



# RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁREAS EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN SECUNDARIA

AREAS PROBLEM SOLVING IN THE CONTEXT OF THE  
TECHNICAL EDUCATION IN SECONDARY SCHOOL.

*Edna Catalina Jiménez Salamanca<sup>1</sup>*

Recepción: 06/03/2018  
Aceptación: 30/05/2018

Artículo de investigación.

## Resumen

En este documento se presentan una investigación de aula enfocada a desarrollar la competencia de resolución de problemas de áreas, en 34 estudiantes de grado octavo de la IE Técnica Industrial Gustavo Jiménez. Se diseñó e implementó una secuencia de enseñanza atendiendo a los niveles de razonamiento y fases de aprendizaje de Van Hiele, y situaciones problema de Mecánica industrial, aprovechando que ésta es una modalidad técnica que cursan los estudiantes, constituyéndose en un contexto con significado para ellos, y dotando de sentido los aprendizajes.

Esta investigación de tipo Investigación - Acción bajo la teoría de Kemmis (1988 citado por Alzina, 2004) se desarrolló en cuatro fases: desempeño inicial, diseño de la estrategia, aplicación de la misma y evaluación y análisis del proceso. Con el fin de analizar la información se aplicó al grupo de estudiantes, el mismo cuestionario en las etapas inicial y final del proceso investigativo.

En la investigación se pudo evidenciar que inicialmente los estudiantes presentaron falencias en la competencia de resolución de problemas de áreas, ya que desde

---

<sup>1</sup> Estudiante maestría en Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Docente en propiedad de la Secretaría de Educación de Sogamoso en Institución Educativa Técnica Industrial Gustavo Jiménez. Ingeniera electrónica. edcajisa@yahoo.com



la comprensión del problema todo el proceso estuvo enmarcado en una serie de errores que dificultaron llegar a una solución correcta. De la sistematización de la estrategia didáctica, se observó el desarrollo progresivo de la competencia de resolución de problemas, en el que se evidenció que los estudiantes lograron la comprensión del concepto de área y sus fórmulas, avanzaron en los niveles de razonamiento geométrico y por ende, se fortalecieron en la competencia de resolución de problemas, reduciendo los errores presentados al principio y proponiendo diferentes estrategias de resolución.

**Palabras clave:** Competencia de resolución de problemas, geometría, cálculo de áreas, Modelo Van Hiele.

## **Abstract**

In this document it is presented the result of a classroom based investigation focused on the development of resolution of area problems competence, in 34 students from eighth grade at the Technical Industrial IE Gustavo Jiménez. With that end, an educational sequence was designed and implemented taking into account the levels of reasoning m, the phases of learning of Van Hiele and some problematic situations from the industrial Mechanics context taking advantage of its modality, as it is a technical study, which made it a meaningful context for the students giving sense to the learning process.

This study was a qualitative action - participation research based on approach of Kemmis (1988 quoted by Alzina, 2004) it was applied in four stages: initial performance, development of the strategy, application of the strategy and analysis of the process. In order to analyze the incidence of the sequence of education in the development of resolution of area problems competence, the same questionnaire was applied to the group of students, at the beginning and at the end of the investigation process.

In the investigation it was possible to demonstrate that initially, the students did not have a good resolution of area problems competence, since it was observed that from the problem comprehension, the whole process was framed in a series of errors that made difficult to come to a correct solution. From the systematization of the didactic strategy it was possible to observe the gradual development of the resolution of area problems competence because it was evidenced that the students understood the concept of area and its formula, their level of geometrical reasoning advanced, and by the way, the resolution of area problems competence was strengthened reducing the mistakes students did at the beginning by providing different forms to solve the problems.

