

GeoGebra en el estudio de áreas y perímetros

López Ramírez Rosa Elena

Claustro Universitario de Oriente

e_24junio1963@hotmail.com

David Silva Bautista

Claustro Universitario de Oriente

dsilva_b@yahoo.com.mx

José Abel Fuentes López

Claustro Universitario de Oriente

galactica_93_93@hotmail.com

RESUMEN

La influencia del software libre llamado GeoGebra ha ocasionado que cada vez sea más utilizado en la enseñanza de las matemáticas a todos los niveles educativos, debido a que permite el uso simultáneo de los sistemas de representación simbólico y gráfico a través de una presentación amigable que facilita su uso. GeoGebra propicia un cambio en la metodología de trabajo con los estudiantes y por ende, en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A través de sus diferentes cajas de herramientas, se pone de manifiesto su potencial para abordar las nociones matemáticas de áreas y perímetros, propiciando en los estudiantes la inquietud por explorar e indagar sobre estos y otros aspectos teóricos geométricos.

Los estudiantes mejoraron su actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas al ser motivados a incorporar el uso de GeoGebra a sus procesos de enseñanza y aprendizaje, repercutiendo en los índices de reprobación en los grupos en donde se hizo uso de las actividades propuestas en este estudio.

PALABRAS CLAVE: Áreas, perímetros, geometría dinámica, resolución de problemas, cuadrilátero, triángulo.

1. INTRODUCCIÓN

Después de observar los resultados promedio que obtienen los estudiantes mexicanos en las pruebas aplicadas (ENLACE, 2012) y específicamente en el municipio de Chicoloapan en el Estado de México, los cuales demuestran un nivel bajo de desarrollo de competencias específicas en matemáticas y considerando la importancia de esta área en el desempeño social y laboral de todo ser humano, surge el propósito de buscar estrategias que faciliten los procesos de aprendizaje de los estudiantes, de tal forma que la mayoría de ellos alcancen el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas y tecnológicas necesarias para su vida.

Las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática han destacado la importancia de diseñar y aplicar estrategias metodológicas que sugieran el uso de la tecnología como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones, validar hipótesis y realizar observaciones, actividades que con otros medios son difíciles de realizar. Siendo los medios computacionales tan aplicables a las diferentes tareas del hombre resulta claro pensar que también son útiles en la enseñanza de las matemáticas. Teorías educativas como el constructivismo, la resolución de problemas, la teoría de las situaciones didácticas, entre otras, sustentan la importancia del uso de herramientas que le permitan al estudiante explorar directamente y a partir de su exploración descubrir conocimiento nuevo para él; Sin embargo, no sustentan con precisión cuál es el impacto real que se le puede adjudicar a la tecnología como medio facilitador del aprendizaje de las matemáticas o de otra ciencia en particular Falconi y Hoyos (2005).

Existen investigaciones (Ball, Pierce y Estacey, 2003) en las que se muestran resultados positivos de la implementación de herramientas computacionales en la enseñanza de las matemáticas en contextos particulares (un grupo de estudiantes, un contenido, un software), sin embargo el carácter específico de estas investigaciones no permite dar un juicio positivo a la implementación de estas herramientas en cualquier contexto, si no que se hace necesario realizar un estudio sobre la población de estudiantes en la que se pretende aplicar, que permita observar en qué medida ellos se

ven afectados positiva o negativamente cuando se usa la herramienta como medio para acercarse a un determinado conocimiento (Iranzo y Fortuny, 2009).

Debido a lo anterior se planeó y se ejecutó una estrategia metodológica que busca describir el impacto de la implementación de un software de geometría dinámica (SGD), llamado GeoGebra en la adquisición de las nociones de áreas y perímetros en los estudiantes de secundaria.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué cambios, en los procesos de enseñanza y aprendizaje del pensamiento Geométrico, genera el uso del software educativo GeoGebra en estudiantes de educación básica secundaria y media?

3. OBJETIVOS

Potenciar la enseñanza de la geometría en los estudiantes haciendo uso del software GeoGebra.

Explorar la influencia que tiene GeoGebra en la construcción de figuras geométricas y el aprendizaje del concepto de área en los estudiantes de secundaria.

