

IMPORTANCIA DE LA INTERACCIÓN EN LOS PROCESOS DE VALIDACIÓN: EL CASO DE FUTUROS PROFESORES EN MATEMÁTICA.

Cruz, María Florencia ^A

^A *Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL*

Área: Humanidades

Sub-Área: Ciencias de la Educación

Grupo: X

Palabras clave: Validación, Interacción, Geometría 3D

INTRODUCCIÓN

Se presenta un estudio realizado con dos binomios de estudiantes de tercer año del Profesorado en Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral. Los mismos se encuentran cursando Taller de Geometría, esta asignatura para ser cursada exige la regularidad de Geometría Euclídea Espacial (GEE) y la aprobación de Geometría Euclídea Plana, por lo que utilizan herramientas propias del quehacer geométrico.

En esta investigación se identifican tipos de pruebas que utilizan los estudiantes para validar sus afirmaciones, en particular se analizan los momentos en que los intercambios son un factor de progreso y en los cuales producen determinadas limitaciones.

OBJETIVOS

- Identificar y analizar procesos de validación
- Identificar interacciones, intervenciones y estrategias que favorecen u obstaculizan los procesos de formulación y validación de conjeturas.

MARCO DE REFERENCIA

Balacheff (2000) que se toma como referencia principal para el análisis afirma que los estudiantes ponen en juego procesos de validación en los momentos que realizan pruebas. Considera que la prueba es una explicación reconocida y aceptada por una comunidad, hace referencia a un proceso social dado que el discurso que asegura la validez de la proposición deja de ser solo posición del individuo que lo afirma; destaca que la posición no es definitiva, puede evolucionar con el avance de los saberes en los que se sostiene, una prueba puede ser aceptada por una comunidad y rechazada por otra. Sostiene que los tipos de pruebas que producen los estudiantes son diversos. Considera por un lado pruebas pragmáticas que son prácticas y recurren a la acción real o a la ostensión y por otro lado pruebas intelectuales que son teóricas y la justificación de la actividad se apoya en la formulación de propiedades.

Balacheff (2000) diferencia dos tipos de pruebas pragmáticas:

- empiricismo ingenuo, en el cual se verifica una proposición para cierto número de casos y se establece la conjetura.

Proyecto: *"Estudios de procesos de validación en la producción de conocimientos en clases de matemática de distintos niveles educativos"*.

Director del proyecto: Ana María Mantica

Director del becario: Ana María Mantica

Co-Director del becario: Marcela Götte

- experiencia crucial, se utiliza este término cuando el estudiante verifica una proposición para un caso que considera tan poco particular como le es posible, es decir, reconoce explícitamente el problema de la generalización. Considera también como una acepción de este tipo de prueba lo que propone Bacon, quien sostiene que es una experiencia que permite optar entre dos hipótesis, siendo sólo una verdadera.

Un caso especial es el tipo que llama ejemplo genérico, puede considerarse en la categoría de las pruebas pragmáticas cuando el alumno hace explícitas las razones de verdad de una conjetura mediante operaciones o transformaciones de un ejemplo particular que considera representante de su clase y puede considerarse en la categoría de las pruebas intelectuales cuando el estudiante utiliza un ejemplo como un medio para lograr expresar su prueba.

El autor distingue dos tipos de pruebas intelectuales:

- experiencia mental, en la que se interioriza la acción y se separa de un ejemplo particular, aparece como un medio para fundamentar la solución planteada;
- cálculo sobre enunciados, aparecen cuando el estudiante realiza un cálculo inferencial sobre enunciados, estas pruebas no pueden reconocerse verdaderamente como demostraciones.

Balacheff (2000) considera que utilizar situaciones de interacción social tiene como propósito que los alumnos compartan el significado del problema; una situación de interacción y de comunicación permite un acceso eficaz a las concepciones de los estudiantes y los procedimientos que ellos utilizan.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de naturaleza cualitativa y se utiliza una metodología exploratoria de estudio de casos (Stake, 2007).

