

RECIBIDO: 29-09-2016

ACEPTADO: 18-06-2017

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y RECURSOS TECNOLÓGICOS USADOS EN POLÍGONOS Y GEOMETRÍA, EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

TEACHING-LEARNING STRATEGIES AND TECHNOLOGICAL RESOURCES USED IN POLYGONS AND GEOMETRY, IN HIGH SCHOOL

LUZMAR RIVAS M

L.B. GONZALO PICÓN FEBRES,
LUZMARIVAS13@GMAIL.COM

HENDRY LUZARDO M

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES,
HLUZARDO@GMAIL.COM

MÉRIDA - VENEZUELA

RESUMEN: El presente artículo tiene como objetivo principal determinar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos tecnológicos utilizados en las clases de matemática del 1er año, particularmente, de polígonos y geometría, a través de una investigación cuantitativa, de campo y de carácter descriptivo. La población quedó conformada por tres docentes de matemática y 185 estudiantes del 1er año de Educación Media General de una institución educativa pública de la ciudad de Mérida-Venezuela. Los resultados del análisis realizado a los datos suministrados por docentes y estudiantes evidenciaron que las estrategias de enseñanza y aprendizaje más usadas por la población, para abordar el tema de los polígonos y de geometría son: la exposición, los objetivos, la retroalimentación, las preguntas, elaboración de inferencias y resolución de problemas; así como, los recursos más utilizados son: la pizarra y los libros de texto. Además, se corroboró que las ilustraciones y los recursos tecnológicos geoplano, tangram, objetos del entorno real y programas informáticos son escasamente usados por docentes y estudiantes. Todos coincidieron que la planificación docente debe ser modificada, tomando en cuenta el uso del computador.

PALABRAS CLAVE: Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje, Recursos Tecnológicos, Tecnologías de Información y Comunicación, Aprendizaje de Polígonos.

ABSTRACT: The present article has as main objective to determine the strategies of teaching-learning and the technological resources used in the mathematical classes, particularly of polygons and geometry; through field research and descriptive. Population consisted on three Math teachers and 185 students in the first year of High School (Mérida, Venezuela). Data analysis results shows that the most commonly used teaching-learning strategies to understand polygons and geometry were explanations, objectives, feedback, questioning, the making of inferences and problem solving; while the recurrent resources were boards and textbooks. Besides, it was corroborated that illustrations, geoboard, tangrams, real life objects and computer programs were rarely used by teachers and students. All participants agreed that teacher planning must be modified considering the use of computers

KEYWORDS: Teaching-Learning strategies, Technological Resources, Communication and Information Technologies, the Learning of Polygons.

INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia de relevancia en el desarrollo científico-tecnológico de la humanidad, por ello en el sistema educativo desde el nivel básico hasta el universitario, en todos los tiempos de existencia de las organizaciones sociales (tribus, imperios, países, reinados...) siempre ha formado parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje del ser humano.

En ese sentido, Sánchez (2011) indica que, “la enseñanza de la matemática tiene un gran valor social, buscarle soluciones eficientes a los problemas, aprendiendo de ellos” (p. 75); para lo cual, “se requiere que docentes y matemáticos hagan un gran esfuerzo en abordar con éxito éstos y motivar a los estudiantes hacia un mejor aprendizaje de la matemática” (p. 76).

En el presente artículo, se expone cómo se están llevando a cabo los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, particularmente la geometría, en la práctica educativa y un análisis sobre los mismos; es decir, qué estrategias y qué recursos tecnológicos están usando docentes y estudiantes. De modo que, la investigación en la que se basa el mismo fue realizada en el campo educativo, tomando en cuenta una institución educativa del estado Mérida, Venezuela, del nivel Media General, realidad estudiada en mayo del 2014.

En consecuencia, se tomó en cuenta la opinión reflejada por estudiantes y docentes del 1er año de Educación Media General, acerca de las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos tecnológicos utilizados en las clases de matemática, recogidos a través de dos cuestionarios aplicados; así como, la opinión y análisis de los estudios relacionados con esta investigación; la cual se enmarca en el paradigma cuantitativo, siendo de alcance descriptivo y de campo.