**Key words:** Resolution of problems competence, geometry, calculation of areas, Model Van Hiele.



## Introducción

En la actualidad, la enseñanza de la matemática se orienta a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias las cuales dotan al estudiante de conocimientos, habilidades y actitudes que les permiten desempeñarse de forma flexible, eficaz y con sentido en la solución de problemas en diferentes contextos. Por tanto, la investigación que dio lugar a este artículo se centró en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas ya que al observar en las clases de matemáticas el desempeño de los estudiantes de la IE Técnica Industrial Gustavo Jiménez en la competencia de resolución de problemas, y contrastado con los resultados de las pruebas Saber (2015 y 2016) se reflejaron diversas debilidades en esta, especialmente en el componente espacial – métrico del currículo escolar de Matemáticas.

De acuerdo con los estándares básicos, el objetivo de la educación es formar en competencias, las cuales desarrollan una serie de habilidades y destrezas que le permitirán al estudiante desenvolverse en la sociedad de una forma sólida y crítica, con argumentos para enfrentarse a cualquier situación y tener la capacidad de relacionar todos sus conocimientos en pro de dar solución a las problemáticas presentadas. Se eligió el tema de áreas no solo por los resultados deficientes de las pruebas saber, sino además, por ser un concepto ampliamente usado en la cotidianidad que garantiza su uso en los diferentes contextos a los que pertenecen los estudiantes.

Por lo anterior y aprovechando que la mayoría de los estudiantes de la población objeto de estudio, pertenecían a la modalidad técnica de Mecánica Industrial de la institución, y con el fin de contrarrestar el aprendizaje sin significado y sentido que manifestaban los estudiantes, surgió la investigación que en este documento se aborda, cuyo objetivo consistía en analizar la incidencia del uso de situaciones de mecánica industrial que involucran cálculo de áreas en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, de los estudiantes de octavo de la I.E. Técnica Industrial Gustavo Jiménez.

La investigación giró en torno a cuatro aspectos generales: la competencia de resolución de problemas, el modelo geométrico de Van Hiele, el cálculo de áreas y las situaciones problema de la técnica de mecánica industrial. Se desarrolló con un grupo de 34 estudiantes de grado octavo de educación media, cuyas edades oscilan entre los 13 y 16 años.



Este documento se estructura en tres secciones, en la sección I se encuentran los referentes teóricos que sustentaron la investigación: el pensamiento espacial-métrico; la competencia de resolución de problemas; el modelo Van Hiele para el aprendizaje de la geometría; la enseñanza por resolución de problemas y los conceptos de superficie y área.

En la sección 2 se especifica la metodología usada en la investigación, la cual se desarrolló en el marco del enfoque cualitativo y el paradigma crítico-social siendo de tipo investigación-acción bajo la teoría de Kemmis (1988 citado por Alzina, 2004), en donde se hace referencia a la estructura de las fases de investigación.

En la sección 3 se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones que surgieron al aplicar y evaluar la propuesta didáctica, haciendo énfasis en la competencia de resolución de problemas, las situaciones de mecánica industrial y los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele alcanzado por los estudiantes.

## Los Referentes

**Pensamiento espacial.** El desarrollo de las competencias matemáticas se hace a través de los diferentes pensamientos matemáticos, entre estos se encuentra el pensamiento espacial, el cual desde los Lineamientos curriculares (1998), es entendido como: “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales.”

**Superficie y área.** La superficie según Flores (2002) es una cualidad de un objeto en la que se define su forma y su extensión y por lo tanto es posible comparar unas con otras y sumarlas entre sí. Y el área la define como la medida de la cantidad de la superficie a partir de un patrón de medida que habitualmente es el cuadrado, lo que especifica al metro cuadrado como la unidad de medida de superficie en el sistema internacional de unidades. De la investigación de Corberán, Gutiérrez (2004) resalta una clasificación de las diferentes concepciones del área, las cuales se pueden catalogar en tres grupos: la concepción geométrica cuando el estudiante entiende el área de una superficie como el lugar ocupado por esa superficie en el plano, la concepción numérica en la que es entendida como un número, un valor y la concepción de fórmula en donde es vista como el resultado de los cálculos derivados de aplicar una fórmula.



