XXI Encuentro de Jóvenes Investigadores
de la Universidad Nacional del Litoral
3 y 4 de Octubre de 2017

EL CONTEXTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE DESIGUALDAD MATEMÁTICA

Micaela Mazzola

Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL

Área: Humanidades
Sub-Área: Ciencias de la Educación
Grupo: X

Palabras clave: Desigualdad matemática, contexto, fenómenos.

INTRODUCCIÓN

La problemática de la construcción del sentido en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática ha recibido especial atención por parte de matemáticos, psicólogos y educadores matemáticos desde hace mucho tiempo. Sin embargo, los esfuerzos por superar esta problemática no han dado los resultados esperados.
Sadovsky (2005) aborda ciertas cuestiones que considera necesarias para repensar la cuestión del sentido en matemática, entre ellas, el modo en que los contextos en los que se presentan los problemas matemáticos condicionan la matemática que se produce.
Con el propósito de aportar sobre esta cuestión, en esta comunicación presentamos algunos resultados obtenidos en un estudio realizado en el marco de una beca de iniciación a la investigación. A partir del análisis de las producciones de los estudiantes del segundo ciclo de la carrera Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional del Litoral. Estudiamos el abordaje que realizan en problemas en los que están involucradas las desigualdades matemáticas, objeto matemático considerado como contenido incluido en los currículos actuales de todos los niveles educativos y como objeto complejo y problemático para los estudiantes de dichos niveles. Esperamos aportar sobre cómo los contextos influyen en el aprendizaje con sentido de las desigualdades matemáticas.

MARCO TEÓRICO

Siguiendo las ideas de Freudenthal (1983), los objetos matemáticos surgen en la práctica matemática como medios de organización de los fenómenos tanto del mundo real como de las matemáticas es decir, de los objetos de nuestra experiencia matemática con el mundo real, físico, cotidiano.
En términos de Puig (1994), los objetos matemáticos se usan en contextos, esto es, los lugares en que podemos experimentar los fenómenos que han sido organizados mediante el concepto; los cuales son muy diversos y con reglas distintas; y en cada uno de esos contextos el objeto adopta un sentido diferente; constituido por el uso sometido a reglas.
Explica Puig (1994) que la totalidad de los usos de un objeto matemático en todos los contextos constituye el Campo Semántico de ese objeto matemático. La identificación

Proyecto CAID “La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas”
Director del proyecto: Sara Scaglia.
Director del becario: Silvia Bernardis; Co-Director del becario: Liliana Nitti

del contexto en que el objeto se está usando permite al sujeto atenerse a la restricción semántica que establece el contexto y poder interpretarlo de forma correcta. Pero, el sujeto no opera en todo el Campo Semántico sino en su Campo Semántico Personal que ha ido elaborando produciendo sentidos en diferentes contextos de uso.

METODOLOGÍA

En este trabajo utilizamos una metodología de tipo cualitativa (McMillan y Schumacher, 2005). En el marco de esta modalidad, llevamos a cabo una investigación interactiva como es el caso de las producciones de los estudiantes. Según las fuentes la investigación interactiva es empírica o de campo, ya que el origen de los datos la encontramos en información de primera mano, proveniente de las encuestas. Así, el instrumento de recolección de datos que utilizamos es un cuestionario y consta de dos problemas. En esta comunicación nos centramos en uno de ellos.
Según el número de individuos, es un estudio de caso. Aplicamos ambos problemas a un total de 13 estudiantes de las cátedras “Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales” y “Taller de Resolución de Problemas” del Profesorado de Matemática. Ambas cátedras se encuentran en el segundo ciclo de la carrera, en su tercer y cuarto año respectivamente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El problema se encuentra en un contexto geométrico. A continuación presentamos su enunciado.

Problema: [a] Entre todos los triángulos rectángulos con hipotenusa dada, ¿Cuál tiene mayor área? [b] Justifica la validez de lo afirmado en [a] [c] ¿Para qué triángulos cuyas hipotenusas son iguales a 5, el área es menor que 4?

