización

Nivel II: Análisis

Nivel III: Clasificación u Orden

Nivel IV: Deducción Formal

Nivel V: Rigor

Características de los niveles del modelo de Van Hiele

Secuencial: Los niveles se encuentran jerarquizados; es decir, cada nivel se apoya en el nivel anterior y no se alcanza un nivel superior si haber antes alcanzado el nivel que le antecede. *“El pensamiento del segundo nivel no es posible sin el nivel básico; el pensamiento del tercer nivel no es posible sin el pensamiento del segundo nivel”* (Van Hiele, 1986, p.14).

Progresivo: el progreso de un nivel a otro depende más de los contenidos y de la forma de enseñanza aplicado por el docente que de la edad.

Lingüístico: cada nivel se caracteriza por un lenguaje específico que lo acompaña, lo que implica que para poder ser entendido, el docente debe aplicar un lenguaje ajustado al nivel en el cual se encuentran sus estudiantes.

Intrínseco y extrínseco: el paso de un nivel al siguiente se realiza de forma gradual y continúa, a medida que el estudiante adquiere nuevas estructuras mentales y asocia los conocimientos de un nivel con el nuevo nivel adquirido, lo que hace explícito lo que antes era implícito. *“Los objetos inherentes en un nivel pasan a ser objeto de estudio explícito en el siguiente. A medida que avanza en niveles, la concreción, demostración y determinación de los conceptos son más avanzadas”* (Venegas. 2015, p.24).

Ajustado: los contenidos y materiales deben ser acorde al nivel de los(as) estudiantes, para que este pueda asimilarlos formando nuevas estructuras mentales y así pueda avanzar de nivel. Para ello *“el profesor debe poner al*

alcance de los alumnos todos aquellos recursos que crea necesarios para el desarrollo en el razonamiento del estudiante” (Venegas, 2015, p.22).

Las fases del modelo de Van Hiele

Los esposos Van Hiele propusieron cinco (5) fases de aprendizaje que ayudan al docente a elaborar y organizar las experiencias didácticas adecuadas, para lograr que el estudiante avance de un nivel al otro. Estos no son exclusivos, sino que en cada nivel se aplican las cinco (5) fases y al concluir las se debe haber alcanzado el siguiente nivel de razonamiento. Las fases de aprendizaje correspondientes al Modelo de Van Hiele son las siguientes:

Fase I: Información.

Fase II: Orientación dirigida.

Fase III: Explicitación.

Fase IV: Orientación libre.

Fase V: Integración

Resumen de las fases

Fase 1: tiene como finalidad mostrar a los(as) estudiantes cuál es el área de la geometría que se va a estudiar, e indagar los conocimientos previos que estos poseen sobre dicho tema, en esta etapa la resolución de problemas no es lo primordial; ya que nos encontraremos con estudiantes que carecerán de conocimiento para resolverlos.

Fase 2: interesa presentar y delimitar los elementos principales (concepto, propiedades, definiciones), además los problemas deben presentar situaciones en cuya resolución aparecen estos elementos.

Fase 3: lo importante en esta etapa es lograr que los estudiantes intercambien experiencias y expliquen cómo alcanzaron sus resultados.

Fase 4: para esta etapa los docentes deben ser creativos, rompiendo la rutina, presentando situaciones más complejas que ayuden a los(as) estudiantes a desarrollar nuevos conocimientos.

Fase 5: en esta etapa se refuerzan los contenidos ya dados, planteando situaciones más amplias mejorando los contenidos.

La lúdica como enriquecedora del modelo de Van Hiele

En esta sección de la investigación se enfatizará como la lúdica, al introducirse dentro del proceso de enseñanza de la geometría en cada una de las fases de aprendizaje propuestas por el modelo de Van Hiele, este es transformado, desde una percepción compleja, es preciso aclarar que los niveles representados en el modelo tienen un carácter descriptivo del modelo donde se presentan las aptitudes, habilidades que debe poseer el sujeto de acuerdo al nivel donde se halle, por lo cual, el aspecto central del modelo son sus fases ya que estas son las que marcan las pautas a seguir, para lograr el avance de un nivel determinado al siguiente.

A continuación se presentan de manera más detallada las fases del modelo y como la lúdica favorece el desarrollo de cada fase, provocando así en el sujeto que aprende un avance significativo de un nivel de razonamiento a otro.

Fase I: Información

En esta fase se procede a tomar contacto con el nuevo tema objeto de estudio. El profesor debe identificar los conocimientos previos que puedan tener sus alumnos sobre este nuevo campo de trabajo y su nivel de razonamiento en cuanto a este. Los alumnos deben recibir información para conocer el campo de estudio que van a iniciar, los tipos de problemas que van a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, entre otras.