**Modelo Geométrico de Van Hiele.** Es un modelo que permite determinar el nivel de razonamiento de los estudiantes en el trabajo geométrico y la elaboración y organización de actividades para la enseñanza de la geometría. Se compone por cinco niveles de desarrollo del pensamiento geométrico como un modo de estructurar el aprendizaje de la geometría, los cuales son secuenciales y dependientes. También define las *fases de aprendizaje*, las cuales consisten en unos criterios para organizar la secuencia de tareas, actividades o problemas que se planteen a los estudiantes de manera que se favorezca su aprendizaje y la mejora de su nivel de razonamiento. Aravena, Gutiérrez y Jaime (2016). En la tabla se observan los niveles de Van Hiele asociados al concepto de área, los cuales fueron diseñados durante la investigación por la autora.

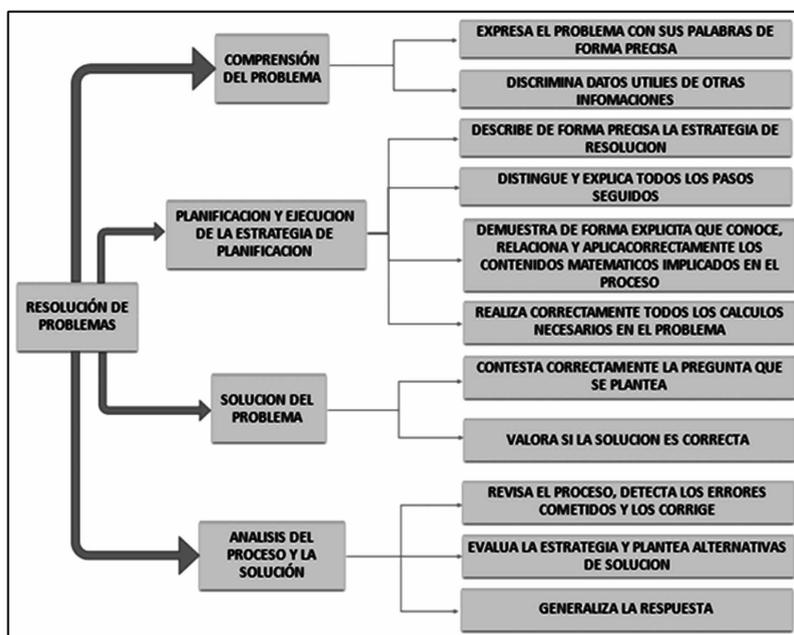
NIVELES DE VAN HIELE ASOCIADOS AL CONCEPTO DE ÁREA	
<b>NIVEL 1</b>  <b>Visualización y reconocimiento</b>	Reconoce figuras geométricas planas: triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, círculos, sectores circulares.
	Reconoce algunos atributos de las figuras geométricas como: lados, vértices, ángulos y diagonales.
	Hace una clasificación de las figuras por sus formas y semejanzas.
<b>NIVEL 2</b>  <b>Análisis</b>	Identifica, como unas figuras pueden formar otras.
	Identifica que una figura dada se puede descomponer en varias figuras conocidas.
	Reconoce que algunas figuras pueden tener igual área pero diferente forma.
	Asocia la idea de área con la “medida” de la superficie
	Descubre que el área de una figura plana conocida se puede calcular utilizando las medidas de algunos de sus elementos como lados, altura, diagonales, apotema, radio y obtiene las respectivas fórmulas.
Reconoce que en un triángulo cualquier lado puede considerarse como base e identifica la altura correspondiente, para calcular su área	
<b>NIVEL 3</b>  <b>Clasificación y relación</b>	Hace uso de la clasificación y propiedades de las figuras geométricas planas y asocia las fórmulas correspondientes para calcular sus áreas, identificando y dotando de significado cada fórmula.
	Dada una figura plana de lados rectos o limitada por arcos de circunferencia, cuando sea posible utiliza las figuras conocidas que la componen o figuras de las cuales hace parte para determinar su área, mediante suma o diferencia de áreas.

Fuente: La autora

**Competencia de resolución de problemas.** Es el conjunto de habilidades y destrezas que llevan al estudiante a resolver de forma eficaz cualquier problema planteado. Según los Estándares Básicos de Competencias

(2006) la formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas.

