

---

## Los niveles de van Hiele en relación con la taxonomía SOLO y los mapas conceptuales

**Manuel Pedro Huerta Palau**

Tesis doctoral en Didáctica de las Matemáticas 24 de julio de 1997  
Director: Dr. Ángel Gutiérrez Rodríguez  
Departament de Didàctica de la Matemàtica Universitat de València  
Alcalde Reig, 8 46006 - Valencia, España

---

La investigación que se presenta estudia, por una parte, las posibles relaciones entre los niveles de van Hiele y los niveles de respuesta SOLO de los estudiantes y, de otra, las posibles relaciones entre los niveles de van Hiele y la manera en la que los estudiantes organizan en sus mentes los conceptos geométricos cuando esta organización se hace externa mediante representaciones llamadas Mapas Conceptuales. Esto da lugar a que el trabajo se presente dividido en dos partes inicialmente diferentes. El objetivo es pues determinar si existen aquellas relaciones, de qué tipo son y cómo poder obtenerlas.

Para ello, se diseñan dos tipos de evaluación. El primero lo constituyen 5 ítems, con estructura de superítem, de cuyas respuestas se asigna a los estudiantes simultáneamente grados de adquisición de los niveles de van Hiele y niveles de respuesta SOLO. Para la primera asignación, se considera el nivel de razonamiento y el tipo de respuestas de los estudiantes para cada una de las cuatro cuestiones que constituyen un superítem. Considerando el conjunto de las 20 cuestiones, se determina para cada estudiante el grado de adquisición de cada uno de los 4 niveles de van Hiele considerados. Por otra parte, para la segunda asignación, se asignan a los estudiantes niveles de respuesta SOLO para cada una de las cuestiones, de forma que cada estudiante posee una matriz  $5 \times 4$  que constituye su evaluación SOLO. Mediante sendos criterios que permite una o dos respuestas "malas", se asigna finalmente un nivel SOLO a cada estudiante para el conjunto de los 5 superítems.

El segundo instrumento de evaluación es un test escrito para la evaluación por Mapas Conceptuales. Está constituido por dos partes: Una que se corresponde con la evaluación de las clases de cuadriláteros que se han considerado en la investigación, y otra que trata de evaluar las relaciones entre las distintas clases de cuadriláteros. A partir de las respuestas de los estudiantes, con un perfil de razonamiento ya asignado, se construyen series de mapas conceptuales de las diferentes clases de cuadriláteros y sus relaciones.

Como consecuencia de lo anterior, la evaluación de cada estudiante la constituyen dos vectores de dos componentes cada uno: Uno formado por el grado de adquisición de los niveles de razonamiento y el nivel de respuesta SOLO y otro, por el grado de adquisición de los niveles de razonamiento y la serie de mapas conceptuales asociada a cada estudiante. Este conjunto de dos vectores permite también dos clases de análisis. Para el primer vector, mediante un análisis macroscópico, se analizan las características de los niveles SOLO asociados a los perfiles de razonamiento dados por los grados de adquisición y mediante un análisis de carácter microscópico, se analizan esas características asociadas ahora a un contenido matemático particular. Para el segundo vector se impone un análisis en el que interesa los usos y significados de los conceptos secundarios, asociados a un concepto principal o a una estructura conceptual, de la familia de los cuadriláteros considerados para un perfil de razonamiento dado.

En sus conclusiones, el trabajo muestra que las relaciones entre los tres marcos teóricos considerados son posibles, destacando aquí, entre otras las siguientes:

- Los niveles de van Hiele pueden ser analizados desde la perspectiva de la Taxonomía SOLO.
- Hay evidencias de la existencia de más de un nivel SOLO para un nivel de van Hiele dado.
- Dependiendo del criterio de asignación de los niveles SOLO utilizado, la evidencia de que es posible encontrar ciclos de aprendizaje formados por la secuencia Uniestructural Multiestructural Relacional dentro de un perfil de razonamiento o, incluso, dentro de un subperfil de razonamiento, es más fuerte si el criterio usado es menos exigente.
- A pesar de que los mapas conceptuales son idiosincrásicos, en ellos puede verse cómo un estudiante con un perfil de razonamiento dado estructura el contenido geométrico aprendido.
- A medida que el perfil de razonamiento mejora, la asociación entre algunas propiedades del concepto secundario y el concepto principal es más fuerte.
- Si el perfil de razonamiento demuestra una adquisición alta del primer nivel e intermedia, al menos, del segundo nivel de razonamiento, la capacidad de asociar propiedades de los conceptos secundarios al concepto principal aumenta, tanto en el número de propiedades de los conceptos secundarios, como en el número de conceptos secundarios de los que se pueden decir propiedades.
- Generalmente, la manera en la que se gestionan estas propiedades, y por tanto demuestran probablemente de qué forma se estructuran en la mente de los estudiantes, queda reflejada en los nexos con los que se han representado en el mapa.
- No hay una manera estándar de organizar los cuadriláteros, ya sea en clases inclusivas o exclusivas, que pueda asociarse con un perfil de razonamiento.
- En general, cuando un estudiante interpreta que entre dos clases de cuadriláteros existe alguna relación, usa los nexos “siempre es” o “algunas veces es” o “puede ser”, de manera indiscriminada, para poner de manifiesto que él encuentra algún tipo de relación.
- Hemos encontrado pocas evidencias de estudiantes que, con un perfil de razonamiento que se caracterice por la alta adquisición de los niveles 1 y 2, hayan podido establecer relaciones de inclusión entre clases de cuadriláteros menos inclusivas que la que proporcionan los conceptos de paralelogramo y cuadrilátero, usando los nexos apropiados. No resulta pues evidente que con este perfil de razonamiento se puedan establecer relaciones de inclusión entre el rectángulo y el cuadrado, y entre el cuadrado y el rombo.

El trabajo concluye con una relación de implicaciones tanto para futuras investigaciones como para posibles implicaciones didácticas, como la consideración de un marco de evaluación tridimensional que considera los tres marcos teóricos investigados.