En tal sentido, se validaron los instrumentos aplicados, por medio del juicio de expertos y la confiabilidad del instrumento mediante el Alfa de Cronbach. En este contexto, se desarrollará el presente artículo teniendo como propósito general, determinar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos tecnológicos utilizados en las clases de matemática del 1er año, particularmente, de polígonos y geometría.

METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, es de campo y de alcance descriptivo. En consecuencia, se operacionalizó la variable Aprendizaje de Polígonos mediante las dimensiones, Estrategias Didácticas y Recursos Tecnológicos con sus respectivos indicadores, los cuales permitieron la construcción de los instrumentos para la recolección de la información.

La población que abarcó el estudio fue de 185 Estudiantes del 1er año de Educación Media General de una institución educativa pública del estado Mérida, y los 3 Docentes de la asignatura de matemática. De ésta se seleccionó, mediante un muestreo probabilístico (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), una muestra representativa de 64 estudiantes y los 3 docentes.

En este mismo orden de ideas, la técnica utilizada para la recolección de la información fue la encuesta. El instrumento que se utilizó en esta investigación fue el cuestionario. De modo que, para la recolección de datos sobre las variables investigadas se elaboró un cuestionario, estructurando las preguntas de acuerdo a las variables, dimensiones e indicadores en estudio; mediante una escala tipo Likert para los docentes y otro para los estudiantes que constó de cinco alternativas de respuestas.

Por tanto, se midió la validez del contenido de los cuestionarios mediante el juicio de expertos, tabulando las calificaciones de los evaluadores a partir del Coeficiente de Proporción o Rango, usando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19 o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, en español; lo cual reveló que el cuestionario que se aplicó a docentes y estudiantes tiene un 89% aproximadamente de concordancia entre los expertos.

Asimismo, se determinó la confiabilidad de los instrumentos (cuestionario) mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo valor fue $\alpha = 90,8\%$, indicando que los ítems de las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes se encuentran correlacionados de manera muy altamente confiable y aceptable.

Otro resultado obtenido, usando el paquete estadístico SPSS al determinar el grado de confiabilidad del instrumento, es el coeficiente de correlación intraclase, el cual demostró que los datos aportan evidencia para concluir que es altamente significativa la correlación que existe entre la mayoría de los ítems formulados.

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

El análisis estadístico realizado a los datos obtenidos de la muestra, en la presente investigación, es de tipo descriptivo y se organizó mediante la construcción de tablas y gráficos usando el SPSS versión 19. Es decir, se utilizó la estadística descriptiva, tomando en cuenta las medidas de posición (Media Aritmética y Mediana).

Por consiguiente, se presentan los resultados obtenidos y sus correspondientes análisis, en la aplicación de los dos cuestionarios a los estudiantes y docentes de 1er. Año de Educación Media General; alcanzando de esta forma los objetivos específicos planteados en la investigación, a saber:

- 1) Indagar las estrategias didácticas y los recursos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de los polígonos, por parte de los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General.
- 2) Identificar las estrategias didácticas y recursos tecnológicos que utilizan los docentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los polígonos, en el 1er. año de Educación Media General.

Los resultados alcanzados en los cuestionarios, se resumen en la siguiente tabla, por razones de espacio no se representan las tablas y gráficos, presentando las respuestas u opiniones con mayor preferencia (en porcentaje) por parte de los encuestados:

ÍTEMS	RESPUESTA ESTUDIANTE	RESPUESTA DOCENTE
1.- Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres. Docente: Da a conocer los objetivos que se espera logren los estudiantes.	Siempre (58%)	Siempre (100%)
2.- Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos. Docente: Los objetivos que plantea indican de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos.	Siempre (75%)	Casi Siempre (67%)
3.- Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos. Docente: Permite participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.	Siempre (45%)	Siempre (67%)



