

## MATEMÁTICA Y PROBLEMAS REALES. PROPUESTAS DE FUTUROS PROFESORES.

**Romiti, Giuliana**

*Facultad de Humanidades y Ciencias. UNL*

*Director/a: Mantica, Ana María*

*Codirector/a: Cruz, María Florencia*

**Área: Cs. Sociales**

### INTRODUCCIÓN

En nuestra investigación nos proponemos diseñar e implementar una situación de modelización matemática con futuros docentes. Específicamente los sujetos de análisis que tomamos son alumnos del profesorado en matemática de la Universidad Nacional del Litoral que cursan la asignatura Taller de Geometría, la misma es obligatoria del tercer año del plan de estudios. Se propone el uso del software de geometría dinámica *GeoGebra*, ya que es libre, de código abierto y utilizado habitualmente en la cátedra. La elección de los sujetos entonces, es intencional ya que como expresan los documentos regulatorios actuales (NAP, 2011; Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario. Áreas: Biología, Física, Matemática y Química, 2010) es necesario el uso de las tecnologías digitales en las aulas y en las asignaturas de formación docente.

### OBJETIVOS

El objetivo general que se persigue es estudiar la utilización, por parte de futuros profesores, de conceptos y propiedades en la construcción de figuras geométricas mediadas por *GeoGebra* en interacción con pares, particularmente cuando se ponen en juego procesos de modelización matemática.

### MARCO TEORICO

Algunas consideraciones con respecto al uso del software de geometría dinámica *GeoGebra* podemos encontrarlas en autores como Healy (2000) quien categoriza a las construcciones que se pueden realizar con un software de geometría dinámica en robustas y blandas. Las blandas son construcciones que se realizan de manera empírica por los estudiantes y las propiedades que se ponen en juego se construyen a “ojo”. Las robustas, en cambio, se valen de definiciones y propiedades geométricas y su uso

Título del proyecto: La construcción de conceptos matemáticos y la validación de sus propiedades mediadas por tecnologías digitales en la formación de profesores.

Instrumento: Adscripción en investigación.

Año convocatoria: 2017

Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral.

Director/a: Mantica, Ana María

potencia el comienzo de una prueba. Las mismas requieren que los estudiantes puedan identificar y elegir propiedades por lo que estas deben estar integradas en la actividad de los estudiantes. Otro autor que proporciona consideraciones favorables para el uso del software es Restrepo (2008) que señala que el mismo obliga al estudiante a utilizar propiedades geométricas para resistir el arraste y así permite descartar las construcciones erróneas logrando de este modo una retroalimentación.

Con respecto a la modelización tomamos aportes de Blomhøj (2004) que sostiene que la creación y el uso de un modelo matemático implica el paso por distintos subprocesos. Estos requieren formular una tarea en la que se identifiquen características del mundo real, sistematizar los objetos relevantes de la situación de modo que posibilite una representación matemática, escribir en lenguaje matemático, emplear métodos matemáticos que permitan obtener conclusiones respecto de la situación a analizar, interpretar los resultados en función de los datos iniciales y validar el modelo.

En cuanto a la formulación y validación de conjeturas consideramos aportes de Itzcovich (2007). Que identifica la formulación de conjeturas como:

“[...] la producción de una sospecha, de un parecer, producto de una experiencia de trabajo. Es decir, confluyen en ella exploraciones, ensayos y errores, el uso de los datos conocidos y saberes disponibles que permiten establecer una afirmación con cierto margen de certeza” (p.17)

La validación se define como una parte fundamental del trabajo matemático que “involucra la responsabilidad de hacerse cargo, mediante argumentos matemáticos, de los resultados que se obtienen. Es decir, poder encontrar razones que permitan explicar y comprender por qué pasa lo que pasa” (p. 18).

## CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

En este trabajo se utiliza una investigación cualitativa interactiva según la clasificación que proponen McMillan y Schumacher (2001). En la misma los datos se construyen cara a cara entre sujeto e investigador en sus escenarios naturales. Se utiliza un estudio de casos.

La investigación se lleva a cabo con estudiantes que cursan Taller de Geometría, asignatura obligatoria del Profesorado en Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL. Los estudiantes cursaron previamente dos asignaturas en la que se abordan contenidos geométricos, Geometría Euclídea Plana y Geometría Euclídea Espacial. Es importante la forma de trabajo con dos grupos de tres estudiantes ya que permite la interacción entre los mismos. Según Sadovsky (2005) esto hace que cada estudiante pueda generar nuevas relaciones o argumentos para validar o refutar las afirmaciones de sus pares.

Las producciones en lápiz y papel, las grabaciones de audio y los protocolos de *GeoGebra* permiten el registro de datos. Gutiérrez (2005) afirma que el uso del software permite revisar todos los pasos que realizan los alumnos de principio a fin. Esta posibilidad es sumamente importante en la investigación ya que así podemos conocer si los alumnos construyen utilizando propiedades geométricas. Además es posible lograr construcciones dinámicas, siendo esta un complemento muy útil a la hora de formular y validar conjeturas.