Esta etapa puede ser considerada como diagnóstica, ya que no solo se informa sobre el objeto de estudio, sino, que se indaga sobre el nivel de razonamiento de los y las estudiantes lo cual nos da pie para el proceso de reorganización de los programas en el proceso de enseñanza. De aquí y de acuerdo con que *“si tuviera que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a sabe. Averíguese esto y enséñese en consecuencia”* (Ausubel, 1976, p.34).

Desde esta perspectiva del autor antes mencionado, la lúdica como parte constitutiva del ser humano, juega un papel importante, ya que el objetivo principal es seducir, atraer, al estudiante con la finalidad de atraparlo, y lograr captar su intención y su interés, la lúdica *“es una sensación, una actitud hacia la vida, que atrae, seduce y convence en el sentido íntimo de querer hacerlo, de hacer parte de eso hasta olvidando tu propia individualidad”* (Posada, 2014, p.27). En esta etapa la solución de ejercicios no es primordial.

Sumando a lúdica permite, construir un ambiente de goce y disfrute, donde se puede indagar, sobre esos conocimientos previos que posee el estudiante con respecto a un determinado contenido o tema, sin sentir la presión de una evaluación o interrogatorio. *“Una actitud lúdica conlleva a curiosear, dialogar, reflexionar, a través de la vivencia de distintas experiencias”* (Posada, 2014, p.27). De igual modo *“la lúdica es un medio para poner a prueba los conocimientos de un individuo, favoreciendo de forma natural la adquisición de un conjunto de destrezas, habilidades y capacidades de gran relevancia para el desarrollo tanto personal como social”* (Rojas, 2009, p.154).

Fase II: Orientación dirigida

En esta fase los estudiantes son guiados por las tareas. Es necesario que las actividades propuestas estén convenientemente dirigidas hacia los conceptos, propiedades, entre otros que deben estudiar. El trabajo que vayan a realizar estará seleccionado de tal forma que los conceptos y estructuras característicos se le presenten en forma progresiva.

La lúdica por su carácter cultural permite establecer relaciones, desde la cotidianidad del sujeto, permitiendo de esta manera desarrollar actividades que vinculen el contenido a aprender con su cotidianidad, y desde su realidad darle pertinencia a lo que aprende, favoreciendo de esta manera la estructuración de contenido y que este a través de la experiencia pueda evidenciar las diferentes

características y conceptualizar respecto al objeto de estudio. *“Las actividades lúdicas permiten al sujeto relacionar lo que aprende en la escuela, con su cotidianidad formando de esta manera nuevas estructuras del pensamiento”* (Pérez, (2009, p.40).

Esta etapa es crítica e importante en el desarrollo del método, el docente debe seleccionar cuidadosamente estas actividades y, cuando lo necesiten, orientar a sus alumnos hacia la solución. Estas actividades van a permitir al estudiante aprender los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales para el nuevo nivel de razonamiento. Lo que se precisa es que el estudiante dese su experiencia pueda conceptualizar, a través de las características observadas mediante la experimentación.

Fase III: Explicitación

Los alumnos deben intentar expresar en palabras o por escrito los resultados que han obtenido, intercambiar sus experiencias y discutir sobre ellas con el profesor y los demás estudiantes, con el fin de que lleguen a ser plenamente conscientes de las características y relaciones descubiertas y afiancen el lenguaje técnico que corresponde al tema objeto de estudio.

Esta fase del proceso pretende que el estudiante comparta el cómo obtuvo los acertados o errados la finalidad es que el estudiante mediante la presentación de sus experiencias evidencie las fortalezas, debilidades, aciertos y errores e ir descubriendo aquellas relaciones ente el objeto observado y lo presente en la teoría, desde esta perspectiva las actividades lúdicas como fortalecedora de la autoconfianza, del dominio propio permite un desarrollo cognitivo del sujeto y esto permitirá desarrollar el pensamiento crítico reflexivo, formando un sujeto integral. *“La lúdica bien aplicada y comprendida tendrá un significado concreto y positivo para el mejoramiento del aprendizaje en cuanto a la cualificación, formación crítica, valores, relaciones y conexiones con los demás”* (Núñez, 2002, p.8).

En esta etapa los estudiantes se hacen conscientes de las relaciones, y tratan de expresarlas, aprenden el lenguaje técnico asociado con la materia aprendida. Esta no es una fase de aprendizaje de cosas nuevas, sino la revisión del trabajo hecho antes.

