

## CONCEPCIONES DE LA GEOMETRÍA DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA Y PROFESORES BÁSICOS EN EJERCICIO

Acosta Balvede, Consigliere Lidia, Guzmán Ismenia, Kuzniak Alain, Rauscher J. Claude  
Universidad de Valparaíso- Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Chile.  
Universidad de Paris 7 Denis Diderot. Laboratoire Didirem et IREM de Strasbourg  
[iguzmanr@ucv.cl](mailto:iguzmanr@ucv.cl), [lconsigl@ucv.cl](mailto:lconsigl@ucv.cl), [balvede.acosta@uv.cl](mailto:balvede.acosta@uv.cl),  
Campo de Investigación: Formación de Profesores. Nivel Educativo: Medio - Superior.

### Resumen

Nuestro taller es parte del Proyecto ECOS que desarrollamos equipos de didactas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y del equipo DIDIREM de la Universidad de Paris VII. Este Proyecto se inscribe en la línea de investigación de comparación de sistemas educativos a través de la geometría considerando estudiantes de pedagogía para la Enseñanza Media o Liceo y Profesores de Escuela Básica sin formación en Matemáticas.

Hemos encuestado a estudiantes avanzados de Pedagogía en Matemáticas, y a profesores de enseñanza básica. El objetivo de la encuesta era obtener una visión del significado de enseñar y aprender geometría. Para ello se pidió nombrar tres adjetivos y tres verbos que la caracterizaran. El análisis de los resultados se apoya en el marco teórico propuesto por Alain Kuzniak y Catherine Houdement.

Este Taller se efectuó en la Decimonovena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 19). El taller se realizó en dos sesiones de 90 minutos cada una.

La primera sesión fue realizada en tres momentos. En el primero presentamos una visión general del proyecto señalando sus puntos claves : estudio de programas, análisis de textos y trabajo en terreno.

En el segundo momento con el objeto de recoger la visión de la geometría se pidió a los participantes contestar la misma encuesta.

En el tercer momento se presentaron los resultados obtenidos en ambos países.

El análisis de los resultados para adjetivos y verbos los organizamos en categorías distribuidas en campos semánticos.

### I.- Concepción de la geometría a partir de los adjetivos

Entre las categorías de adjetivos según los profesores chilenos (30 encuestados) resaltan:

- la categoría de lo educativo con 17 nominaciones, destacándose los adjetivos: importante, dinámica, desafiante y necesaria.

- En Francia esta categoría no es considerada importante por los PE1 (30 encuestados, Estudiantes para profesores de Escuela de nivel 1) recibe sólo 3 nominaciones.
- La categoría empírica recibe nominaciones similares en ambos países (alrededor de 14), y la caracterizan los adjetivos: útil, práctica, real y aplicable.
- La categoría abstracta en Francia recibe 37 nominaciones y en Chile 13, y los adjetivos destacados son: exacto, preciso, demostrativa y teórica. En esta categoría se observa una gran diferencia entre Francia y Chile, los PE1 muestran una visión de la geometría con una fuerte tendencia a lo abstracto.
- La categoría de la accesibilidad en Chile muestra una ligera paridad, lo fácil recibe 10 nominaciones y lo difícil 7, en cambio en Francia hay diferencias, lo fácil recibe 2 nominaciones y lo difícil 9. Tal vez esto explicaría la marcada tendencia a lo abstracto.