4. MARCO TEÓRICO

Las decisiones tomadas por los docentes, en relación con el contenido y el carácter de las matemáticas escolares, tienen consecuencias importantes tanto para los estudiantes como para la sociedad. Estas decisiones deberían basarse en una sólida dirección profesional. Los Principios y Estándares para Matemáticas Escolares tienen por objeto convertirse en dicha guía según el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos, National Council Teachers of Mathematics (NCTM), (1989).

En conjunto la integración de tecnología constituye una visión para guiar a los docentes en su esfuerzo para lograr el mejoramiento continuo en la enseñanza de las matemáticas en las aulas de clases, las escuelas y los sistemas educativos.

Cada recurso tecnológico se discute separadamente, pero el poder de esta integración tecnológica como guía y herramientas para la toma de decisiones, deriva de la interacción en los procesos mentales de los docentes. La tecnología se volverá verdaderamente importante en la medida en que se utilice en conjunto con el objeto de desarrollar programas escolares de alta calidad en la enseñanza de las matemáticas.

La integración e interacción de los componentes pedagógico y tecnológico son cruciales para efectuar el proceso educativo de los estudiantes y de los profesores. La educación matemática no solo debe concebirse como una modalidad de estudio, sino que por sus características debe conceptualizarse como un sistema que integra diversos componentes y agentes (tecnológicos, pedagógicos e institucionales) y por tanto requiere de una cultura tecnológica que lo sustente y le permita cumplir plenamente con los fines educativos planeados.

La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Las tecnologías electrónicas, tales como calculadoras con CAS (TI Nspire de Texas instruments) y computadoras, son herramientas esenciales para enseñar, aprender y “hacer” matemáticas. Ofrecen imágenes visuales de ideas matemáticas (Aplusix, Geogebra, etc.), facilitan la organización y el análisis de los datos y hacen cálculos en forma eficiente y exacta. Ellas pueden apoyar las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de las matemáticas, incluyendo números, medidas, geometría, estadística y álgebra.

cuando los estudiantes disponen de herramientas tecnológicas, se pueden concentrar en tomar de decisiones, razonar y resolver problemas es decir matematizar (Freudenthal, 1991, 35-36).

La tecnología no es una panacea. Como con cualquier herramienta de enseñanza, puede usarse adecuada o deficientemente. Los docentes deberían utilizar la tecnología con el fin de mejorar las oportunidades de aprendizaje de sus alumnos, seleccionando o creando tareas matemáticas que aprovechen lo que la tecnología puede hacer bien y eficientemente (graficar, visualizar, calcular).

Se parte de la idea de que las herramientas influyen en los usuarios llevándolos a desarrollar un estilo o enfoque cognitivo distintivo (Ruthven, 1990, pág. 438) y que cada herramienta evoca procesos mentales diferentes y diferentes consecuencias sobre la formación y desarrollo de las ideas (Chassapis, 1999, pág. 278). Esto constituye la entrada a la idea de internalización de los artefactos que la cultura suministra vía el sistema educativo.

5. METODOLOGÍA

El cumplimiento del objetivo general de este proyecto requirió la realización de acciones pedagógicas como identificación, análisis y valoración de cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que pudieron reflejarse en los grupos de estudiantes debido a la implementación de una estrategia metodológica basada en el uso de GeoGebra.

Esta investigación es llevada a cabo desde una perspectiva cualitativa-interpretativa.

Esta investigación se realizó en la Escuela Secundaria Oficial No. 0533 “José María Velasco” durante el ciclo escolar 2012 – 2013, bajo la orientación de la docente del área de matemáticas en turno, con los dos grupos de primer grado (80 estudiantes), se desarrolló una estrategia de enseñanza que consistió en la utilización del software de geometría GeoGebra, el cual está diseñado especialmente para facilitar el aprendizaje de la geometría, el álgebra y el cálculo

Este estudio tuvo una duración de cuatro sesiones, cada sesión de 50 min, que es lo que dura una clase de matemática en secundaria. Se diseñaron guías de trabajo con las actividades para ser desarrolladas por los estudiantes con el software Geogebra con la finalidad de obtener y recabar datos que evidencien de manera clara la adquisición de conocimientos acerca de las nociones de áreas y perímetros.