Todos los estudiantes intentan resolver los ítems [a] y [b] del problema. No obstante, el 31% de los estudiantes no logradar una respuesta (ya sea correcta o incorrecta) como consecuencia del procedimiento elegido.
Del total de estudiantes, son 8 (61,5%) los que asocian al problema como un problema de optimización de funciones. Entendemos que responden a un procedimiento que ligan a “palabras claves”, en este caso “mayor área”. Por ello, para dar respuesta al ítem [a] y justificar dicha respuesta (ítem [b]) utilizan el Cálculo Diferencial, dado que una de sus aplicaciones fundamentales es la resolución de este tipo de problemas.
Sin embargo, de estos 8 estudiantes sólo 2 (25%) obtienen la solución correcta, mientras que del resto 3 resuelven incorrectamente (37,5%) equivocándose al derivar o al utilizar el criterio de la derivada. Los otros 3 estudiantes resuelven de manera incompleta (37,5%), enunciando lo que deberían continuar haciendo.
Esto indica que la mayoría de los alumnos abordan los problemas de máximos y mínimos mecánicamentesin tener una comprensión cabal de las ideas y conceptos que están detrás. Ninguno de estos alumnos intenta resolver el problema por otros medios o trata de ver la solución más claramente.
Por otro lado, 5 de los 13 estudiantes (38,5%) intentan resolver este problema a partir del contexto del problema. Pero sólo 3 de estos estudiantes consideran el contexto como un aspecto intrínseco de dicho problema. De esta forma, trabajar sobre las figuras geométricas les permite obtener la respuesta del ítem [a] correctamente a partir de establecer las relaciones de orden entre las áreas de los triángulos mediante la

comparación de dimensiones y cantidades e interpretar la desigualdad que se quiere establecer. Sin embargo, 2 de estos 3 estudiantes, utilizan estrategias basándose en dibujos particulares y en ejemplos; por lo que, solo un alumno logra generalizar apoyándose en propiedades geométricas. Esto le permite justificar la validez de la desigualdad hallada para todos los elementos dentro del dominio de definición de las variables. La **Figura 1** muestra la resolución de este estudiante.

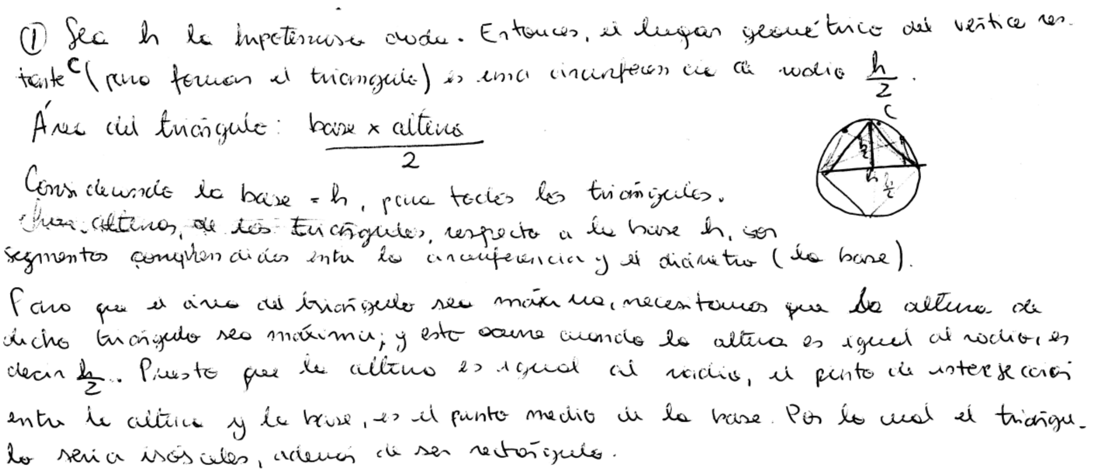

Figura 1: respuesta del estudiante a los ítems [a] y [b].

En el ítem [c] destacamos que a pesar de la familiarización que tienen los estudiantes para resolver inecuaciones el porcentaje de resoluciones incorrectas (77%) supera ampliamente el de las correctas. Además, uno de los estudiantes (8%) no lo intenta.
Un solo estudiante aborda el problema de modo correcto desde el contexto del problema, apoyándose en que resolver una inecuación en este contexto supone utilizar propiedades geométricas con el fin de hallar el dominio de validez de la variable. Esta resolución se presenta en la **Figura 2** y la realiza el mismo estudiante que la de la **Figura 1**.