Se seleccionan cuatro estudiantes mientras cursan la asignatura Taller de Geometría, con los cuales se implementan entrevistas. Las mismas se proponen a los alumnos reunidos en binomios. Cada uno de estos binomios constituido por un alumno que ha acreditado la asignatura GEE y otro que no, pero ha finalizado su cursado. La muestra seleccionada es intencional y se toma teniendo en cuenta que las interacciones, entre alumnos en igualdad de condiciones en relación con su conocimiento, permiten la exteriorización de las concepciones, de los proyectos y de la toma de decisiones (Balacheff, 2000). Durante esta instancia los entrevistados cuentan con el material bibliográfico utilizado en las asignaturas de geometría del plan de estudio. Se registra la información obtenida a través de artefactos escritos y de grabaciones en audio y video.

En la implementación de las entrevistas se presentan a los estudiantes cuatro familias de poliedros, cuyo universo son diez poliedros. Para el desarrollo de la propuesta se construyen modelos de dichos poliedros en materiales manipulativos, ocho construidos con Polydron¹, y dos construidos en cartulina dado que Polydron no permite realizar estos poliedros que nos interesa formen parte del universo objeto de clasificación (pirámide y prisma oblicuos).

Las familias que se presentan son las siguientes:

¹ Polydron consiste en un conjunto de polígonos realizado en plástico que poseen bisagras para unirse y formar poliedros. Los tipos de polígonos que lo forman son: triángulos equiláteros (dos tamaños), triángulos isósceles acutángulos, triángulos isósceles rectángulos, cuadrados, rectángulos, pentágonos regulares, hexágonos regulares y octógonos regulares.

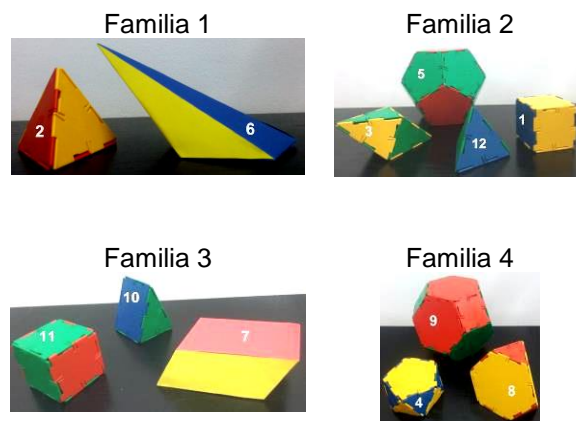


Figura 1: Familias de poliedros

No se entregan los nombres que identifican los poliedros a los estudiantes para no direccionar las posibles familias, en la implementación de la propuesta se adjudica un número a cada modelo de poliedro para una mejor comunicación entre estudiantes y posterior transcripción de audio, como se muestra en la **figura 1**.

En un primer momento se presenta por escrito la tarea que se muestra debajo a los estudiantes sin interrupciones del entrevistador. A medida que los estudiantes avanzan en sus respuestas se realizan las preguntas que el entrevistador considera necesarias para complementar la información proporcionada por los estudiantes en sus respuestas, tratando de no direccionarlas.

TAREA: Cada uno de los siguientes grupos de poliedros determina una familia, el universo son los poliedros dados. Determinar las características que permiten que dichos poliedros se agrupen así. ¿Qué nombre le pondrías a cada familia? Justifica cada decisión que tomes.

CONCLUSIONES

Se identifican los tipos de pruebas que utilizan cada uno de los binomios al caracterizarlas familias de poliedros siguiendo la categorización de Balacheff (2000).

Al realizar el análisis correspondiente al binomio que denominamos **C-G** utilizan sólo pruebas pragmáticas al responder la tarea. En la caracterización de las familias 1 y 3 emplean un solo tipo de prueba, ejemplo genérico (dentro de las pruebas pragmáticas) y empiricismo ingenuo respectivamente, es decir que la interacción en este caso no les permitió avanzar ni en la formulación de conjetura, ni en el tipo de pruebas.

Al considerar la familia 2 comienzan con una prueba de ejemplo genérico (dentro de las pruebas pragmáticas), continúan la interacción utilizando una experiencia crucial, en este caso “más para rechazar la conjetura, que para establecerla” (Balacheff, 2000, p.68). Terminan la categorización de la familia con un empiricismo ingenuo, realizan una mirada parcial sobre sus caras. En este caso los intercambios realizados por los estudiantes no permiten el avance en los tipos de pruebas utilizados.