Se generaron archivos electrónicos tanto en Word como en el propio software GeoGebra. Se realizaron entrevistas durante y después de la realización las actividades, lo que permitió recabar más datos.

Las actividades realizadas se diseñaron para promover el desarrollo de estrategias de solución de problemas de forma gráfica en GeoGebra y su posterior comparación con el uso del método tradicional de lápiz y papel.

Laborde (1992) señala que una tarea resuelta usando un software de geometría dinámico podría requerir estrategias diferentes que las que requiere la misma tarea resuelta con lápiz y papel.

El juego de actividades que hemos dispuesto y el orden de implementación de estas aparecen a continuación:

1. Introducción al manejo del programa GeoGebra, con la exploración de las funciones principales.

Sesión 1

El profesor guía mediante instrucción directa, el uso del programa GeoGebra, con la exploración de las funciones principales, como: cuadricular, acercar, alejar, trazo de figuras y exportar imágenes.

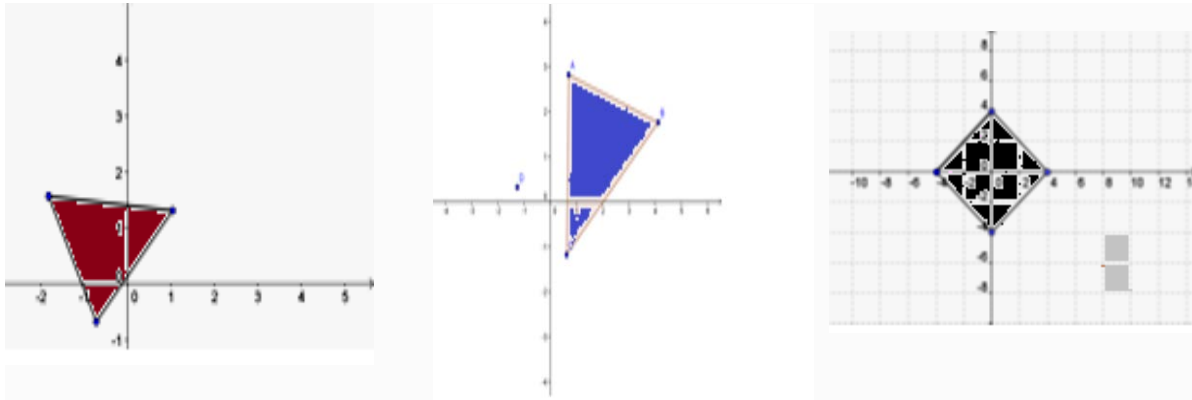


Figura 1. Introducción a GeoGebra

Sesión 2

Los alumnos transportan sus trabajos en la aplicación Paint de Windows, mismos que muestran su creatividad en cuanto al color, estilo, rayado, centrado del plano, acercamiento, etc.

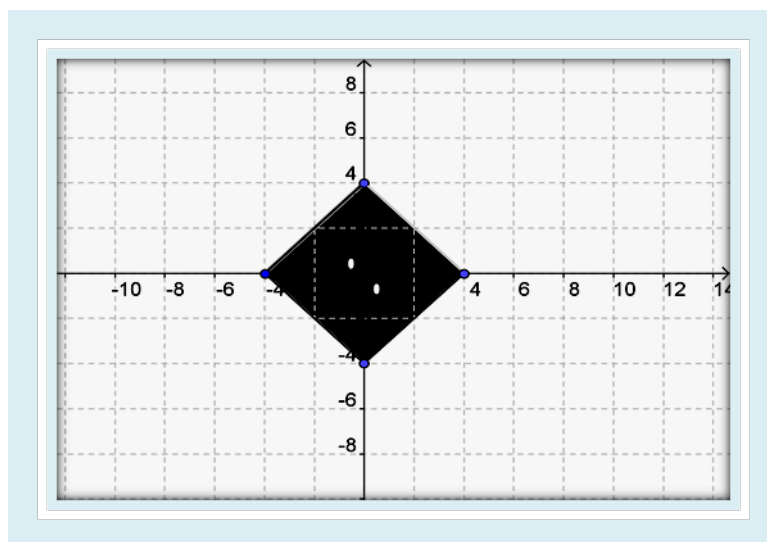


Figura 2 .Transporte de figuras a Paint.

