

# Concepciones de las alumnas de licenciatura en Pedagogía Infantil acerca de los polígonos

Carlos Rojas Álvarez

zona próxima

Revista del Instituto  
de Estudios Superiores  
en Educación  
Universidad del Norte

nº 8 diciembre, 2007  
ISSN 1657-2416

zona  
próxima



Enrique Grau. *Fayam*, 1971.  
Ensamblaje, Témpera y collage sobre papel, 112 x 68 x 10 cm.

CARLOS ROJAS ÁLVAREZ  
MAGISTER EN EDUCACIÓN. PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS,  
UNIVERSIDAD DEL NORTE  
(crojas@uninorte.edu.co)

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo la descripción de las concepciones que tienen las alumnas de primer semestre de Licenciatura en Pedagogía Infantil acerca de los polígonos.

El estudio fue de carácter descriptivo, realizado a 52 alumnas del primer semestre de Licenciatura en Pedagogía Infantil durante los años 2005 y 2006.

Se encontró, por ejemplo, que 32 de 52 alumnas (el 61,53%) diferencian un pentágono de un triángulo argumentando correctamente su respuesta, por lo que dicho porcentaje se encuentra en el nivel 2 de razonamiento

geométrico según Van Hiele.

También se encontró que 15 de 23 alumnas (el 65,21%) identifican un cuadrilátero cóncavo como cuadrilátero argumentado correctamente su respuesta.

PALABRAS CLAVE: Niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele, polígonos.

ABSTRACT

This article aims at describing the conceptions about polygons of first semester students of Childhood Education Program. The study has a descriptive character and was carried out in 52 students of the first semester of the Childhood Education Program between 2005 and 2006. Findings show that 32

out of 52 students (61.53%) differentiate a pentagon from a triangle, correctly arguing their answer. This percentage is at level 2 of geometrical reasoning according to Van Hiele. It was also found that 15 out of 23 students (65.21%) identify a concave quadrilateral as a quadrilateral correctly arguing their answer.

KEY WORDS: Van Hiele's levels of geometrical reasoning, polygons

## 1. MARCO TEÓRICO

### El modelo de Van Hiele

El modelo Van Hiele de pensamiento geométrico surgió de los trabajos doctorales de los esposos Van Hiele (Dina y Pièrre) completados simultáneamente en la Universidad de Utrecht. Este modelo consta de dos partes: la primera de ellas intenta explicar cómo progresan los alumnos en su habilidad de razonamiento geométrico (niveles de razonamiento); y la segunda, da a los profesores directrices sobre cómo pueden desarrollar las clases para ayudar a los alumnos a captar mejor los conocimientos (fases de aprendizaje). Debido al objetivo planteado en este estudio, sólo interesan los niveles de razonamiento, que son cinco, pero nos limitaremos a describir los tres primeros en lo que tiene que ver con formulación y uso de definiciones, a saber:

#### Nivel 1: Visualización o reconocimiento

La consideración de los conceptos es *global*. No se tiene en cuenta elementos ni propiedades matemáticas (Gutiérrez & Jaime, 1995: 27), pero las visuales sí.

Los estudiantes están conscientes del espacio sólo como algo que existe alrededor de ellos. Los conceptos geométricos se ven como entidades totales, como algo provisto de

componentes o atributos (Crowley, ?, 1). Esto quiere decir que las figuras geométricas son reconocidas por su forma como un todo, esto es, por su apariencia física y no por sus partes o propiedades. En este nivel, una persona no reconoce explícitamente, no detecta relaciones entre tales formas o entre sus partes. Por ejemplo, puede identificar y reproducir un cuadrado, un rombo, un rectángulo; pero no es capaz de ver que el cuadrado es un tipo especial de rombo o que el rombo es un paralelogramo particular; tampoco reconoce que el rectángulo tiene ángulos rectos y que tiene lados paralelos. Para él son formas distintas y aisladas. En otras palabras, no establece categorías.

#### Nivel 2: Análisis

La característica fundamental es que los conceptos se entienden y manejan a través de sus elementos (Gutiérrez & Jaime, 1995: 28).

En este nivel comienza un análisis de los conceptos geométricos (Crowley, 2). Por ejemplo, a través de la observación y la experimentación, las personas empiezan a discernir las características de las figuras: un cuadrado se piensa como algo con una frontera formada por cuatro líneas, con ángulos rectos y paralelismo entre lados. Después de usar varios ejemplos, pueden hacer generalizaciones. Las relaciones entre propiedades, sin embargo, aún no pueden ser explicadas por las personas

en este nivel, en el cual todavía no ven las interrelaciones entre las figuras y no son capaces de construir definiciones formales, pero sí son capaces de entender las definiciones matemáticas que presentan un bajo nivel de complejidad lógica.

