



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Programa Académico de Maestría en
Ciencias de la Educación - PRONABEC

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN VAN
HIELE USANDO GEOPLANO PARA
DESARROLLAR COMUNICACIÓN
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES
QUECHUAHABLANTES DE ESCUELAS
MULTIGRADO**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en
Educación en la mención de Didáctica de la Enseñanza de
las Matemáticas en Educación Primaria**

BACHILER: ROBERTO ERNESTO SONCCO SALCCA

ASESORA: Mg. ROSA EULALIA CARDOSO PAREDES

Línea de investigación:
**Proyectos de aprendizaje y desarrollo de competencias de
matemáticas**

**Lima – Perú
2015**

**UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
ESCUELA DE POSTGRADO**

Facultad de Educación

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Roberto Ernesto SONCCO SALCCA, identificado con DNI N° 01684914, estudiante del Programa Académico de Maestría en Ciencias de la Educación de la Escuela de Postgrado de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada: Estrategia didáctica basada en Van Hiele usando Geoplano para desarrollar comunicación matemática en estudiantes quechuahablantes de escuelas multigrado.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte a la realidad educativa. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de información aportada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, diciembre de 2015

.....
Roberto Ernesto SONCCO SALCCA
DNI N° 01684914

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban la tesis de graduación, el mismo que ha sido elaborado de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la EPG-Facultad de Educación.

Lima, diciembre del 2015

Para constancia firman

Dr. Santiago Araujo Salinas

Presidente

Mg. Walter Oswaldo Casas García

Secretario

Mg. Rosa Eulalia Cardoso Paredes

Vocal

“El que sabe pensar, pero no sabe expresar lo que piensa, está en el mismo nivel que el que no sabe pensar”.

Pericles.

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”.

Benjamín Franklin.

Dedicatoria

*A Germán, mi padre y a Juana, mi madre.
A quienes una dura enfermedad no les
permitió esperar a ver mi sueño hecho
realidad.*

*A Augusta, mi mamita, por darme la
oportunidad de lo que tengo y de lo que
soy ahora.*

*A Yovana, mi esposa, porque tengo la
dicha de que sea mi amiga y compañera
inseparable.*

*A Jafet Isidro, Eliezer y Melany Milagros,
porque son la razón de mi existencia y el
tesoro más grande que Dios me ha dado.*

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por guiarme y acompañarme cada día.

Al presidente de la República: Ollanta Humala Tasso, por darme la oportunidad de seguir prepararme para aportar a la educación peruana.

A mi esposa por su apoyo y comprensión en el transcurso del estudio de maestría.

A mis familiares por darme el aliento y las fuerzas necesarias en los momentos más difíciles de mi vida.

A los docentes, asesores y personal administrativo de la escuela de postgrado de la facultad de educación de la USIL, por sus sabias enseñanzas y conducciones.

A mis colegas y compañeros de la maestría por compartirme sus experiencias, que me sirvió como fortaleza para la concreción satisfactoria del estudio de maestría y del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	
FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA COMPETENCIA DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA Y DEL MODELO DE VAN HIELE	23
Algunas consideraciones y fundamentos sobre la competencia de comunicación matemática	23
La competencia matemática.	27
La comunicación matemática como competencia.	29
El aprendizaje de la Geometría desde los aportes de Van Hiele	32
Los niveles de razonamiento de Van Hiele.	33
Nivel 1 (de reconocimiento).	34
Nivel 2 (de análisis).	34
Nivel 3 (de clasificación).	34
Nivel 4 (de deducción formal).	35
Nivel 5 (de rigor).	35
Las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele.	35
Fase 1 (Información).	36
Fase 2 (Orientación dirigida).	36
Fase 3 (Explicitación).	36
Fase 4 (Orientación libre).	37
Fase 5 (Integración).	37
El Geoplano.	39
CAPITULO II. DIAGNÓSTICO	
ESTADO ACTUAL DE LA COMPETENCIA DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	43
Análisis contextual del objeto de estudio	43
Análisis contextual del campo de investigación	48
Análisis e interpretación de los resultados de la guía de observación.	55
Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario aplicado a los docentes.	59
Discusión e interpretación de resultados.	63
CAPITULO III. MODELACIÓN	
ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	67
El propósito de la propuesta didáctica	67
La situación del contexto que fundamenta la propuesta didáctica.	67
El ideal de la práctica pedagógica que fundamenta la propuesta.	69
Correlación entre los contenidos del currículo y la propuesta didáctica.	73