Se pide a los estudiantes trazar en Geogebra, un rectángulo, un cuadrado, un triángulo y un rombo, para posteriormente, calcular su respectivo perímetro.

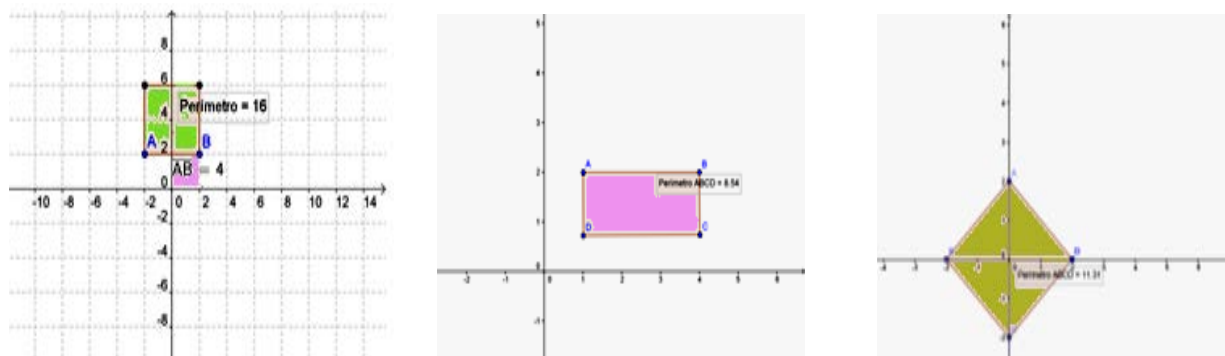


Figura 3. Trazo de diferentes figuras.

Sesión 3

El profesor plantea una situación de la vida cotidiana en el que los estudiantes deben aplicar el cálculo de áreas de triángulos y cuadriláteros haciendo uso del programa GeoGebra y exportar su trabajo al programa de Word.

A continuación se presenta una muestra de los trazos realizados por los estudiantes, un triángulo, un rectángulo y un trapecio y mediante el uso de GeoGebra calculan el área de cada uno de ellos.

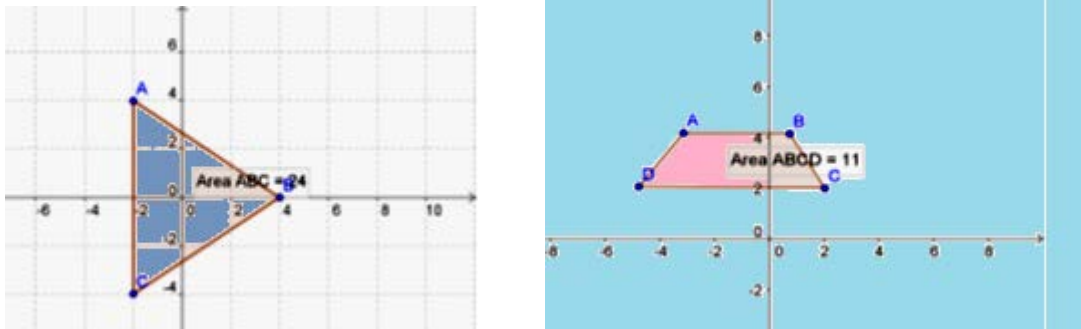


Figura 4A. Trazos de los estudiantes.