ÍTEMS	RESPUESTA ESTUDIANTE	RESPUESTA DOCENTE
4.- Estudiante: Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuánto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos. Docente: Usa preguntas al inicio de la clase o tema para verificar cuánto saben los estudiantes, respecto al nuevo contenido.	Siempre (41%)	Siempre (67%)
5.- Estudiante: Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone. Docente: Otorga el tiempo suficiente a los estudiantes para responder las preguntas que les propone.	Siempre (61%)	Casi Siempre (100%)
6.- Estudiante: Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos. Docente: Permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantener alerta y guiar el aprendizaje de los estudiantes, en el contenido de polígonos.	Siempre (45%)	Siempre (100%)
7.- Estudiante: Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas. Docente: Permite la discusión en forma colaborativa en la resolución de problemas.	Siempre (34%)	Siempre (100%)
8.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo. Docente: Les presenta diversas actividades a los estudiantes que le permitan la retroalimentación del contenido a aprender.	Siempre (53%)	Casi Siempre (67%)
9.- Estudiante: Aplica lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real. Docente: Propone problemas de la vida real para que los estudiantes apliquen los contenidos vistos en clase.	Algunas Veces, Casi Siempre (23%) y Siempre (39,1%)	Algunas Veces, Casi Siempre y Siempre (33,3%)
10.- Estudiante: Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática. Docente: Evalúa el proceso realizado por los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.	Siempre (72%)	Siempre (100%)
11.-Estudiante: Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas. Docente: Aclara las dudas surgidas a los estudiantes durante la resolución de problemas.	Siempre (78%)	Siempre (100%)
12.- Estudiante: Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada. Docente: Ayuda al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente la actividad.	Siempre (56%)	Siempre (67%)
13.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos. Docente: Presenta ilustraciones que ayudan a los estudiantes a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos.	Siempre (34%)	Casi Siempre (67%)
14.- Considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría.	Nunca (17%), Algunas Veces (19%) y Siempre (45%)	Siempre (67%)
15.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva. Docente: Utiliza estrategias que les permitan a los estudiantes realizar inferencias a partir de la información nueva.	Siempre (47%)	Casi Siempre (67%)
16.- Estudiante: Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva. Docente: Toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para la comprensión de la información nueva.	Siempre (58%)	Siempre (100%)
17.- Estudiante: La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para el estudio de los polígonos. Docente: La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada para la enseñanza de los polígonos.	Siempre (39%)	Siempre (67%)
18.- En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos.	Siempre (48%)	Casi Siempre (67%)
19.- Estudiante: La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística. Docente: Considera que el aprendizaje de los contenidos de geometría debe ser memorístico.	Siempre (44%)	Nunca, Algunas Veces y Siempre (33,3%)
20.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos. Docente: Para el desarrollo del contenido de polígonos utiliza como recurso didáctico la pizarra.	Siempre (81%)	Siempre (67%)
21.- Estudiante: Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto. Docente: Le indica ejercicios propuestos en los libros de texto a los estudiantes.	Siempre (50%)	Casi Nunca, Algunas Veces y Siempre (33,3%)

ÍTEMS	RESPUESTA ESTUDIANTE	RESPUESTA DOCENTE
22.- En las clases de polígonos usas el geoplano.	Nunca (75%)	Algunas Veces (67%)
23.- Estudiante: En las clases de geometría usas el tangram. Docente: Planifica el desarrollo de algunos contenidos de geometría con el tangram.	Nunca (69%)	Casi Nunca, Algunas Veces y Casi Siempre (33,3%)
24.- Estudiante: En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real. Docente: Usa objetos del entorno real para el estudio de los polígonos.	Siempre (38%)	Algunas Veces (100%)
25.- Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos. Docente: Utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos.	Nunca (44%)	Nunca (67%)
26.- Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.	Siempre (59%)	Siempre (100%)
27.-Estudiante: En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software. Docente: Brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software.	Nunca (55%)	Nunca (67%)
28.- Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador.	Siempre (56%)	Siempre (100%)
29.- Docente: Participa en talleres relacionados con el uso de internet y de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) que sirven de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. (De forma virtual y/o presencial)		Casi Nunca, Algunas Veces y Casi Siempre (33,3%)

Tabla 1:
Alternativas más aceptadas por los encuestados.

Nota: Elaboración propia 2017.

Como se puede observar, en la Tabla 1, el Ítem 1 tuvo una aceptación positiva, situación que resulta relevante en la presente investigación porque todos los docentes deben tener claro que los objetivos, propósitos, intencionalidades o competencias deben ser dados a conocer a los estudiantes para que éstos estén conscientes de lo que se espera logren en su proceso educativo y, “como estrategias de enseñanza compartidas con los alumnos, generan expectativas apropiadas” (Díaz-Barriga y Hernández, 2002), en recopilación de Gudiño (2008, p.8).