En la familia 4 los alumnos logran avanzar pasando de un tipo de prueba de empiricismo ingenuo a una experiencia crucial mediado por la interacción, “estos intercambios obligan al alumno a descentrar su pensamiento, su propio punto de vista, le abren el ámbito de posibilidades hasta llegar, a veces a perturbar la propia posición” (Quaranta, 2003, p.198).

El análisis del actuado por el binomio que denominamos **B-V** muestra la utilización de pruebas pragmáticas e intelectuales. Logran caracterizar la familia 1 y la familia 3 con el nombre de pirámides y prismas respectivamente, siendo estas familias conocidas por la comunidad matemática y particularmente trabajadas en la cátedra GEE.

En la familia 1 comienzan utilizando un empiricismo ingenuo, continúan con una expe-

riencia mental, luego ejemplo genérico (dentro de las pruebas intelectuales) y finalizan la caracterización a través de una experiencia mental. En este caso se aprecia que en general a partir de la interacción los estudiantes logran avanzar en el tipo de prueba. En los intercambios ponen a prueba su propia producción, explican procedimientos, incluso mejoran sus explicaciones en la búsqueda de defender su propio punto de vista, “estos momentos de trabajo hacen que se enfrenten a una práctica de la matemática no mecánica y fundamentada”. (Chemello y Crippa, 2011, p.75).

En la familia 3 utilizan en el orden que se mencionan los tipos de pruebas: empiricismo ingenuo, experiencia crucial, ejemplo genérico (dentro de las pruebas pragmáticas) y experiencia mental. La interacción entre los estudiantes permite que logren avanzar en su conocimiento, “el pasaje de lo implícito a lo explícito permite nombrar el conocimiento, hacerlo público y, por ende, modificarlo”. (Chemello y Crippa, 2011, p.75).

Al caracterizar la familia 2 los estudiantes comienzan a través de una experiencia crucial, continúan con un empiricismo ingenuo, luego cálculo sobre enunciados, experiencia mental y por último vuelven a utilizar cálculo sobre enunciados. Los estudiantes en momentos emplean pruebas intelectuales, sin embargo no logran caracterizar la familia, se alejan de la problemática original, por no tener en cuenta el objetivo al cual pretenden arribar. En la interacción surgen cuestiones relevantes que difícilmente podrían emerger si se realiza un trabajo individual (Sadovsky, 2005).

En la caracterización de la familia 4, los estudiantes recurren al material bibliográfico haciendo uso de las definiciones para conjeturar los poliedros son semirregulares comienzan a través de un empiricismo ingenuo y continúan con una experiencia mental. Destacamos que el binomio **C-G** sólo utiliza pruebas de tipo pragmáticas y el binomio **B-V** si bien en momentos utiliza pruebas pragmáticas siempre logra finalizar la caracterización a través de pruebas intelectuales.

En el análisis de las entrevistas se determina que los estudiantes no utilizan demostraciones matemáticas para validar sus afirmaciones a pesar de ser alumnos avanzados del Profesorado en Matemática y estar habituados a trabajar con las mismas. Balacheff (2000), considera que no se puede garantizar el uso de demostraciones por parte de los alumnos aunque dispongan de ella como herramienta de prueba.

BIBLIOGRAFÍA

- Balacheff, N. (2000). Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas. Bogotá. Una empresa docente.
- Chemello, G & Crippa, A. (2011). Enseñar a demostrar: ¿una tarea posible? En Enseñar matemáticas en la escuela media. (pp. 55-77). Diaz, A. (coord) Editorial Biblos. Buenos Aires
- Sadovsky, P. (2005). Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Stake, R. (2007). Investigación con estudio de casos (Cuarta edición). Madrid: Morata.
- Quaranta, M. & Wolman, S. (2003). Discusiones en las clases de matemática: qué, para qué y cómo se discute. En M, Panizza, (comp), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. (pp. 189-243). Paidós. Buenos Aires.