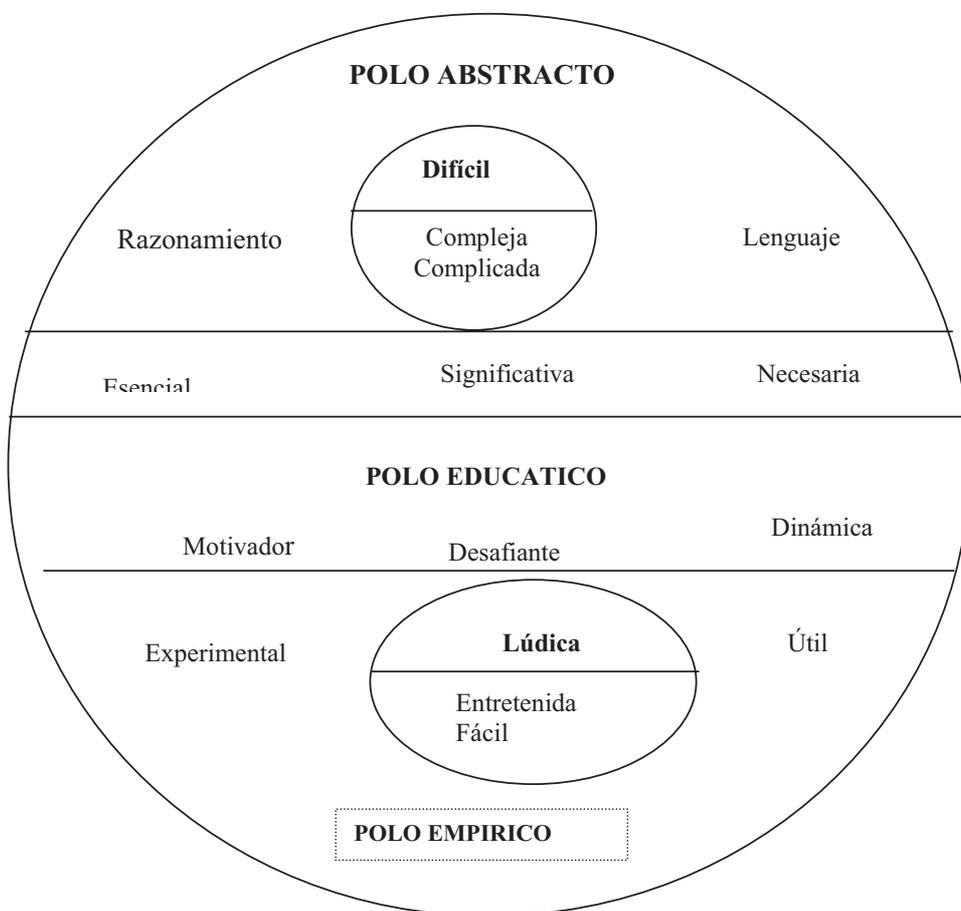
Los estudiantes de Pedagogía en Chile dan a la categoría de lo empírico una alta preferencia 28 nominaciones, dentro de la cual la utilidad recibe 19 nominaciones, lo concreto 7 y lo intuitivo perceptivo 2. En Francia los PLC1 (Estudiantes para profesores de colegio y liceo) dan 25 nominaciones a esta categoría con 2 nominaciones en la utilidad, 17 en lo concreto y 6 en lo intuitivo perceptivo. Destacándose en Chile el aspecto de utilidad y en Francia el aspecto concreto de la geometría.

La categoría de lo abstracto para los estudiantes chileno no es relevante, tiene solo 9 nominaciones, en cambio para los estudiantes franceses si lo es, tiene 24 nominaciones.

La accesibilidad en Chile resulta ligeramente pareja, lo difícil recibe 8 y lo fácil 11 nominaciones. En Francia hay una gran diferencia, lo difícil recibe 19 nominaciones y lo fácil 9.

Según los adjetivos la visión de la geometría contempla tres polos: el abstracto, el educativo y el empírico, destacándose fuertemente el polo educativo en Chile y el polo abstracto en Francia.

A continuación presentamos un grafo que ilustra las concepciones de la geometría en ambos países según los adjetivos.