Para Cáceres y Chamoso, en Blanco, Caballero y Cárdenas (2015) el desarrollo de la competencia se logra por medio de un proceso que se divide en cuatro aspectos generales que los estudiantes deben tener en cuenta. Cada uno de estos está dividido en otras características que permiten evidenciar si el estudiante realiza correctamente el proceso y además si lo comprende en toda su magnitud. En la figura se observan en detalle estos aspectos.



*Figura 1. Aspectos de la Resolución de problemas. Fuente: La autora*

**Situaciones problema en contexto.** Una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. Para Zabala y Arnau (2008) un problema del contexto implica un reto, una situación que resulte significativa y pertinente, que permita al estudiante movilizar sus saberes para encontrar una solución. Por otra parte, Miguel De Guzmán (2007) afirma que las situaciones



problemáticas como contexto, les da a los estudiantes autonomía para resolver sus propios problemas y facilita que el trabajo se pueda hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo. Además, se reconoce que muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas.

## La Metodología

El tipo de investigación desarrollado en el marco del enfoque cualitativo y el paradigma crítico-social fue de Investigación - Acción bajo la teoría de Kemmis (1988 citado por Alzina, 2004). En la imagen se observa el esquema metodológico de la investigación.



Figura 2. Esquema metodológico de la investigación. Fuente: La autora

**Desempeño Inicial.** Para esta fase se diseñó un cuestionario con situaciones de la especialidad técnica de mecánica industrial que involucraban el cálculo de áreas y permitían evidenciar el desempeño de los estudiantes en la competencia de resolución de problemas de acuerdo a los componentes expuestos por Cáceres y Chamoso (2015).

**Diseño de la estrategia.** La secuencia de enseñanza se conformó por tres guías de aprendizaje basadas en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, usando situaciones del contexto de mecánica industrial en la fase de orientación libre, con la finalidad de desarrollar la competencia de resolución de problemas de manera progresiva y paralela al concepto de área.



**Aplicación de la estrategia.** La secuencia de enseñanza se aplicó durante 20 horas en las que los estudiantes interactuaron en el taller de la especialidad técnica, usaron el tangram para reconocer el área desde una perspectiva geométrica y resolvieron situaciones reales de la modalidad técnica que involucraron el cálculo de áreas para desarrollar la competencia de resolución de problemas.

**Evaluación del proceso.** La evaluación de la secuencia de enseñanza se realizó teniendo en cuenta unas rúbricas de evaluación, las cuales de acuerdo con Cáceres y Chamoso (2015) permiten establecer los criterios y los indicadores que determinan los resultados obtenidos por los estudiantes en cada etapa del proyecto. Esta evaluación se realizó conociendo los resultados del cuestionario inicial, el desempeño en cada una de las guías de aprendizaje y los resultados del cuestionario final, El análisis e interpretación de la información, se hizo a partir de la selección de dos categorías deductivas de análisis atendiendo al tema principal planteado en la investigación el cual es la competencia de resolución de problemas basada en los descriptores dados por Cáceres y Chamoso (2015) y los niveles de razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele asociados al cálculo de áreas.

## Resultados

Para determinar los resultados obtenidos al aplicar la secuencia de enseñanza, se analizó la información atendiendo a las dos categorías de análisis: la resolución de problemas y los niveles de razonamiento de Van Hiele, y cómo cada una de las actividades aplicadas a los estudiantes influyeron en estas categorías.