Fase IV: Orientación libre

En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberán utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores y, probablemente, más complejos. El profesor debe proponer a sus alumnos problemas que no sean una simple aplicación directa de un dato o algoritmo conocido, sino que planteen nuevas relaciones o propiedades, que sean más abiertos, preferiblemente con varias vías de resolución, con varias soluciones o con ninguna.

En esta etapa se pretende que los estudiantes puedan de manera abierta hallar formas, caminos diferentes a los aplicados en clases, pero que lleguen al mismo destino, dando a conocer que fueron asimilados los conceptos antes estudiados, esto mediante actividades más complejas que involucren y desarrollen su razonamiento lógico.

En esta fase de orientación libre, debido a la estrecha relación que establece la lúdica con la con la cotidianidad del estudiante lo que apremia es despertar el carácter investigador del discente y así en pueda entender que en la geometría, como rama de las matemáticas existen diferentes modelo, vías, formar que le permitirán comprender un contenido determinado, y que puede ser presentado a través de una obra, la construcción de una herramienta didáctica, como es el caso del teorema de Pitágoras a través del tangram. Una forma diferente y entretenida diferente a la presentada en clases que permite expresar el mismo contenido.

Fase V: Integración

Los estudiantes establecen una visión global de todo lo aprendido sobre el tema y de la red de relaciones que están terminando de formar, integrando estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente.

Las actividades lúdicas (paseos, experimentos, obras teatrales, elaboración de instrumentos, entre otras), desde la experimentación con el objeto de estudio, los discentes a través de los sentidos perciben colores, características, sabores, lo que permite visualizar que de manera amplia el fenómenos que se desea exponer, en esta etapa los estudiantes podrán, resumir e interpretar todo lo aprendido, poseerán un nivel de razonamiento más amplio, y lograrán integrar los nuevos conocimientos con los anteriores, lo que generaría un aprendizaje significativo.

Amanera de ejemplificar como la lúdica y el modelo de Van Hiele favorecen la enseñanza de la geometría, se presenta una actividad llamada teodolito para el estudio del teorema de Pitágoras, en la primera fase los estudiantes deben indagar sobre sobre este instrumento de medición y sus antecesores, la finalidad es ir introduciendo un contenido matemático a partir del estudio de un instrumento sin aparente relación, y de esta manera llamar su atención, en una segunda etapa se les pedirá que construyan un instrumento de medición con materiales de reciclaje, que por comodidad y factibilidad será un astrolabio, previamente ya investigado, sus características y utilidad, lo que a su vez permite despertar su creatividad, seguidamente se pedirá que realicen algunas mediciones con el instrumento bajo la dirección del docente, y hallen la altura de algunos objetos con la utilidad del instrumento construido, y se introduce de manera formal la del teorema en cuestión rompiendo de esta manera la creencia de que las matemáticas son solo letras y números, suma y restas.

En una tercera fase se pedirá que discutan los resultados obtenidos de las mediciones realizadas en la etapa anterior y el porqué de la existencia de las diferencias entre ellos, la intención es que los discentes expresen los medios por los cuales llegaron a esos resultados acá se presenta el análisis de las problemáticas lo que conlleva a la formación de nuevas estructuras del pensamiento, es de suma importancia que el docente esté presto, y tener intervenciones oportunas para aclarar dudas e informaciones mal planteadas, seguidamente en una cuarta fase, se le plantean al estudiante situaciones más complejas donde deban, razonar con mayor profundidad y poner en práctica lo aprendido y así reforzar los conocimientos, sin dejar de lado lo cotidiano, el

contexto. Y para finalizar en una quinta fase se pide que expliquen los resultados obtenidos en la fase anterior de una manera más formal con un lenguaje matemático adecuado, se presentan situaciones de razonamiento como indagar si el teorema se cumple solo para el área de los cuadrados de los lados del triángulo, o si existe otra figura geométrica cuyas áreas también satisfagan el teorema de Pitágoras, para ello se pide un ensayo donde expliquen si eso es posible, la idea es que puedan ir más allá de lo enseñado, reforzar el conocimiento.

De esta manera a través de la lúdica, con la recreación y la construcción de un instrumento de medición y paseándose por las 5 fases del modelo de Van Hiele la enseñanza de la geometría en la educación media general venezolana se convierte en un hecho más ameno, placentero y de esta manera romper con las viejas concepciones de que las matemáticas son aburridas y sin sentido. Se presenta una enseñanza de la geometría más creativa, menos parcelada y aislada de la realidad, sino que se vincula con la realidad del discente y partiendo de la experiencia, de la práctica se van introduciendo contenidos geométricos de los cuales la cotidianidad, el contexto se hallan repletos esperando por ser explotados por aquellos que tienen la virtud y el privilegio de enseñar matemáticas en un aula de clases.