### **Nivel 3: Deducción informal o clasificación**

La característica básica de este nivel consiste en el establecimiento de **relaciones** entre propiedades (Gutiérrez & Jaime, 1995: 27).

En este nivel las personas pueden establecer las interrelaciones en las figuras (si en cuadrilátero los ángulos opuestos son iguales, entonces es un paralelogramo) y entre figuras (un cuadrado es un rectángulo porque tiene todas sus propiedades), es decir, categorizan, por lo que las definiciones adquieren significado. En términos piagetianos, hacen inclusiones de clases.

También son capaces de deducir propiedades de una figura y reconocer clases de figuras (Crowley, 2).

Las investigaciones de Van Hiele y de los psicólogos soviéticos muestran que el paso de un nivel a otro no es automático y es independiente de la edad. Muchos adultos se encuentran en el nivel 1 porque no han tenido oportunidad de enfrentarse con experiencias que les ayuden a pasar al nivel 2 (Ministerio de Educación Nacional –MEN, 59).

Entre las principales características de estos niveles están:

## **1) Jerarquización y secuencialidad**

Cada nivel de razonamiento se apoya en el anterior, lo que indica que una persona que está en el primer nivel no puede pasar al tercero, sin antes haber pasado por el segundo.

A propósito de esta propiedad del modelo, es conveniente poner en evidencia un peligro que se deriva del aprendizaje memorístico: Un estudiante puede aparentar un nivel de razonamiento determinado, superior al que realmente posee, porque ha aprendido a realizar rutinariamente procedimientos propios del nivel superior, aunque realmente no los comprende (Jaime & Gutiérrez, 1990: 303).

## **2) Estrecha relación entre el lenguaje y los niveles**

Un término o concepto no tendrá el mismo significado para personas de distinto nivel, además de que la forma de expresarse en la solución de problemas no es igual. Por ejemplo, es así como un alumno en el nivel 3 comprende los argumentos del profesor respecto a la inclusión: {cuadrado  $\subset$  rectángulo}; pero un alumno en el nivel 2 aún no los comprende, porque para estos últimos: {cuadrado  $\not\subset$  rectángulo}.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Describir las concepciones que

tienen las alumnas de licenciatura de pedagogía infantil acerca de los polígonos.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación seleccionado para el estudio es el descriptivo.

#### 3.2 Sujetos

Los sujetos que participaron en esta investigación fueron 52 alumnas de primer semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad del Norte durante los años 2005 y 2006, con edades entre los 16 y 28 años. No se tuvo en cuenta si las alumnas eran repitentes o no.

#### 3.3 Instrumentos

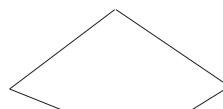
Para realizar el estudio se aplicó un cuestionario de dos (2) preguntas acerca de polígonos, que se encuentran en el ítem de los resultados, antes de comenzar la unidad de geometría en la asignatura denominada Matemáticas.

### 4. RESULTADOS

El cuestionario consiste en dos preguntas. Los resultados por semestre fueron los siguientes:

- *Primer Semestre de 2005*  
14 alumnas encuestadas.  
A la primera pregunta:

1. ¿La siguiente figura es un triángulo?  
R/ \_\_\_\_\_  
¿Por qué? R/ \_\_\_\_\_



las respuestas fueron:

**Cuadro 1.** Respuestas a la 1ª pregunta. 1 / 2005

No	Isósceles	Equiángulo	Polígono	No sé, pero creo que no	NS/NR
7 50%	1 7,14%	1 7,14%	1 7,14%	1 7,14%	2 14,28%

De las siete que respondieron acertadamente con un no, una no justificó, por lo que de acuerdo a las respuestas obtenidas en esta pregunta y a los niveles de Van Hiele, las seis que respondieron y justificaron están en el nivel 2; la que respondió y no justificó en el nivel 1.

A la segunda pregunta:

2. Identifique la siguiente figura:



las respuestas fueron:

**Cuadro 2.** Respuestas a la 2ª pregunta

Rectángulo	NS / NR
12 85,71%	2 14,28%

Observamos del cuadro 2 que la mayoría identificó correctamente la figura.

■ *Segundo Semestre de 2005*

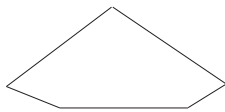
15 alumnas encuestadas.

A la primera pregunta:

1. ¿La siguiente figura es un triángulo?