Diseñamos la siguiente tarea con el propósito de llevarla a cabo en dos horas cátedras del Taller de Geometría. Durante el proceso el docente no realizara intervenciones a menos

que los alumnos lo soliciten y en dicho caso las mismas solo devolverán la responsabilidad

Tarea: En la iglesia del Carmen de la ciudad de Santa Fe se produjo un hundimiento en el piso por una fisura de un caño de fibrocemento de la cloaca en el centro de la nave principal. Esto supone cambiar el caño en el tramo afectado. En ese tramo el caño se encuentra paralelo a la pared. Llamaron al plomero y dice que como máximo romperá 1m<sup>2</sup> de piso, pero por compromisos asumidos no puede comenzar con la reparación en forma inmediata.

La reparación del piso supone el cambio total de las baldosas afectadas. Las baldosas son las que se muestran en la imagen y son cuadradas de 20 cm de lado. Si una baldosa se rompe en parte debe ser reemplazada por completo. Debido a que el modelo de baldosas dejó de fabricarse y que se pretende realizar el arreglo en el menor tiempo posible, se contrata a un especialista, antes que el plomero comience su trabajo. Se le solicita efectuar el diseño de la reparación teniendo en cuenta la cantidad de baldosas necesarias para cubrir el metro cuadrado de pozo que romperá como máximo el plomero.

- Representa a tu criterio el pozo que realizará el plomero.
- Realiza en una misma ventana de GeoGebra el diseño del pozo y el cubrimiento del mismo con las baldosas a reemplazar a fin de estimar el número de baldosas necesarias para realizar la reparación del piso.
- Realiza un bosquejo del diseño de la baldosa en GeoGebra.

El Litoral | Política

Miércoles 18.10.2017 | Última actualización | 16:47

16:46 | Con fondos del gobierno provincial

## Restaurarán la Basílica Nuestra Señora del Carmen

En una primera etapa, se trabajará sobre la mampostería y las cubiertas del edificio ubicado en San Martín y La Rioja.



Figura 1 | Noticia diario El Litoral 18/10/17



Figura 3 | Foto del piso de la iglesia del Carmen

## RESULTADOS/CONCLUSIONES

Actualmente nos encontramos en proceso de análisis de las producciones de los estudiantes atendiendo al objetivo general. Hasta el momento se estudió a uno de los grupos y algunos de los resultados parciales son los que presentamos a continuación.

Con respecto al uso del software *GeoGebra* afirmamos que las alumnas realizan construcciones robustas para generar el diseño del pozo de forma dinámica pero a la hora de construir la baldosa parten de un cuadrado que no resiste el arrastre y continúan el diseño utilizando propiedades geométricas. Aunque la utilización de las propiedades significa que la construcción es robusta la misma no logra soportar el arrastre porque parten de una construcción blanda. (Healy, 2000)

Evidenciamos que las alumnas no tienen en cuenta la escala utilizada para las dimensiones de la cuadrícula y el pozo, este error lleva a las mismas a estimar un número equivocado de baldosas necesarias para cubrir el pozo. A través de la discusión logran superarlo y entendemos a la misma como un factor de progreso en el sentido planteado por Quaranta y Wolman (2003)

En cuanto al diseño del pozo se aprecia que en un primer momento parten de la representación del metro cuadrado como un cuadrado de un metro de lado. Posteriormente sugieren que también sería posible el uso de un círculo, finalmente proponen un rectángulo, ya que es el que más se asemeja a la forma del caño. Para esto diseñan en el software un rectángulo dinámico que permite representar diversas posibilidades. Es decir que las alumnas pasan por varios de los subprocesos que plantea Blomhøj (2004) como son sistematización, traducción de objetos y relaciones al lenguaje matemático, empleo de métodos matemáticos, la interpretación y validación.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Blomhøj M.**, 2004. Mathematical modelling- A theory for practice. En B. Clarke, D. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johnansson, D. Lambdin, F. Lester, A. Walby y K.Walby (Eds.), International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics. National Center for Mathematics Education (pp.145-159). National Center for Mathematics Education de la Univesida de Gothenburg, Suecia.

**Gutiérrez A.**, 2005. Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones con software de Geometría dinámica. A. Maz Machado; B. Gómez Alfonso y M. Torralbo Rodríguez (Eds.), Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM. (pp. 27-46). Universidad de Córdoba, Córdoba.

**Healy L.**, 2000. Identifying and explaining geometrical relationship: interactions with robust and soft Cabri constructions T. Nakahara and M. Koyama (Eds.), Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Vol.1, pp. 103-117. Hiroshima University, Hiroshima.

**Itzcovich H.**, 2007. La matemática escolar. Aique, Buenos Aires.

**McMillan J.H., Schumacher S.**, 2005. Investigación Educativa. *Pearson Education*, Madrid.

**Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología**, 2011. NAP. Tercer ciclo. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/110570/nap-secundaria-matematica>

**Ministerio de Educación**, 2010. Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario. Áreas: Biología, Física, Matemática y Química. Disponible en: <https://cedoc.infed.edu.ar/upload/Matematica.pdf>

**Quaranta M., Wolman S.**, 2003. Discusiones en las clases de matemática. Qué, para qué y cómo se discute. En: Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas. Mabel Panizza (comp.) Paidós, Buenos Aires.

**Restrepo A.**, 2008. Genese instrumentale du deplacement en geometrie dynamique chez des eleves de 6eme. (Tesis doctoral). Université Joseph-Fourier - Grenoble I, Fran,cais. HAL

**Sadovsky P.**, 2005. Enseñar matemática hoy. Zorzal , Buenos Aires.