

¿Qué sabes de la figura? Descubriendo propiedades geométricas

Isabel Sellas Ayats

Universidad de Vic-UCC (Vic)

Montserrat Prat Moratonas

Blanquerna – Universidad Ramon Llull (Barcelona)

Resumen

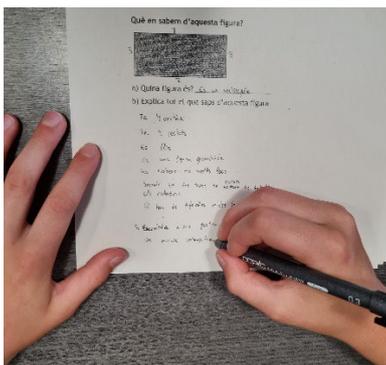
La experiencia de formación docente que presentamos se inicia mostrando a los futuros maestros las descripciones de un rectángulo que han realizado alumnos de Educación Primaria. Seguidamente, se trabajan los niveles de Van Hiele con los futuros docentes. Y, finalmente, se vuelven a analizar las producciones del alumnado de Educación Primaria usando los niveles de Van Hiele.

Palabras clave: geometría, niveles de Van Hiele, formación inicial, responsive teaching

“Los docentes deben situar los conocimientos de los alumnos en un determinado ámbito de conocimiento al núcleo del proceso de aprendizaje y, por tanto, han de saber actuar *desde, con y sobre* las ideas y razonamientos de los alumnos y de las alumnas” (Marimon-Martí i Martí, 2023; p.9)

Importancia de aprender a identificar y analizar las ideas geométricas del alumnado

Nuestro objetivo es que los estudiantes del Grado de Educación Primaria aprendan durante su proceso formativo a responder preguntas del tipo: ¿Qué información puedo obtener a partir de las descripciones del alumnado? ¿Cómo puedo analizarlas? ¿De qué elementos dispongo para ayudar al alumnado a mejorar y/o completar su conocimiento geométrico? Así, los estudios de Van Hiele (1985) permiten clasificar en diferentes niveles el razonamiento geométrico que obtenemos de las actividades/propuestas geométricas que desarrollamos en el aula.



Poder analizar las ideas geométricas del alumnado permite a los docentes tomar decisiones para acompañar al alumnado de Educación Primaria en la construcción de conocimientos matemáticos.

Queremos que el *responsive teaching* (Fletcher-Wood, 2018) tenga más presencia en la formación inicial de maestros, queremos que los futuros maestros puedan aprender a identificar las ideas del

alumnado, a analizar la comprensión matemática de estas ideas y a decidir cómo actuar para dar respuesta a las necesidades matemáticas de los alumnos.

Episodios para aprender a analizar los razonamientos geométricos del alumnado

Episodio 1: tarea inicial

Proporcionamos a los/as estudiantes de maestro diversas descripciones del rectángulo realizadas por alumnado de quinto curso de Educación Primaria como las que se muestran a continuación.

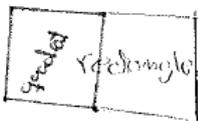
Què en sabem d'aquesta figura?



a) Quina figura és? Rectangle

b) Explica tot el que saps d'aquesta figura

Que té 4 angles rectes, 4 vèrtex, 4 línees, és plana, té 2 bases, no té volum, ~~és simètrica~~, és llarga de costats \leftrightarrow , i normal de adalt a abaix \downarrow , el Rectangle és un angle recte o sigui rectangle tal i com diu el seu nom rectangle de ~~adalt~~ \leftrightarrow la 7cm de abaix i adalt (altura) \downarrow la 3 cm significa que no és simètrica no es no té tots els costats iguals. Que és un rectangle, hi ha altres figures que tenen tots els costats iguals però el rectangle és diferent si tingues tots els costats iguals no seria un rectangle seria un ~~quadrat~~ quadrat



Traducción de la explicación de Laura:

Que tiene 4 ángulos rectos, 4 vértices, 4 líneas, es plana, tiene 2 bases, no tiene volumen, es larga de lados, y normal de arriba abajo, el Rectángulo es un ángulo recto o sea rectángulo como dice su nombre rectángulo de largo hace 7cm de abajo a arriba (altura) hace 3 cm, lo que significa que no es simétrica, no tiene todos los lados iguales. Que es un rectángulo. Hay otras figuras que tienen todos los lados iguales pero el rectángulo es diferente, si tuviera todos los lados iguales no sería un rectángulo, sería un cuadrado.