El Ítem 2 tuvo una valoración significativa (75%) por los estudiantes, respuestas que refuerzan los resultados obtenidos en el ítem anterior pues, además de indicar el aprendizaje que se espera logre los estudiantes, los objetivos deben describir claramente las actividades de aprendizaje de acuerdo a los contenidos a abordar.

Por otro lado, hay un número representativo de docentes, 67% aproximadamente, que señaló que lo hace casi siempre, en este caso es importante resaltar que en los objetivos siempre deben plantearse de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos y el logro de un aprendizaje significativo. En tal sentido, Bransford et al. (2000), citado por Eggen y Kauchak (2009) indican que, “la alineación de la instrucción describe la congruencia entre los objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones. Esta armonía es esencial si los maestros quieren ayudar a sus estudiantes a aprender tanto como sea posible” (p. 92).

Un 45% de los estudiantes y un 67% de los docentes opinan a favor del ítem 3 a través de la opción siempre. Es cierto que, a los docentes les corresponde “coordinar y gestionar las actividades dentro y fuera del aula, facilitando la actividad constructiva del alumno” (Díez & Molina, 2010; Pons, González-Herrero, & Serrano, 2008), citados por Herrera, Montenegro y Poveda (2012, p. 259).

En los resultados obtenidos en los ítems 4, 5 y 6 la mayoría de los estudiantes de la muestra afirmaron que su docente de matemática: usa preguntas al inicio de la clase; le da el tiempo suficiente para la respuesta, característica importante que se debe tomar en cuenta al utilizar las preguntas como estrategia de enseñanza y de aprendizaje (Eggen y Kauchak, 2009); y le permite preguntas en el desarrollo de la clase, condición importante para llevar a cabo una verdadera interacción entre estudiante-estudiante y estudiantes-docente con el fin de construir conocimiento.

La valoración positiva al ítem 8 tanto de los estudiantes como de los docentes es importante; puesto que, la retroalimentación como estrategia de enseñanza y de aprendizaje, brinda la oportunidad a los estudiantes de conocer sus avances y corregir sus errores. Good y Brophy (2003) y Rosenshine y Stevens (1986) citados por Eggen y Kauchak (2009) manifiestan que “cualesquiera que sean el tema, el grado o la tarea, los estudiantes que reciben una retroalimentación detallada acerca de sus progresos al aprender logran más que quienes reciben poca retroalimentación” (p. 94).

También, el ítem 9 tiene una apreciación significativa por parte de todos los encuestados, suceso notable, pues “la enseñanza de la matemática debe ser organizada de forma tal que los temas seleccionados, y su tratamiento escolar, contribuyan a desarrollar una concepción de la matemática como instrumento para conocer y transformar el mundo” (UNESCO, Bronzina y otros, 2009). Sin embargo, es relevante mencionar aquí que en la investigación realizada por Yáñez (2010) en Venezuela, encontró que los docentes no aplican la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la matemática.

Los resultados del ítem 10 son positivos y alentadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; puesto que, siempre ha sido un clamor de estudiantes, representantes y de las personas interesadas por el buen rendimiento en matemática que en la evaluación se tome en cuenta el proceso y no sólo el resultado.

Sin embargo, en todas las investigaciones recientes sobre la enseñanza de la matemática se refleja que los docentes en su mayoría se preocupan por los resultados del problema o ejercicio y no, por los procedimientos o procesos que aplican los estudiantes para llegar a esos resultados. Por ello, Díez & Molina (2010), citados por Herrera et. al. (2012), señalan que una de las estrategias de enseñanza de la matemática debe ser, “pasar de la preocupación por la corrección de los resultados a la valoración de los procedimientos” (p. 259).

El ítem 12 tiene una apreciación positiva tanto de estudiantes como de docentes, situación que confirma la presencia de una característica esencial de la retroalimentación efectiva, según Eggen y Kauckak (2009).

Respecto al ítem 13, la mayoría de los docentes encuestados afirman que algunas veces, panorama poco alentador para una clase de geometría demostrativa; puesto que, las ilustraciones (imágenes, fotografías, gráficos, figuras o dibujos) son la base de la geometría. “El objetivo de la geometría será describir, clasificar y estudiar las propiedades de las figuras geométricas” (Godino y Ruiz, 2002, p. 459), las figuras geométricas se representan en ilustraciones.