R/ \_\_\_\_\_

¿Por qué? R/



las respuestas fueron:

**Cuadro 3.** Respuestas a la 1ª pregunta. II / 2005

No	Isósceles	Sí
12 80%	1 6,66%	2 13,33%

De las 12 que respondieron correctamente con un no, cuatro (4) no justificaron bien, dando los siguientes argumentos:

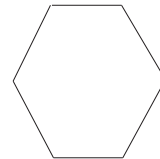
- No consta de dos lados iguales y uno desigual.
- Porque un triángulo tiene 4 lados; esta tiene 5.
- Un triángulo tiene los tres lados iguales.
- Porque un triángulo es una figura geométrica con varios lados.

Cuando una responde que la figura dada sí es un triángulo, se encuentra

en el nivel cero. El nivel 0 es un nivel más bajo que el nivel visual. Cuando una persona está en este nivel, "puede distinguir, por ejemplo, entre una figura de contorno y otra de contorno poligonal, pero no entre un cuadrado y un triángulo". (<http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/geometri/cognitiv/indice.htm>, 1).

A la segunda pregunta:

2. Clasifique el polígono de la derecha:



las respuestas fueron:

**Cuadro 4.** Respuestas a la 2ª pregunta II / 2005

Hexágono	Pentágono	NS / NR
12 80%	1 6,66%	2 13,33%

■ *Primer semestre de 2006*

18 alumnas encuestadas.

A la primera pregunta:

1. ¿La siguiente figura es un triángulo?

R/ \_\_\_\_\_

¿Por qué? R/

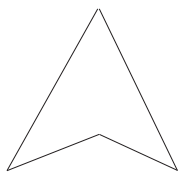


Todas (100%) respondieron que *no*, pero cuatro (4) no justificaron correctamente. Sus argumentos fueron:

- Porque no tiene sus tres lados iguales.
- No tiene sus lados iguales.
- No tiene tres lados iguales.
- Un triángulo tiene tres lados iguales.

A la segunda pregunta:

2. ¿La figura de la derecha es un cuadrilátero? R/ \_\_\_\_\_



¿Por qué? R/

las respuestas fueron:

**Cuadro 5.** Respuestas a la 2ª pregunta  
I / 2006

Sí	No
12 66,66%	6 33,33%

De las doce (12) que respondieron que sí, una (1) justificó incorrectamente afirmando que tiene cuatro lados iguales.

De las seis (6) que respondieron incorrectamente con un no, tres (3) no justificaron y las otras tres (3) argumentaron de la siguiente manera:

- Un cuadrilátero es aquella figura que tiene 4 lados y es un cuadrado.
- No tiene 4 lados iguales.
- No posee 4 **lados**.

■ *Segundo semestre de 2006*

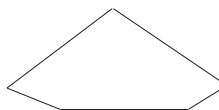
5 alumnas encuestadas.

A la primera pregunta:

1. ¿La siguiente figura es un triángulo?

R/ \_\_\_\_\_

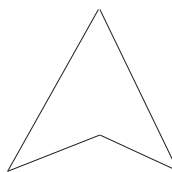
¿Por qué? R/



Todas (100%) respondieron que *no*, pero una argumentó incorrectamente afirmando que no tiene 3 lados iguales.

A la segunda pregunta:

2. ¿La figura de la derecha es un cuadrilátero? R/ \_\_\_\_\_



¿Por qué? R/

Cuatro (80%) respondieron y argumentaron correctamente.

Una (20%) respondió que no argumentando que *un cuadrilátero no tiene esa figura*.

## 5. CONCLUSIONES

La realización de este estudio ha aportado conocimientos y experiencias relevantes que permiten elaborar las siguientes conclusiones:

- 32 de 52 alumnas (el 61,53%) diferencian un pentágono de un triángulo argumentando correctamente su respuesta, por lo que dicho porcentaje se encuentra en el nivel 2 de razonamiento geométrico según Van Hiele.
- 15 de 23 alumnas (el 65,21%) identifican un cuadrilátero cóncavo como cuadrilátero argumentado correctamente su respuesta, por lo que se encuentran en el nivel 2 de razonamiento geométrico según van Hiele.
- 12 de 14 alumnas (el 85,71%) identifican un rectángulo.
- 12 de 15 alumnas (el 80%) identifican un hexágono.

## Bibliografía

- CROWLEY, Mary L.  
*El modelo Van Hiele de desarrollo de pensamiento geométrico.* (Vía Internet).  
[http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/upn/vol13/sec\\_84.html](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/upn/vol13/sec_84.html)
- GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, A. & JAIME PASTOR, A. (1995)  
*Geometría y algunos aspectos generales de la educación matemática.* México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- JAIME, A. & GUTIÉRREZ A. (1990)  
*Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele.* (Vía Internet). <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN  
*Lineamientos curriculares. Matemáticas.* (Vía Internet). <http://www.mineduacion.gov.co/lineamientos/matematicas/matematicas.pdf>
- <http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/geometri/cognitiv/indice.htm>