Figura 1: Resolución de Laura

Què en sabem d'aquesta figura?



a) Quina figura és? És un rectangle

b) Explica tot el que saps d'aquesta figura

El RECTANGLE

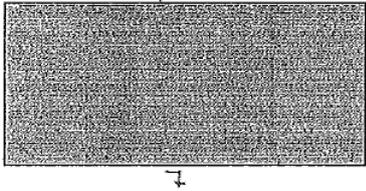
- 1- No té els costats iguals
- 2- Té 4 vèrtexs
- 3- És un quadrilàter
- 4- És un angle recte
- 5- Són línies paral·leles (que no es toquen mai)
- 6- Els costats verticals cada un mesura 3cm
Els costats horitzontals mesuren 7cm
- 7- D'apen del rectangle mesura més centímetres o menys centímetres però sempre els costats horitzontals són més llargs que els costats verticals
- 8- El rectangle s'assembla al quadrat però el rectangle és més llarg que el quadrat
- 9- Pot passar moltes coses dins d'un rectangle.

Traducción:

- No tiene los lados iguales.
- Tiene 4 vértices
- Es un cuadrilátero
- Es un ángulo recto
- Son líneas paralelas (que no se tocan nunca)
- Los lados verticales cada uno mide 3cm
- Los lados horizontales miden 7cm
- Dependiendo del rectángulo miden más centímetros o menos centímetros pero siempre los lados horizontales son más largos que los lados verticales.
- El rectángulo se parece al cuadrado pero el rectángulo es más largo que el cuadrado.
- Puede pasar muchas cosas dentro de un rectángulo

Figura 2: Resolución de María

Què en sabem d'aquesta figura?



a) Quina figura és? Es un rectangle

b) Explica tot el que saps d'aquesta figura

te 4 vèrtexs

te 4 costats

Es llis

es una figura geomètrica

ho trobem en molts llocs

Serveix per les tapes de ~~caixes~~ ^{caixes} de sabates

Els calendaris

Hi han de diferents mides (aquest es de 7, 3)

Se ~~pareix~~ ^{sembla} a una porta.

Un mirall rectangular

Traducción:

- Tiene 4 vértices.
- Tiene 4 lados
- Es liso
- Es una figura geométrica
- La encontramos en muchos sitios
- Sirve para hacer tapas de cajas de zapatos
- Los calendarios
- Hay diferentes medida (este es 7 y 3)
- Se parece a una puerta
- Un espejo rectangular

Figura 3: Resolución de Martí

Se pide a los futuros docentes que respondan las preguntas siguientes:

1. Analiza las resoluciones del alumnado.
2. Como evaluarías las respuestas dadas por el alumnado.
3. Clasifica las resoluciones del alumnado por cursos y explica como has realizado la clasificación.

En el momento de compartir las respuestas a los docentes en formación se observa inquietud y preocupación por no saber cómo analizar ni cómo evaluar las resoluciones del alumnado (preguntas

1 y 2). En cambio, todos los/as futuros/as maestros/as se atreven a clasificar las producciones del alumnado de primaria por cursos, aunque se sorprenden cuando descubren que todas las respuestas corresponden a alumnos de quinto curso de Educación Primaria.

Los/as maestros/as en formación explican que la resolución de Laura “*contiene más conceptos y es más amplia*” que las otras, que “*compara el rectángulo con otra figura geométrica*” o por ejemplo que “*algunos conceptos no los tiene claros o bien adquiridos*”.

Cuando analizan la descripción de María, los estudiantes de maestro comentan que “*la explicación es más técnica*”, que “*utiliza un ejemplo de la vida cotidiana*” o que “*se percibe que esta alumna ha trabajado la geometría*”.

De la resolución de Martí, algunos estudiantes comentan que “*el alumno utiliza un vocabulario muy cotidiano*”, que es una “*resolución simple*” o que “*no ha adquirido conceptos relacionados con la geometría*”.