Hay discrepancia entre los criterios considerados por los estudiantes en el ítem 14. El 67% de los docentes manifestaron que siempre considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría. De manera que, el resultado obtenido es significativo. Duval (1999), citado por Fortuny, Iranzo, y Morera (2010), distingue tres tipos de procesos cognitivos implicados en una actividad geométrica; entre los que se encuentra, “la visualización de procesos, (lo que se relaciona con la interpretación de los diagramas geométricos). En este sentido se justifica el valor de las representaciones gráficas que ofrecen los entornos informáticos” (p. 74).

Tanto docentes como estudiantes evaluaron de forma positiva el ítem 15, esta práctica de los docentes beneficia la estrategia de aprendizaje elaborar inferencias que “constituye una estrategia que tiene como propósito construir significado” (Poggioli, 2005, p. 45); puesto que, es también un proceso mental.

El ítem 16 guarda relación con el ítem 4 y fue valorado de forma positiva alta. Los resultados obtenidos en el ítem 4 mostraron que los docentes siempre indagan los conocimientos previos de los estudiantes (67%) al iniciar con preguntas las clases y un número altamente significativo de docentes opinan que los toma en cuenta para la comprensión de la nueva información por parte de los estudiantes, cualidad importante que permite elaborar inferencias, estrategia de aprendizaje y proceso de pensamiento fundamental para la construcción de conceptos, relaciones y propiedades de objetos geométricos.

La mayoría de docentes y estudiantes se inclinaron por el ítem 17, eligiendo las alternativas algunas veces, casi siempre y siempre. Esta realidad coincide con las recientes investigaciones que indican que los profesores de matemática y geometría siguen impartiendo clases de manera expositiva, con ejemplos y ejercicios (Gamboa y Ballester, 2010 en Costa Rica; Pochulu y Font, 2011 en España; Sánchez, 2010, y Yáñez, 2010, en Venezuela).

En el ítem 18, se percibe que no hay una preferencia absoluta por parte de los docentes en la utilización de este recurso, uso de ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos. En este sentido, Rico y Sierra (1999), citados por Marvez (2008, p.161), exponen sobre la importancia de la matemática y los recursos para su enseñanza – aprendizaje en el sujeto actual:

...se trata de una de las formas básicas de expresión mediante la cual dotamos de significado y organizamos nuestro mundo, que permiten comunicar, interpretar, predecir y conjeturar. Las matemáticas no son sólo una disciplina formal que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, antes bien aparece en todas las formas de expresión humana. (p.19)

Con las opciones algunas veces, casi siempre y siempre; tanto docentes como estudiantes mostraron la preferencia positiva por el ítem 19. Estos resultados se contradicen con los obtenidos en los ítems anteriores que miden aplicación de estrategias de aprendizaje como el elaborar inferencias, la retroalimentación, resolución de problemas; y de enseñanza, como los objetivos y las ilustraciones, las cuales ejerciendo una práctica eficaz y eficiente no necesariamente conducen a los estudiantes a aprender de manera memorística.

Los resultados obtenidos en el ítem 20 coinciden con los encontrados, en sus recientes investigaciones, por Sánchez (2010) y Yáñez (2010) en Venezuela, quienes indican que los profesores de matemática y geometría siguen impartiendo clases de manera expositiva usando como único recurso de aprendizaje la pizarra. También, estos resultados guardan relación con los obtenidos en

los ítems 17 y 19 donde se demuestra que la tendencia de los docentes es hacia el uso de clases expositivas y memorísticas, según los estudiantes encuestados, complementándose con el recurso más usado, la pizarra.

La mayoría de los estudiantes respondieron de manera favorable al ítem 21, concordando con los investigadores que opinan que los profesores de matemática siguen impartiendo clases de manera expositiva, con ejemplos y ejercicios, usando como recursos la pizarra y los libros de texto (Gamboa y Ballester, 2010 en Costa Rica; Pochulu y Font, 2011 en España, Sánchez, 2010, y Yáñez, 2010, en Venezuela)

Los resultados arrojados en los ítems 22 y 23 revelaron que nunca usan el geoplano y el tangram.

La respuesta dada por la mayoría de los docentes al ítem 25 prueba que el uso de programas informáticos (o software) no es una práctica comúnmente usada en las clases de geometría por la muestra, a pesar de que todos los estudiantes tienen un computador portátil (Programa Canaima Educativo).