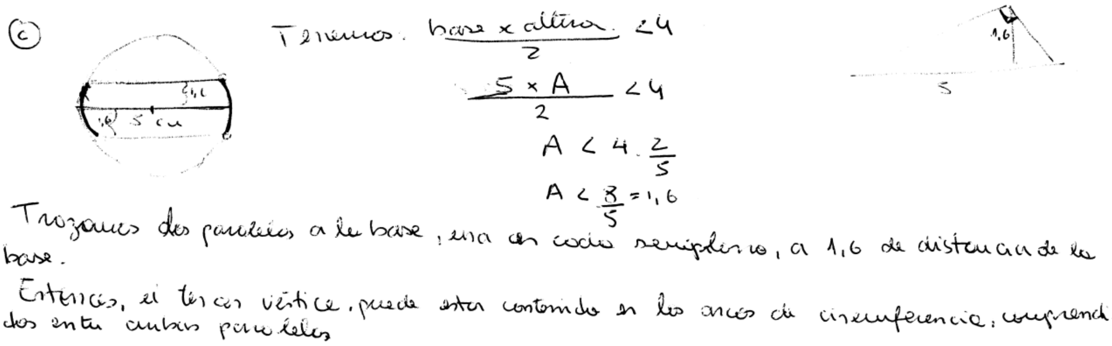

Figura 2: respuesta del estudiante al ítem [c].

En el resto de las resoluciones encontramos resoluciones de alumnos que pese a hallar la factorización correcta dan un conjunto solución erróneo (23%) o bien no muestran como lo establecen (8%). Solo un estudiante (8%) aborda la resolución desde un contexto funcional. Asimismo, algunos alumnos plantean inecuaciones equivalentes que no les permiten hallar el conjunto solución (8%). En consecuencia, obtienen un conjunto solución incorrecto a partir de probar numéricamente para casos particulares.

CONSIDERACIONES FINALES

La mayoría de los alumnos no considera al contexto como un elemento decisivo para promover la exploración y desarrollo de determinadas herramientas matemáticas. En este sentido, el contexto en que se presenta el problema resulta irrelevante para su resolución. Es decir, se presenta en los alumnos una cultura de la seudocontextualización. Dicha cultura los lleva a "ignorar las situaciones evocadas por los enunciados, proceder mecánico que explica en gran parte la gran incidencia de errores en la resolución de problemas no rutinarios" (Zolkower, Bressany Gallego, 2006)

Se encuentra en los estudiantes una tendencia a resolver a través de manipulaciones algebraicas aun cuando resolver de esta forma se constituye en una dificultad. Se activa un sentido procedimental, desconectado de la denotación que está detrás.

Asimismo, tal como lo plantean Borello y Lezama (2011), las prácticas matemáticas que le dan sentido a la desigualdad como son la acotación y la comparación han ido desapareciendo quedando totalmente en la sombra, evidenciando una tendencia a prescindir de cualquier asunto de orden, que es lo que permite establecer una desigualdad sobre un conjunto. De esta manera, la "comparación" en geometría parece estar ausente de su experiencia y junto a ella el aspecto dinámico de las desigualdades.

En consecuencia, debemos resaltar que el efecto de los contextos no siempre es positivo a la hora de resolver un problema. Depende de las experiencias de los alumnos que imponen limitaciones en la construcción del sentido del objeto matemático.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Borello, M. y Lezama, J., 2011. *Hacia una resignación de las desigualdades e inecuaciones a partir de las prácticas del profesor.* En Lestón, P. (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. 921-929.

Freudenthal, H., 1983. *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

McMillan, J.H. y Schmacher, S., 2005. *Investigación educativa*. 5° edición. Madrid: Pearson Addison Wesley.

Puig, L., 1994. *Semiótica y matemática*. Valencia: Episteme, col. Eutopías.

Sadovsky, P., 2005. *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos.* Buenos Aires: libros del Zorzal.

Zolkower, B.; Bressan, A. y Gallego, Ma. F.,2006. La corriente realista de didáctica de la matemática: experiencias de aula de profesores y capacitadores. *Yupana*, 3-06, 11-33.