RESULTADOS RESPECTO A LOS NIVELES DE VAN HIELE ASOCIADOS AL CONCEPTO DE ÁREA	
<b>CUESTIONARIO INICIAL</b>	<p>La mayoría de estudiantes no especificaron qué figuras hacían parte del problema, a excepción del círculo y el cuadrado, sin embargo al realizar el cálculo del área el estudiante multiplicaba los valores dados indiscriminadamente. Adicionalmente, los estudiantes no realizaron ningún procedimiento que permitiera establecer si comprendían que era posible descomponer una figura en otras conocidas para poder calcular su área.</p> <p>Con lo expuesto se pudo determinar que los estudiantes se encontraban en esta etapa en el nivel 1 de visualización de Van Hiele de forma parcial y por tanto no tuvieron las herramientas necesarias para poder realizar lo concerniente al nivel 2 o 3 de razonamiento.</p>



<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE No.1</b> Reconocer y clasificar las diferentes figuras bidimensionales que componen los elementos, instrumentos y maquinaria del taller de Mecánica Industrial y de esta forma que alcanzaran el primer Nivel de Van Hiele</p>	<p>Los estudiantes dibujaron diferentes figuras entre estas: círculos, rectángulos y triángulos, muy pocos identificaron trapecios. Un estudiante identificó un polígono no regular lo que significa que está en la capacidad de reconocer que las figuras bidimensionales no necesariamente tienen una forma específica.</p> <p>A lo largo de la actividad se encontró dificultad por parte de los estudiantes al identificar las características de los lados y los ángulos de las figuras, ya que la mayoría define como características el tamaño de los lados mas no como están configurados.</p> <p>A lo largo del desarrollo los estudiantes por medio de las diferentes actividades propuestas, alcanzaron el nivel 1 de visualización, ya que adquirieron la capacidad para reconocer las figuras en su entorno, identificar sus atributos como número de lados y ángulos y las características de estos. Además dada una situación problema determinaron las características de las figuras y encontraron un modo de clasificarlas.</p>
<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE No.2</b> Clarificar el concepto de área y aplicarlo a superficies simples y compuestas y alcanzar el nivel 2 de razonamiento</p>	<p>Los estudiantes evidenciaron las concepciones que tenían respecto a “medir la superficie” y “área”. La mayoría reconoció que medir la superficie significa “medir lo que ocupa un objeto” o “...el espacio que ocupa una figura”. Algunos establecieron que era tomar una fórmula y determinar un resultado.</p> <p>Por medio de la manipulación de las piezas del tangram los estudiantes reconocieron que geoméricamente era más práctico determinar el área ya que al unir las figuras para armar una nueva el área de la figura completa era la suma de todas las áreas de las figuras simples que la componían.</p> <p>Se observó que los estudiantes a pesar de tener una concepción geométrica del concepto, en la práctica se apoyan más en las fórmulas omitiendo los análisis geométricos, sin embargo cabe resaltar que identifican las fórmulas que deben usar en cada caso y realizan los cálculos pertinentes. Comprendieron la diferencia entre superficie, área y medida del área. También la identificación de la base y la altura de un triángulo y que el área total de una figura compuesta es la suma del área de cada una de las figuras que la componen.</p>
<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE No.3</b> Resolver problemas geométricos presentados en el taller de la especialidad que involucren el cálculo de áreas y continuar adquiriendo las habilidades que les permitieran avanzar al nivel 3 de razonamiento del modelo de Van Hiele.</p>	<p>Los estudiantes debían calcular el área de la lámina sobrante después de realizarle unas perforaciones circulares, para ellos fue claro que debían restar el área de los círculos al área total de la lámina, lo que permitió establecer que comprenden la relación entre el área y los diferentes factores que influyen en ésta. Para este problema en particular no se debía descomponer la figura, por el contrario debían extraer partes y el análisis lo hicieron de forma correcta.</p> <p>Con esta guía se pudo evidenciar que los estudiantes han superado el nivel de análisis de Van Hiele y se encuentran en el nivel 3 en el que adquieren la habilidad de clasificar y relacionar las diferentes figuras y sus interacciones.</p>