La aceptación por parte de un número significativo de los encuestados a los ítems 26 y 27, inducen a pensar que los estudiantes están interesados en el uso de las TIC para el desarrollo de las clases de matemática y geometría; pues como lo exponen Baugh & Raymond (2003); Santos (2008) y Takahashi (2000), citados por Lagos et. al. (2011), permiten generar ambientes de aprendizaje de la matemática, “utilizando diagramas dinámicos que facilitan a los estudiantes el visualizar, manipular y entender los modelos matemáticos, motivándolos a realizar conjeturas en forma intuitiva para verificarlas posteriormente”. (p. 185)

Un porcentaje alto (56%) de estudiantes está de acuerdo con lo expuesto en el ítem 28 y la opinión de los docentes sobre este mismo tema es aún más contundente, pues tiene el 100% de aceptación. Por tanto, es importante tomar en cuenta lo que manifiestan Lagos et. al. (2011):

Una dificultad al incorporar herramientas tecnológicas en matemática, es el cambio necesario en la estrategia de enseñanza y en el rol pedagógico del profesor. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos para que surjan actividades como experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir y reflexionar, las cuáles no siempre ocurren en una situación de clases expositiva normal. (p. 185).

El ítem 29 mide la frecuencia de participación de los docentes en talleres de formación de Internet y las TIC, tomando en cuenta las opciones casi nunca y algunas veces, se encuentra que el 67% de los docentes considera poco relevante actualizarse en el uso de las TIC, estos resultados guardan relación con los recolectados en los ítems 25 y 27 que miden uso de herramientas tecnológicas como recursos didácticos.

CONCLUSIONES

La planificación educativa forma parte esencial de todo proceso educativo y formativo, es la guía que proporciona los elementos necesarios para llevar a cabo los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El cuestionario aplicado a docentes y estudiantes permitió determinar un conjunto de estrategias de enseñanza y de aprendizaje que éstos usan o desean implementar en el aula de clase, entre las que se encuentran:

- Los objetivos, las preguntas y la elaboración de inferencias.
- La retroalimentación la como estrategia de enseñanza, brinda la oportunidad a los estudiantes de conocer sus avances y corregir sus errores. En esta investigación, 57 de 64 estudiantes, opinaron que el docente les ayuda a comprender sus errores dándoles la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada, característica esencial de una retroalimentación efectiva, según Eggen y Kauckak (2009).
- Los estudiantes resuelven problemas de la vida real aplicando lo que aprenden en matemática y los docentes en algún momento del proceso educativo proponen problemas de la vida real donde los estudiantes aplican los contenidos vistos en clase.
- Las ilustraciones son escasamente usadas por docentes y estudiantes
- La estrategia de enseñanza más usada por los docentes es la exposición, corroborando los resultados obtenidos por investigadores como Bravo, Márquez y Villarroel (2013); Gamboa y Ballesteros (2010); Pochulu y Font (2011); Yáñez (2010) y Sánchez (2010).
- Un porcentaje alto de estudiantes y una opinión dividida de los docentes mostraron que la enseñanza de los polígonos se hace de manera memorística, coincidiendo con resultados obtenidos en las investigaciones mencionadas anteriormente. Estos resultados se contradicen con los obtenidos en los ítems que miden aplicación de estrategias de aprendizaje como elaborar inferencias, resolución de problemas; y de enseñanza, como los objetivos y la retroalimentación, las cuales ejerciendo una práctica eficaz y eficiente no necesariamente conducen a los estudiantes a aprender de manera memorística.

Asimismo, se identificaron los Recursos tecnológicos preferidos:

- La pizarra y los libros de texto son los recursos más usados por los docentes para desarrollar el contenido de polígonos, evidencia que concuerda con las investigaciones de Yáñez (2010) y Sánchez (2010).
- El geoplano y el tangram son nula o escasamente empleados por los docentes.
- Los objetos del entorno real son escasamente utilizados por los docentes para trabajar con polígonos.
- Los programas informáticos son herramientas nulas o escasamente usadas en la enseñanza de los polígonos, así como, nunca en la clase de matemática se les brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software.