Intuitivamente los y las estudiantes para maestro/a perciben que los razonamientos geométricos de los tres alumnos no están en el mismo nivel, pero no saben cómo razonarlo con argumentos claros.

Episodio 2: introducción de los niveles de Van Hiele

Una vez llevado a cabo el análisis inicial de las producciones del alumnado, se introducen y explican con detalle los niveles de Van Hiele en una sesión de clase. Así mismo, se detallan las características de los razonamientos propios de cada nivel:

Nivel 0 - Visualización: se reconocen las figuras según su apariencia sin tener en cuenta las propiedades y se hacen comparaciones con el parecido a objetos como puertas, pelotas...

Nivel 1 – Anàlisis: se reconocen las propiedades de las figuras geométricas, pero no se comprenden las relaciones entre dichas relaciones. No se diferencian las propiedades necesarias de las suficientes para describir una figura.

Nivel 2 – Abstracción: se comprenden las relaciones lógicas entre las propiedades, se entienden las relaciones de inclusión como por ejemplo “*todos los cuadrados son rectángulos, pero no todos los rectángulos son cuadrados*”. Se pueden definir las figuras usando el mínimo de características.

Nivel 3 – Deducción formal: se pueden realizar deducciones de las condiciones suficientes y definiciones equivalentes.

Nivel 4 – Rigor: se presenta rigor en las interrelaciones y se puede llevar a cabo y se entienden demostraciones formales

Después de presentar las características de los razonamientos geométricos de cada nivel se presentan sus implicaciones didácticas, junto con el tipo de propuestas que puede realizar el docente para ayudar al alumnado a avanzar de nivel.

Episodio 3: tarea final

En esta tercera fase los/as estudiantes del Grado de Educación Primaria deben analizar nuevamente las producciones del alumnado y contestar la siguiente pregunta:

4. ¿Después de conocer los niveles de Van Hiele, evaluarías las resoluciones de la misma forma y harías la misma clasificación por curso? ¿Por qué?

Es en este momento cuando los maestros en formación comparan sus evaluaciones de las descripciones, anteriores y posteriores al episodio 2, en el que se han introducido los niveles de Van Hiele. En este instante son conscientes de los aprendizajes que han logrado y de la necesidad de tener conocimiento didáctico para poder analizar las ideas geométricas del alumnado.

Por ejemplo, en esta tarea final los y las estudiantes sitúan la descripción de Martí en el nivel 0 de Van Hiele y son capaces de justificarlo, comentan que Martí “*se centra más en las similitudes con objetos de la vida cotidiana que en las propiedades de la figura, aunque dice que el rectángulo tiene 4 vértices y 4 costados*” o bien “*que este razonamiento pertenece al nivel 0 porque la descripción de la figura se basa en su apariencia y no en las propiedades*”.

Reflexiones finales

Con esta experiencia queremos constatar la importancia de diseñar tareas para la formación inicial del profesorado que ayuden a los futuros docentes a ser más reflexivos (en el sentido del *responsive teaching* propuesto por Fletcher-Wood (2018)) y a entender la importancia de prestar atención a los conocimientos de los alumnos de Educación Primaria.

Si los maestros en formación aprenden a identificar y analizar los razonamientos del alumnado de Educación Primaria podrán ser docentes más reflexivos y estarán preparados para tomar decisiones argumentadas acerca de cómo deben actuar para acompañar a los/as alumnos/as en la construcción de conocimiento matemático.

Referencias bibliográficas

FLETCHER-WOOD, H. (2018). *Responsive Teaching: Cognitive Science and Formative Assessment in Practice*. New York, NY: Routledge

MARIMON-MARTÍ, M.; MARTÍ, J. (coord.) (2023). *Orientacions per introduir l'ensenyament responsiu a la formació inicial de mestres*. Vic. Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya.

VAN HIELE, P. M. (1959/1985). The child's thought and geometry. In D. Fuys, D. Geddes & R. Tischler (Eds.), *English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele* (pp. 243-252). Brooklyn, NY: Brooklyn College. School of Education.