El entorno que nos rodea, está lleno de formas y figuras (puertas, ventanas, otras) que se utilizan de manera frecuente desconociendo las propiedades geométricas presentes en ello, a tal manera que el carpintero los utiliza sin saber, el albañil, los utiliza sin saber que la geometría está inmersa en sus labores, también se presentan estructuras donde se hace evidente la utilidad de expresiones matemáticas que favorecen las construcciones de los mismos y que pasar desapercibidos para los estudiantes. Es por ello que los docentes podamos despertar del letargo y renovemos la práctica haciendo utilidad de todo lo que nos rodea, así el docente promueve el cambio en su proceso de enseñanza a través de la implementación de estrategias lúdicas innovadoras, que atiendan a las diferentes formas de aprendizajes presentes dentro del aula de clases.

Reflexiones finales

La lúdica como parte constitutiva del ser humano, favorece el desarrollo de ambientes de trabajo más agradables, y de actividades que permiten adentrarnos en el conocimiento de forma amena.

La lúdica con el modelo de Van Hiele, potencian el desarrollo de actividades que mejoran la práctica pedagógica, ayudando al docente a construir su propio aprendizaje, transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula de clases.

La lúdica y el modelo deben ser potenciados en el desarrollo de las actividades de aula, entendiendo la lúdica como dimensión humana y el modelo como la herramienta para organizar las pautas para el desarrollo del pensamiento lógico, y una visión compleja de la realidad no simplista y reduccionista.

El modelo de Van Hiele, con el apoyo de la lúdica se convierte en una herramienta poderosa para el proceso de enseñanza de la geometría en la educación media venezolana.

Finalmente la implementación de estrategias lúdicas y el modelo de Van Hiele en la enseñanza de la geometría, permite la construcción de nuevos aprendizajes desde su entorno social y cultural, además favorecen al desarrollo de su lenguaje y de su razonamiento lógico matemático. Es pertinente desde la experiencia del investigador que se hace imprescindible implementar este tipo de estrategias no solo al área de la geometría sino también al área del álgebra, la aritmética en los niveles antecesores, de la educación básica y en cualquier área científica, tecnológica, social.

Referencias

- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barrantes, M. (2002). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. Tesis de Doctorado en Didáctica de la Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Extremadura. Extremadura, España.
- Fouz, F. & De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría. Recuperado el 11 de junio, 2017, de: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/04-05/PG-04-05-fouz.pdf>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Ediciones Tierra Nueva y Siglo XXI Editores.
- Jaime A. & Gutiérrez, A. (2012). *Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Jaime, A. (1993). Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, Sevilla, España.
- Jiménez, C. (1998). *Pedagogía de la Creatividad y de la Lúdica*. Colección mesa redonda. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá.
- López, P. (2018). Estrategias innovadoras lúdicas basadas en el modelo de Van Hiele en la enseñanza de la geometría en la Educación Media General Venezolana. Tesis de grado de Magister Scientiarum en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Moreno, G. (2003). La lúdica en los procesos educativos infantiles. Un proceso reflexivo para las escuelas de formación docente. I seminario de ciencias aplicadas a las escuelas de formación deportiva. Docente ciencias del deporte y recreación. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia.
- Morín, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa: Madrid.
- Núñez, P. (2002). *Educación Lúdica Técnica y juegos Pedagógicos*. Bogotá: Editorial Loyola.

- Pérez, K. (2009). Enseñanza de la Geometría para un aprendizaje significativo a través de actividades lúdicas. Tesis de grado. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Platón. (1973). La República o de lo justo. En: Diálogos (14ª ed.). México: Porrúa.
- Posada, R. (2014). Lúdica como estrategia didáctica. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, departamento de educación. Bogotá, Colombia
- Rodríguez, M. (2010). El perfil del docente de matemática: visión desde la Triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1-19.
- Rojas, I. (2009). Aplicación de juegos lógicos en juventud Salesiana. *UNIÓN*, 19. 150 – 156.
- Van Hiele, P. (1986). *Structure and insight a theory of mathematics Education*. Londres: Editorial Academic Press.
- Vargas, G & Gamboa, R. (2013a). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA*, 27(1), 74-94.
- Vargas, G & Gamboa, R. (2013b). La enseñanza del teorema de Pitágoras: una experiencia en el aula con el uso del Geogebra, según el modelo de Van Hiele. *UNICIENCIA*, 27(1), 95-118.
- Venegas, M. (2015). Niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele al resolver problemas geométricos: un estudio con alumnos de 13 a 16 años en Cantabria. Tesis de Grado de Master en formación del profesorado de educación secundaria. Universidad de Cantabria. Cantabria, España.