- Los docentes y estudiantes coinciden que el uso del software hace más interesante el aprendizaje de la geometría. Los docentes tienen opiniones divididas en cuanto a su actualización o formación en el uso de las TIC, uno de los docentes nunca la considera, realidad que no favorece el uso de la tecnología en el aula y el aprovechamiento del computador portátil Canaima Educativo que poseen los estudiantes.

Finalmente, docentes y estudiantes coincidieron que la planificación docente debe ser modificada, tomando en cuenta el computador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bravo, C.; Márquez H. y Villarroel F. (2013). Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica. Revista digital matemática, educación e internet. Venezuela: Universidad de Oriente, [En línea], 1, Consultada en diciembre de 2013, Disponible: http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Bravo_V13_n1_2012/index.html

Bronzina, L., Chemello, G. y Agrasar, M. (2009). Aportes para la enseñanza de la matemática. En, J. Sequeira (Dir.), Segundo estudio regional comparativo y explicativo. OREALC/UNESCO, Santiago y del LLECE. Chile: Salesianos Impresores, [En línea], Consultado en abril de 2013, Disponible: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180273s.pdf>

Díaz B., F (2006). Principios de diseño instruccional de entornos Aprendizaje apoyados con TIC: Un marco de referencia Sociocultural y situado, [En línea], Consultada en febrero de 2012, Disponible: http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf_1928608710_8051

Eggen, Paul D. y Kauchak, Donald P. (2009). Estrategias Docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento (Utrilla, Juan J., Trad.). 3era. ed., en español México: FCE, 2009. (Trabajo original publicado en 1996, Título original: Strategies and models for teachers. Teaching content and thinking skills.)

Gamboa A., R. y Ballesteros A., E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, perspectiva de los estudiantes. Revista Electrónica Educare. [En línea], 2, Consultado en diciembre de 2013, Disponible: <http://revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/906>

Godino, J. y Ruiz, F. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. En J. Godino (Dir.), Matemáticas y su didáctica para maestros (pp. 445-606). Proyecto Edumat-Maestros. [En línea], Consultado en diciembre de 2013, Disponible: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación, 5ta. ed., México: McGraw-Hill.

Herrera V., N. L.; Montenegro V., W. y Poveda J., S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, [En línea], 35, Consultada en abril de 2012, Disponible: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/361/67>

- Marvez O., J. (2008). El cognitivismo y una educación matemática para la inclusión. *Revista Ciencias de la Educación*, Vol. 19, N° 33. p.p 153-168. Carabobo: Valencia, [En línea], Consultado en mayo de 2012, Disponible: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art7.pdf>
- Poggioli, Lisette. (2007). *Estrategias de aprendizaje: Una perspectiva teórica*. (3era. ed.). Caracas: Fundación Empresas Polar.
- Pochulu M. y Font, V. (2011). Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Vol. 14, N° 3. pp. 361-394, [En línea], Consultada en marzo de 2013, Disponible: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v14n3/v14n3a5.pdf>
- Sánchez R., A. A. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICS. *Revista electrónica de tecnología educativa EDUTEC*. [En línea], 31, Venezuela: Universidad Rafael Bellosó Chacín, Consultada en diciembre de 2013, Disponible: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec31/articulos_n31_pdf/Edutec-e_n31_Sanchez.pdf
- Sánchez, R. (2011). La Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas: una visión personal. *Boletín de la Asociación Venezolana de Matemática*. Vol. XVIII. N° 1, [En línea], Consultado en mayo de 2012, Disponible: http://www.emis.ams.org/journals/BAMV/conten/vol18/BAMV_XVIII-1.pdf#page=61
- Yáñez B., T. M. (2010). Efectos de la resolución de problemas mediado por el weblog sobre el rendimiento en matemática. Trabajo de grado de maestría, Universidad Central de Venezuela, Caracas, [En línea], Consultado en enero de 2014, Disponible: http://saber.ucv.ve/xmlui/bitstream/123456789/1742/1/Trabajo%20de%20grado_tesis_de_maestr%C3%ADa_TAHIS_YANEZ%2022_de_noviemb.pdf

Como citar este artículo:

Rivas, L. y Luzardo, H. (2017). Estrategias de enseñanza-aprendizaje y recursos tecnológicos usados en polígonos y geometría, en *Educación Media General. Aprendizaje Digital*, Vol 2 N° 1, pp. 47 - 57.