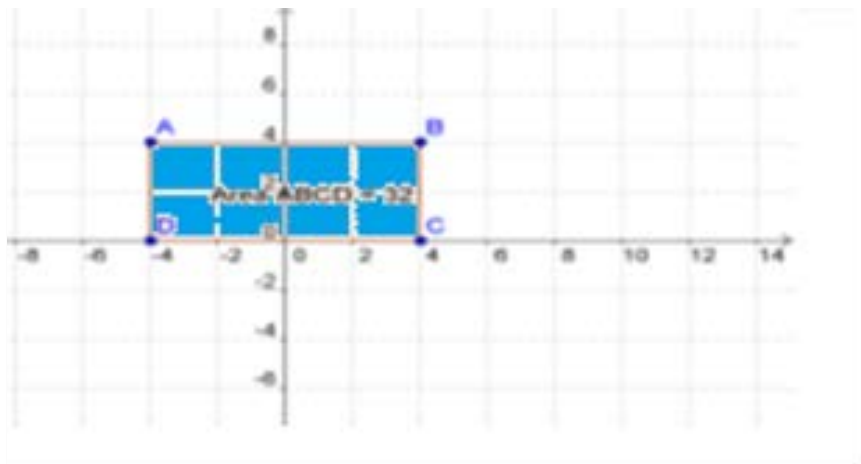


Figura 4B. Trazos de los estudiantes.

Sesión 4

El profesor indica a los estudiantes reunirse en equipos de tres integrantes (como ellos gusten), se pide a los alumnos resuelvan las siguientes situaciones con ayuda del programa GeoGebra.

1.- Una figura geométrica que tiene de lado 5 cm. y tiene cuatro lados iguales, su perímetro lo podemos representar como:

Respuesta.

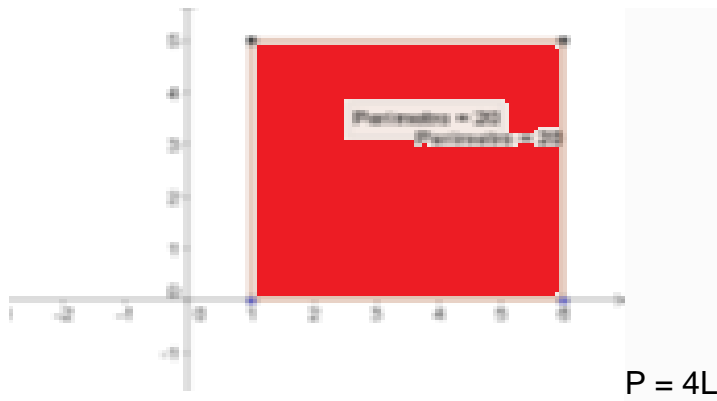


Figura 5. Problema 1.

2.- Si se tiene un romboide con una diagonal de 35 cm, y otra de 21 cm, determina ¿Cuál es su área?

Respuesta:

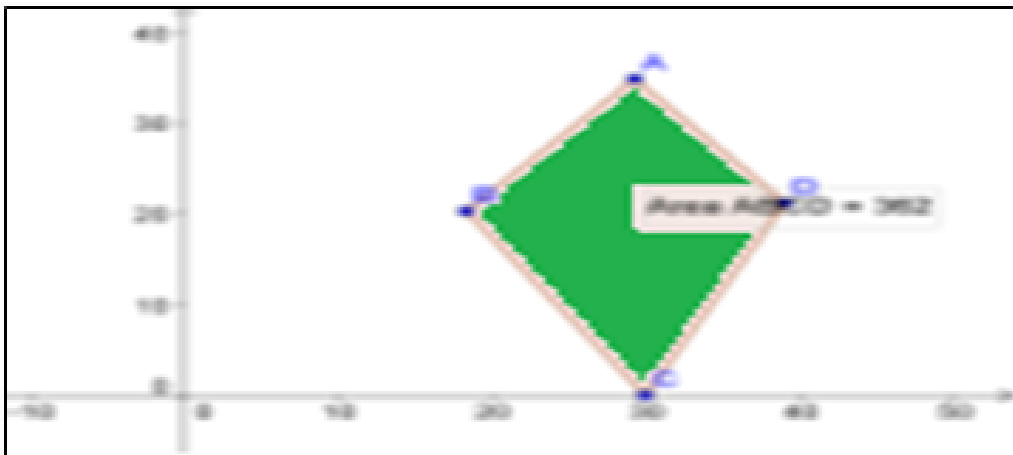


Figura 6. Problema 2.

$$A = \frac{D(D)}{2}$$

$$A = \frac{35(21)}{2}$$

$$A = 367.5$$

3.-Un triángulo tiene 35 cm^2 de área y de altura 10 cm , ¿Cuánto medirá su base?