<b>CUESTIONARIO FINAL</b>	<p>La mayoría de los estudiantes reconocieron las figuras que componían cada una de las situaciones problema, con sus características y sus fórmulas correspondientes para determinar el área, cometieron errores en el uso de unidades o al realizar las operaciones que involucraban números decimales. Sin embargo, respecto al reconocimiento, clasificación, propiedades y área de las figuras tanto simples como compuestas se observaron resultados y procedimientos coherentes y acordes al aprendizaje efectuado.</p> <p>La mayoría de los estudiantes no solo comprendieron el concepto de área como “medir la superficie”, sino que encontraron relaciones entre las figuras de un problema dado, ya sea descomponiéndolas o extrayendo unas de otras para encontrar la solución al problema planteado. Por lo tanto, han superado el nivel de razonamiento 2, el de análisis y se encuentran en el nivel 3 de clasificación y relación al poder comparar figuras, determinar que están compuestas por otras, establecer relaciones entre ellas y asociar sus fórmulas correspondientes.</p>
---------------------------	---

<b>RESULTADOS RESPECTO A LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	
<b>CUESTIONARIO INICIAL</b>	<p>Los estudiantes presentan dificultades respecto a todo el proceso desarrollado para la consecución de la solución a las situaciones planteadas. Dichas dificultades van desde la comprensión del enunciado, y la planificación de la estrategia de resolución hasta la ejecución y la solución del problema. Adicionalmente, hubo situaciones problema sin resolver lo que presentó un obstáculo a la hora de determinar las debilidades y fortalezas presentadas por los estudiantes.</p>
<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE No.1</b> Reconocer y clasificar las diferentes figuras bidimensionales que componen los elementos, instrumentos y maquinaria del taller de Mecánica Industrial y de esta forma que alcanzaran el primer Nivel de Van Hiele</p>	<p>Los estudiantes observaron la información que la imagen les presentaba y establecieron un método para organizarla, paso seguido la organizaron por su forma y finalmente algunos la organizaron por sus características. De esta forma se pudo detectar que los métodos usados por los estudiantes para clasificar las figuras que era el objetivo de la situación fueron organizados y que a medida que lo hacían, encontraban una forma más eficaz de clasificación.</p>
<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE No.2</b> Clarificar el concepto de área y aplicarlo a superficies simples y compuestas y alcanzar el nivel 2 de razonamiento</p>	<p>Aunque los estudiantes comprendieron correctamente el problema, se detectó que presentaron dificultad en escribir de forma detallada la estrategia de solución, sin embargo la mayoría resolvió correctamente el problema, algunos de ellos identificaron tres figuras conocidas y por lo tanto se les facilitó más su desarrollo comparado con otros que dividieron en mayor cantidad de partes y tuvieron dificultad en identificar todas las medidas necesarias para determinar el área de cada una de las figuras.</p>



<p><b>GUÍA DE APRENDIZAJE</b> No.3</p> <p>Resolver problemas geométricos presentados en el taller de la especialidad que involucren el cálculo de áreas y continuar adquiriendo las habilidades que les permitieran avanzar al nivel 3 de razonamiento de Van Hiele.</p>	<p>Con esta tercera guía los estudiantes conocieron los pasos que les facilitan resolver los problemas matemáticos presentados y además aprendieron a resolver problemas tomando como base estos pasos. Se evidenció que a la mayoría de estudiantes les costó plasmar con sus palabras lo que comprenden y van a resolver, sin embargo mostraron disposición para hacerlo, además, en el momento de resolver el problema fueron más cautelosos realizando las operaciones aunque siguieron presentando inconvenientes cuando hubo que hacer conversión de unidades y en el momento de generar la respuesta con su unidad correspondiente.</p>
<p><b>CUESTIONARIO FINAL</b></p>	<p>Al analizar las respuestas de los estudiantes así como los procedimientos en cada una de las situaciones planeadas en el cuestionario fue posible establecer que no solo adquirieron las habilidades necesarias para solucionar problemas geométricos de áreas, sino que además las utilizaron y relacionaron para dar solución a las problemáticas dadas. En el cuestionario se observó que adquirieron la capacidad de leer e interpretar la información presentada, además plantearon diversas estrategias de resolución y presentaron correctamente las respuestas para cada situación.</p>

## Conclusiones

Con el cuestionario final se pudo observar que los estudiantes por medio de este proyecto desarrollaron la competencia de resolución de problemas ya que mientras que en el cuestionario inicial la mayoría de respuestas estuvieron erradas y varias no fueron contestadas, en el último cuestionario los estudiantes propusieron diferentes estrategias de resolución y obtenían las respuestas de las situaciones problema en forma correcta, también fueron muy pocas las preguntas que se quedaron sin contestar.