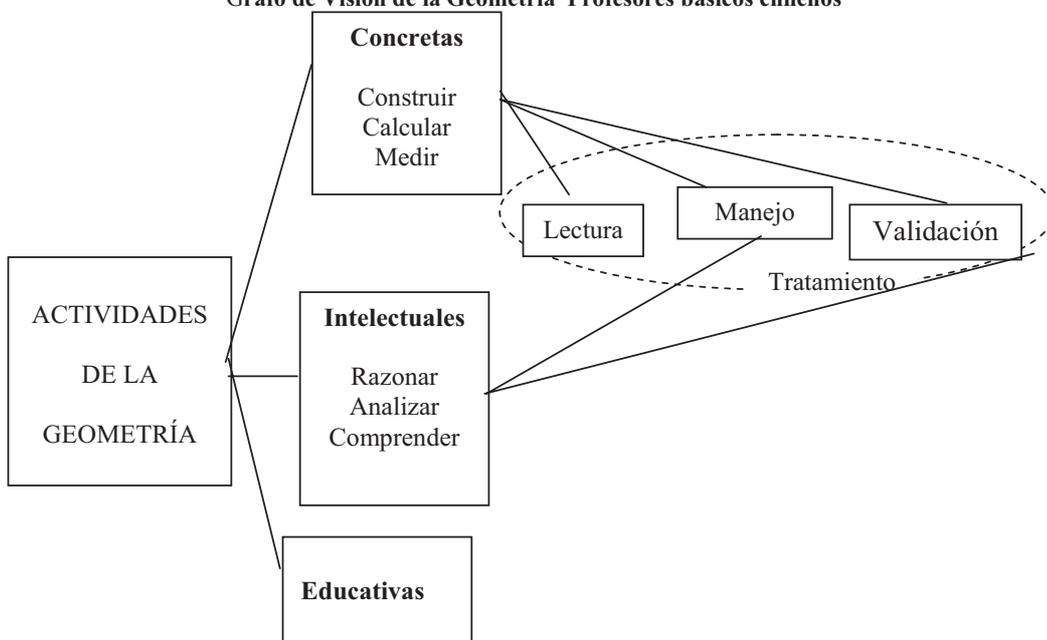
## II.- Concepción de la Geometría a partir de los verbos

Según las acciones que describen, los verbos se distribuyen en tres categorías: de tratamiento, didácticas e intelectuales.

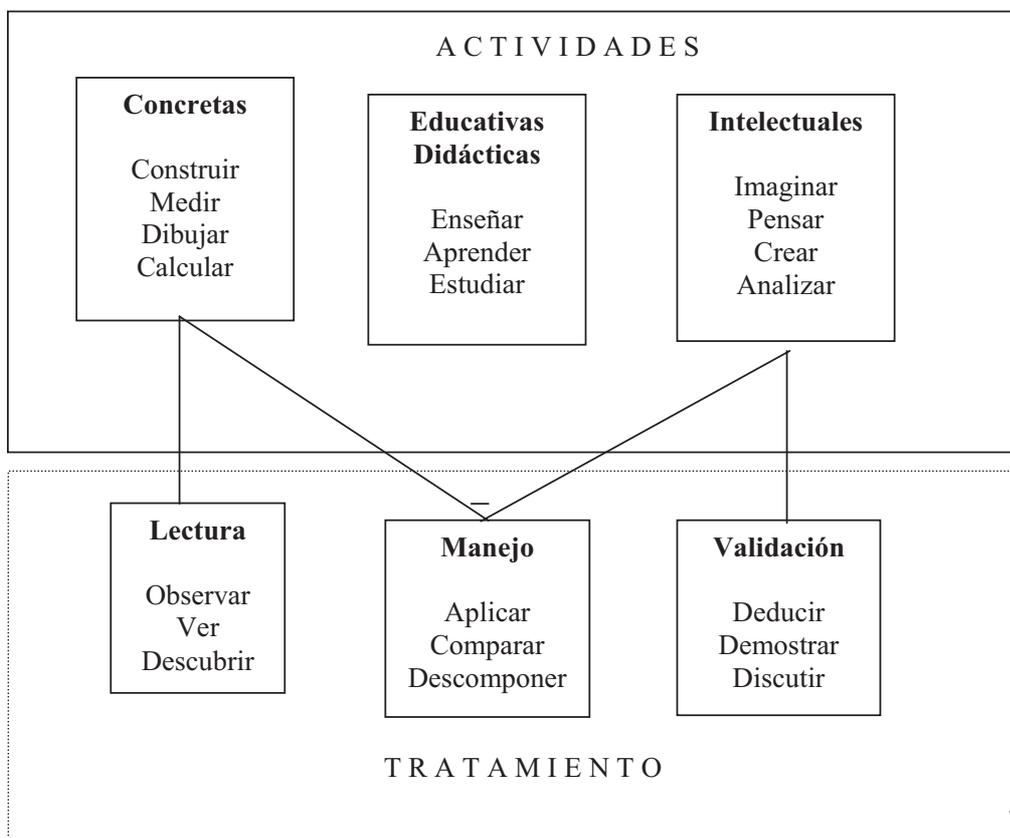
- Los profesores básicos mencionan verbos con tendencia marcada a las acciones concreta, reforzando lo que señalaron en los adjetivos. A continuación el Grafo de los profesores básicos chilenos.
- Los estudiantes, mencionan verbos que indican una ligera tendencia a acciones concretas (Construir, medir, dibujar, calcular). Otros verbos indican actividades intelectuales (imaginar, pensar, crear, analizar) y educativas (enseñar, aprender, estudiar).