Representación analógica de la propuesta didáctica	76
Descripción de la representación analógica de la propuesta.	77
Implementación de la propuesta didáctica	78
Validación de la propuesta didáctica	78
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Técnicas e instrumentos aplicados en el trabajo de campo</i>	49
Tabla 2. <i>Grado de adquisición según tipo de respuesta</i>	51
Tabla 25. <i>Correlación entre los contenidos del currículo y la propuesta didáctica</i>	75
Tabla 26. <i>Valoración cualitativa y cuantitativa para la ficha de validación.</i>	79

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Concepto de competencia en la historia.	24
<i>Figura 2.</i> Puntaje promedio de las pruebas TERCE 2013.	45
<i>Figura 3.</i> Resultados Nacionales de evaluación del área de matemática según ECE/MINEDU 2014.	46
<i>Figura 4.</i> Resultados Regionales de evaluación del área de matemática según ECE/MINEDU 2014.	46
<i>Figura 5.</i> Item 1 de la Prueba Pedagógica.	51
<i>Figura 6.</i> Item 2 de la Prueba Pedagógica.	52
<i>Figura 7.</i> Item 3 de la Prueba Pedagógica.	53
<i>Figura 8.</i> Item 4 de la Prueba Pedagógica.	54
<i>Figura 9:</i> Estrategia didáctica basada en el modelo Van Hiele, para desarrollar comunicación matemática.	76

RESUMEN

La presente investigación propone diseñar una estrategia didáctica basada en el modelo Van Hiele usando el Geoplano como material didáctico para desarrollar la competencia de comunicación matemática en estudiantes quechuahablantes de IV ciclo de escuelas multigrado, de una región de la sierra del Perú, mediante el enfoque cualitativo educacional de tipo aplicada proyectiva. El recojo de información fue en una muestra seleccionada intencionalmente, mediante la técnica de la observación con el instrumento guía de observación y, la técnica de la encuesta con el cuestionario de preguntas abiertas y prueba pedagógica. Los hallazgos evidencian que existen dificultades en el desarrollo de la comunicación matemática, específicamente en el aprendizaje de la geometría. Además, se nota la carencia de utilización de materiales didácticos para tal fin. Ante estas dificultades, se diseña una propuesta de estrategia didáctica basada en los niveles y fases de aprendizaje del modelo Van Hiele, para desarrollar la comunicación matemática como: expresión, representación, interpretación y argumentación (literal, oral, icónico, gráfico y simbólico), en diversas situaciones de contexto y matemático.

PALABRAS CLAVES: Modelo de Van Hiele, competencia de comunicación matemática, aprendizaje de la geometría, Geoplano.

ABSTRACT

This research aims to design an educational strategy based on the Van Hiele model using the Geoboard as teaching instrument to develop mathematical competence of communication in Quechua IV cycle students from multigrade schools that belong to the mountains region of Perú. This study was conducted applying a qualitative approach, projective applied type. The gathered information was collected from a sample pool of individuals applying an observation technique from the observation guide and the survey technique using open-ended questions and a pedagogical test sample. The results of this work show that exist difficulties in the development of mathematical communication, specially in the learning geometry processes. In addition, we also noticed the absence of teaching materials. Given these difficulties, we propose a teaching strategy based on levels and learning stages from the Van Hiele model, to develop mathematical communications such as: expression, representation, interpretation and argumentation (literal, oral, iconic, graphic, and symbolic) in various situations and mathematical context.

KEY WORDS: Van Hiele model, mathematical competence of communication, the learning geometry processes, Geoboard.