Las situaciones del taller de mecánica industrial incidieron positivamente en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas ya que a partir de éstas los estudiantes asimilaron el proceso que debían seguir para generar una respuesta a las problemáticas planteadas, las cuales le representaban un proceso real en el contexto de la técnica. Además, cada una de las situaciones sirvieron de andamiaje para el desarrollo de habilidades que les permitieron llegar a ser competentes en la resolución de problemas.

Debido a la modalidad técnica de la Institución educativa, el desarrollo de esta investigación marca el punto de partida para definir un modelo de



enseñanza que permita articular las áreas técnicas con las áreas académicas de tal manera que éstas sean aprovechadas para que el aprendizaje de los estudiantes este enmarcado dentro de las características de un aprendizaje significativo.

A lo largo de la aplicación de la propuesta se hizo evidente la relación entre los niveles de Van Hiele y la resolución de problemas, ya que por medio de estos niveles el estudiante adquiere y desarrolla las habilidades necesarias para resolver los problemas de manera eficiente, además al haber una interacción entre con las situaciones problema a las que ellos se ven enfrentados en su taller de la técnica se corrobora lo dicho por Zabala y Arnau (2007) en donde expresa que las situaciones en contexto son el puente que permite que los nuevos conocimientos sean más fácilmente asimilados debido a la importancia de su uso en la vida diaria del estudiante, dándole más valor a lo aprendido y garantizando que el estudiante se motive al darle herramientas que sabe que le son útiles para resolver problemas reales de su entorno.

Si bien, la investigación abordó la competencia de resolución de problemas relacionada con el cálculo de áreas y el modelo geométrico de van hiele, en futuras investigaciones un tema interesante seria el estudio de la relación entre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y los aspectos afectivos, las creencias y las emociones que definen el comportamiento y actuar de estos en el desarrollo del pensamiento matemático.

## Bibliografía

- ALZINA, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla.
- ARAVENA DÍAZ, M. D. L. M., GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, Á., & JAIME PASTOR, A. (2016). Estudio de los niveles de razonamiento de Van Hiele en alumnos de centros de enseñanza vulnerables de educación media en Chile. *Enseñanza de las ciencias*, 34(1), 0107-128.
- ARENAS AVELLA, M. F. *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín).
- CÁCERES, M. & CHAMOSO, J. (2015). La evaluación sobre la resolución de problemas en matemáticas. En Blanco, L., Caballero, A. & Cárdenas, M. La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria. España, Universidad de Extremadura. 2015
- COLOMBIA, (2006) Ministerio de Educación Nacional. Matemáticas. *Estandares Basicos de Competencias*. Santafé de Bogotá: Magisterio.



- COLOMBIA, (1998) Ministerio de Educación Nacional. Matemáticas. *Lineamientos Curriculares*. Santafé de Bogotá: Magisterio.
- DE MIGUEL GONZÁLEZ, R. (2015). Tecnologías de la geoinformación para el desarrollo del pensamiento espacial y el aprendizaje por proyectos en alumnos de secundaria. *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*, 1321-1327.
- FLORES, P. (2002). Superficie y área. G.P.P. Matemáticas.
- GUTIÉRREZ, A. (2004): Investigación en didáctica de la geometría: La medida de áreas, en Luengo, R. (ed.), Líneas de investigación en educación matemática vol. 1 (colección “Investigación en educación matemática” n° 1) (pp. 83-108). Badajoz: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- VARGAS, G. V., & ARAYA, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.
- ZABALA, A Y ARNAU, L.(2007). Cómo aprender y enseñar competencias: 11 ideas clave.

---

**Forma de citar este artículo:** Jiménez, E. C. (2018). Resolución de problemas de áreas en el contexto de la educación técnica en secundaria. *Voces y Realidades Educativas*, (1), pp. 85 - 97.

---