



## MATERIAL COMPLEMENTARIO TALLER 12

### EL MODELO RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS VAN-HIELE.

Este modelo, conocido como “de los Van-Hiele”, fue elaborado específicamente para la enseñanza de la Geometría, con el objetivo de dar respuestas a las dificultades que presentan los/las estudiantes en su aprendizaje. En resumen, lo que hace es tratar de explicar cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes y cómo un profesor puede ayudarles para que mejoren la calidad de dicho razonamiento.

Las ideas centrales en las que se basa el modelo se pueden sintetizar en los siguientes elementos:

- 1) La capacidad de razonamiento matemático se divide en distintos niveles de perfección.
- 2) Los alumnos sólo comprenderán realmente aquellas partes de la Matemática que por su forma sea adecuada a su nivel de razonamiento.
- 3) Los niveles están secuenciados y jerarquizados, por lo tanto, no se puede saltar de un nivel bajo a otro superior, sin pasar por los niveles intermedios consecutivamente, pero lo que sí puede hacer un(a) profesor(a) es favorecer la aceleración de este proceso mediante una enseñanza adecuada.

Este modelo está formado por dos ejes centrales: el primero se refiere a una secuencia de tipos de pensamiento, conocidos como “*niveles de razonamiento*”, que permite a los individuos progresar en su capacidad de razonamiento matemático, desde que inician su aprendizaje hasta que llegan a su máximo grado de desarrollo intelectual y, el segundo, denominado “*fases de aprendizaje*”, constituye la propuesta didáctica específica para la secuenciación de actividades en el aula y que entrega a los profesores y profesoras las orientaciones fundamentales para que ayuden a sus alumnos a alcanzar con más facilidad un nivel superior de razonamiento en su correspondiente etapa de desarrollo .

#### **Primer eje: Los niveles de razonamiento.**

Estos niveles describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde un nivel de razonamiento intuitivo (1) propio de los niños y niñas en sus primeros años de vida escolar, hasta el riguroso (5) de geometría axiomática, que caracteriza a los estudiantes de Matemática de la Educación Superior y Postgrado. Estos niveles son los siguientes:

**1. Nivel 1. De reconocimiento o visualización** (de percepción global): de acuerdo con Gutiérrez, A. (2009), este nivel es el predominante de primero a cuarto año básico, ya que corresponde al más elemental tipo de razonamiento. Pero también está presente en los siguientes niveles del sistema educativo, cuando los/las estudiantes se enfrentan a algún concepto geométrico nuevo, para los cuales la mayoría de las veces se trata de un paso muy rápido. Sus principales características son las siguientes:

- Los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, de manera global, como unidades, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hacen.



- Además, perciben las figuras como objetos individuales, es decir, que no son capaces de generalizar formalmente las características que reconocen en una figura a otras de su misma clase.
- Los estudiantes se limitan a describir el aspecto físico de las figuras; los reconocimientos, diferenciaciones o clasificaciones de figuras que realizan se basan en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas.
- En muchas ocasiones las descripciones de las figuras están basadas en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen; suelen usar frases como "... se parece a ...", "... tiene forma de ...", etc.
- Los estudiantes no suelen reconocer explícitamente las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Por ahora solo mencionaremos los cuatro niveles restantes, correspondientes a las siguientes etapas del modelo educativo, con el objeto de completar la idea de este primer eje del modelo:

**Nivel. 2.** De análisis (de las partes): de quinto a octavo básico.

**Nivel. 3.** De clasificación (primer nivel de abstracción en base a propiedades): primero y segundo medio.

**Nivel. 4.** De deducción formal (de secuencias de propiedades): tercero y cuarto medio.

**Nivel. 5.** De rigor (de relación de sistemas deductivos): estudiante de Matemática de nivel superior.

Las características más importantes de los niveles de Van Hiele, son las siguientes:

- a) la jerarquización y secuencialidad de los niveles;
- b) hay una estrecha relación entre el lenguaje y los niveles;
- c) el paso de un nivel al siguiente se produce en forma continua.

### **Segundo eje: Las Fases de aprendizaje del modelo.**

Estas fases se refieren a los pasos que debe seguir un(a) profesor(a) para ayudar a sus estudiantes a subir al siguiente nivel de razonamiento, usando básicamente el método activo-inductivo, por sobre la clase tradicional (frontal). Son unas etapas en la graduación y organización de las actividades que debe realizar un estudiante para adquirir las experiencias que le lleven al nivel superior de razonamiento. Es necesario conseguir que los estudiantes adquieran, de manera comprensiva, los conocimientos básicos necesarios con los que tendrá que trabajar, para después centrar su actividad en aprender a utilizarlos y combinarlos. Estas son las siguientes:

**1ª Fase: Información.** El profesor debe informar sobre el campo de estudio en el que van a trabajar los estudiantes, los tipos de problemas que se van a plantear, los materiales que se van a utilizar. Los alumnos aprenderán a manejar el material y adquirirán una serie de conocimientos básicos imprescindibles para poder empezar el trabajo matemático propiamente dicho. También es una fase que permite que el(la) profesor(a) pueda averiguar los conocimientos previos de los



estudiantes sobre el tema que se va a abordar, junto al nivel de razonamiento que son capaces de mostrar.

**2ª Fase: Orientación dirigida.** El objetivo principal de esta fase es conseguir que los estudiantes descubran, comprendan y aprendan cuáles son los conceptos, propiedades, figuras, etc., principales en el área de la Geometría que están estudiando. En esta fase se construirán los elementos básicos de la red de relaciones del nuevo nivel. Al respecto Van-Hiele afirma que "las actividades, si son escogidas cuidadosamente, forman la base adecuada del pensamiento del nivel superior". Las actividades deben estar dirigidas primero hacia los conceptos y propiedades, para que el trabajo que los estudiantes realicen se planifique de tal manera que los conceptos y estructuras se les presenten de forma progresiva.

**3ª Fase: Explicitación.** Una de las finalidades principales de esta fase es hacer que los estudiantes intercambien sus experiencias, que comenten las regularidades de lo observado, que expliciten como han desarrollado las actividades, todo ello dentro del grupo. Esta fase no es una fase de aprendizaje de cosas nuevas, sino de revisión de trabajo hecho antes, de puesta a punto de conclusiones y, de práctica y perfeccionamiento en la forma de expresarse. Esta fase tiene entonces la misión de conseguir que los estudiantes terminen de aprender el nuevo vocabulario, correspondiente al nuevo nivel de razonamiento que están empezando a alcanzar

**4ª Fase: Orientación libre.** Los alumnos deberán aplicar en esta fase los conocimientos y lenguaje que acaban de adquirir a otras situaciones diferentes de las anteriores. Esto se consigue mediante el planteamiento por el profesor de problemas que puedan desarrollarse de diversas formas o que puedan llevar a diferentes soluciones, dando algunos indicios del camino a seguir, de tal forma que el alumno los combine adecuadamente, aplicando tanto los conocimientos como la forma de razonar que ha adquirido en las fases anteriores. Se explicita que los problemas que hay que plantear en esta fase no tienen que ver con los típicos problemas de aplicación que se dan en la Enseñanza Media o Básica, es decir, en esta fase los problemas deben ser abiertos, con varios caminos de solución.

**5ª Fase: Integración.** Se trata aquí de obtener una visión general de los contenidos y métodos que tiene a su disposición, relacionando los nuevos conocimientos con otros campos que hayan estudiado anteriormente. Se trata de condensar en un todo el dominio que ha explorado su pensamiento. Sólo debe ser una acumulación, comparación y combinación de cosas que ya conoce, sin entrar a nuevos conceptos o propiedades.