Respuesta:

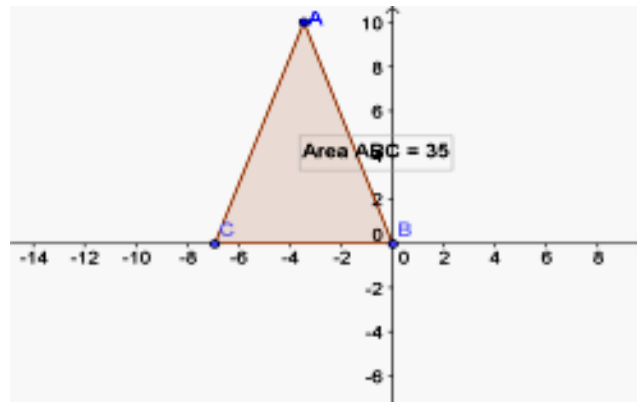


Figura 7. Problema 3.

De la figura apodemos observar que la base mide 7 cm .

4.- El impuesto predial de un terreno de 40 m^2 es de $\$100$, ¿Cuánto debe medir un terreno para que su pago predial sea de $\$135$?

Respuesta:

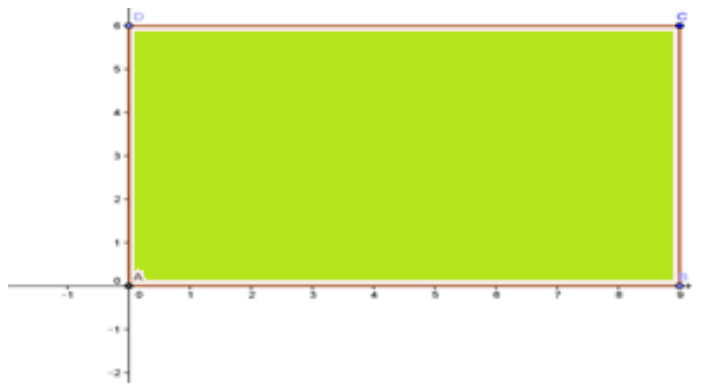


Figura 8. Problema 4.

El terreno debe medir 54 m^2 .

5.- Cuando se construye un hexágono regular, ¿qué tipo de triángulos se forman al subdividir el hexágono? Justifica tu respuesta.

Respuesta:

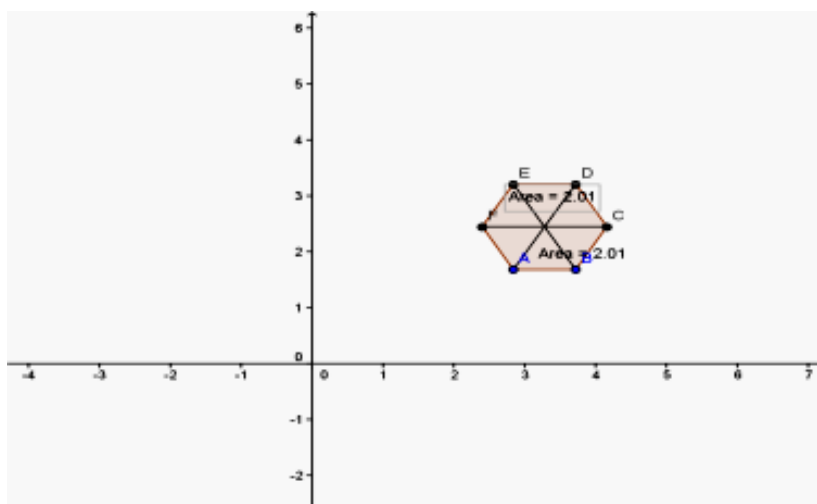


Figura 9. Problema 5.

Se forman 6 triángulos equiláteros.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de investigación acción se inició con una observación o reconocimiento de la situación actual de los estudiantes, en esta fase se identificaron las necesidades básicas que se quieren resolver y se organizaron datos que fundamentaran la propuesta de acción que se aplicó en la siguiente etapa.

En la implementación del estudio se realizó a partir de la observación de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, realizada por la docente del área de matemáticas y mediante el análisis de respuestas dadas por una muestra aleatoria de estudiantes de ambos grupos ante una encuesta denominada “diagnóstico”.