A continuación grafos de las visiones en Chile.(los resultados y grafos del equipo francés están en procesos.)

Grafo de Visión de la Geometría Profesores básicos chilenos



Grafo de visión de la Geometría de los estudiantes de pedagogía



Por otra parte, tanto los profesores básicos como los estudiantes de Pedagogía para la enseñanza media conciben la geometría con características intelectuales y concretas a la vez.

**Verbos mencionando acciones**  
**Intelectuales, Concretas y Ambas**

Profesores Básicos 2º ciclo 5º a 8º Básico	Sólo Intelectua	Sólo Concretas	Ambas	
	2	5	Énfasis en lo Concreto 11	Énfasis en lo Intelectual 8

Estudiantes avanzados Pedagogía en Matemáticas	Sólo Intelectua	Sólo Concretas	Ambas	
	6	9	Énfasis en lo Concreto 8	Énfasis en lo Intelectual 7

Los profesores participantes en el Taller de la RELME 19 que tenían diversas formaciones mostraron una visualización de la geometría, según los verbos, semejante a la encontrada en Chile.

**Segunda Sesión del Taller**

Esta sesión se dedicó al estudio del marco teórico propuesto por nuestros colegas Houdement-Kuzniak. El que comenzó con el planteo del siguiente problema

**Problema:** el punto de partida es la figura siguiente y la pregunta se refiere a la naturaleza del cuadrilátero

Nuestro objetivo al plantear este problema era recoger las estrategias con que los participantes lo abordarían, esperábamos que aparecieran en forma espontánea los paradigmas de la Geometría I y II.

Se dispuso de media hora para el trabajo individual. Después se realizó la puesta en común, en la que surgieron tres clases de respuestas : para unos ABCD es un cuadrado por visualización y el razonamiento lo hacían a partir de la figura. Otros, explicitaban las hipótesis (se trata de un geoplano y sus propiedades) y razonaban en consecuencia y, los menos, ven que se trata de un cuadrado, pero no llegan a dar razones.

A continuación se discutieron las hipótesis posibles de asociar a la figura dada:

Hipótesis 0: Asociada al geoplano.

Hipótesis 1: ABCD es un cuadrado; E, F, G, H son cuatro puntos situados en los cuatro lados del cuadrado, tomados en este orden AB, BC, CD y DA.

Hipótesis 2: la hipótesis 1 y los segmentos AE, BF, CG y DH tienen la misma medida.

Hipótesis 3: las hipótesis 2 y también  $AE = AB - EB$ .

Confrontando estas hipótesis con lo desarrollado por los participantes se argumentó que :

- Cuando la figura se considera como única hipótesis, el problema está dado en Geometría I.
- Una resolución estaría en Geometría II, si las hipótesis son explícitas.

Así la presencia o no de hipótesis escritas o la selección de hipótesis coloca implícitamente al problema en el paradigma geométrico de GI o de GII, que determinará la formas de validación.

La geometría I (natural) está asociada al espacio intuitivo, físico, medible; el dibujo se considera como un objeto concreto de estudio.

Las formas de validación son experimentales por manipulación, medición. La visualización y la percepción juegan un rol importante.

La geometría II (axiomática - natural) representa un modelo de la realidad, pues su espacio es el físico – geométrico. Está ligada a las figuras cuyas propiedades están dadas por definiciones y teoremas. Las figuras son un instrumento heurístico para buscar propiedades y conjeturas.

Las formas de validación son las demostraciones basadas en axiomas, definiciones y teoremas.

### **Referencias Bibliográficas:**

Coxeter H. y Greitzer S. (1971) *Redécouvrons la Géometrie*. Traducido por Marchand R. Ed. Dunod Paris.

Douady R. (1984) *Jeux de cadres et dialectique outil objet dans l'enseignement des mathématiques*. Tesis . Universidad de Paris7.

Houdement, C. y Kuzniak, A. (1998) *Géometrie et Paradigmes Geometriques*. "Petit X" n° 51, pp.5 - 21. Paris