Las observaciones realizadas por la docente se encuentran de acuerdo a las actividades que se presentó en el capítulo anterior, a continuación se presentan los resultados obtenidos en los dos grupos de estudiantes.

El diseño de esta propuesta nos parece acertado en el contexto de la asignatura de matemáticas en la que se implementó. No obstante, es posible reformular o ampliar algunas actividades para dar a los estudiantes la posibilidad de expresar más propiedades, relaciones y razonamientos.

En relación con los resultados obtenidos y a pesar de identificar regularidades y singularidades en los grupos, podemos identificar algunas de las habilidades puestas en juego por la mayor parte de ellos:

- Identifican los elementos básicos que es necesario conocer para tomar medidas de longitudes, ángulos y superficies (áreas).
- Distinguen procesos de medida directa e indirecta, contrastando los fundamentos de ambos.
- Tienen dificultades para establecer nombres a cada elemento de las figuras y se basan en cálculo directo de segmentos que proporciona GeoGebra.
- Emplean diferentes unidades de medida y realizan determinadas conversiones entre ellas, aunque un tercio de los grupos expresó sus medidas sin usar ninguna.
- Adoptan, en muchos casos, una técnica de trabajo basada en el establecimiento y la exploración de conjeturas usando GeoGebra.
- Desarrollan un cierto dominio técnico del programa.

La inclusión de este tipo de propuestas complementa y enriquece la formación de los estudiantes de nivel secundaria en términos del desarrollo de su competencia matemática y de su futura actuación como estudiantes. Pero aún es necesario profundizar acerca de qué directrices o recomendaciones es necesario seguir para lograr que ese aprendizaje sea significativo y eficaz.

7. CONCLUSIONES

Los softwares de matemáticas constituyen elementos mediadores del conocimiento que propician el estudio de las matemáticas (áreas y perímetros) desarrollando una actitud positiva hacia la asignatura, incrementando su iniciativa, trabajo personal y protagonismo de su propio aprendizaje, así como el desarrollo de la competencia en el uso de las tecnologías.

GeoGebra facilita las matemáticas y propicia un cambio en la metodología de trabajo con los estudiantes y así mismo, en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A través de GeoGebra, el profesor dispone de un medio para presentar de forma atractiva y dinámica conceptos y procedimientos relacionados con la geometría, a fin de propiciar el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis de los estudiantes. La implementación del uso de GeoGebra en el salón de clases permite reducir tiempo y esfuerzo dedicados a tareas que pudieran resultar tediosas para los estudiantes, propiciando la motivación y el interés en el aprendizaje de las áreas y perímetros de figuras regulares e irregulares.

La tecnología juega un papel importante en la práctica docente y en los procesos de aprendizaje, logrando despertar el interés y motivación de los estudiantes por las matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ball, L., Pierce, R., & Stacey, K. (2003). *Recognising equivalent algebraic expressions: An important component of algebraic expectation for working with CAS*. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty, & J. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 15-22). Honolulu, HI: PME.
- [2] Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer. (Edited and translated by N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, and V. Warfield).
- [3] Cay, F., and Chassapis, C. (1997). *An IT view on perspectives of computer aided process planning research*. *Computers in Industry*, 34, 307–337.
- [4] Falconi, M. y Hoyos, V. (2005). *Instrumentos y matemáticas. Historia, fundamentos y perspectivas educativas*. México: Facultad de Ciencias, UNAM.
- [5] Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*, Kluwer, Dordrecht.

- [6] Iranzo, N; Fortuny, J.M. (2009). “*La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado*” en Enseñanza de las ciencias núm. 27(3), pp. 433-446.
- [7] Laborde, C. (1992). Solving problems in computer based Geometry environment: the influence of the feature of the software, *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik*, 92 (4), pp. 128-135.
- [8] National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], Commission on Standards for School Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- [9] Ruthven, K. (2007). Teachers, *Technologies and the Structures of Schooling*. En Proceedings of CERME 5 . Larnaca: University of Cyprus. (Retrieved from <http://ermeweb.free.fr/CERME5bon> 02/15/09).