

Conjeturas al realizar una tarea asociada a una ecuación vectorial de la recta con el apoyo de geometría dinámica

María Nubia Soler Álvarez^{}*
*Edwin A. Carranza Vargas^{**}*
*Yuri Tatiana Samboní Trujillo^{***}*
*Mery Viviana Pinzón Morarte^{****}*

RESUMEN

En este taller los participantes, a partir del desarrollo de una tarea, identifican algunas etapas en la formulación y validación de conjeturas. La tarea se centra en la exploración de un applet relacionado con la ecuación vectorial de la recta en el plano, a partir del cual se identifican algunas propiedades geométricas del objeto geométrico y, con estas, se establecen e intentan validar generalidades. Este taller surge en el marco del proyecto de investigación "Razonamientos

abductivos, inductivos y deductivos desarrollados por estudiantes del curso de Geometría Analítica al realizar una tarea relacionada con la representación de objetos geométricos en distintos sistemas coordenados" que se realiza este año en la Universidad Pedagógica Nacional.

Palabras clave. Argumentación, conjetura, actividad matemática, validación y applet en geometría dinámica.

^{*} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: msoler@pedagogica.edu.co

^{**} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: ecarranza@pedagogica.edu.co

^{***} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: tatiana728@yahoo.es

^{****} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: vivispinmor@gmail.com

PRESENTACIÓN

Este taller está asociado al proyecto de investigación "Razonamientos abductivos, inductivos y deductivos desarrollados por estudiantes del curso de Geometría Analítica al realizar una tarea relacionada con la representación de objetos geométricos en distintos sistemas coordenados" que se realiza en la actualidad en la Universidad Pedagógica Nacional. En este proyecto se caracterizan algunas tareas que promueven los razonamientos abductivo, deductivo e inductivo y permiten identificar representaciones de objetos geométricos en la clase de Geometría Analítica de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

Los razonamientos abductivo, inductivo y deductivo están estrechamente relacionados con los procesos de elaboración y validación de conjeturas (Ver Soler-Álvarez y Manrique, 2011); por esta razón en el desarrollo del proyecto mencionado, se ha empezado a centrar la atención en estos procesos. Una de las tareas que se ha realizado en el curso de Geometría mencionado se relaciona con la representación vectorial de la recta en el plano y se apoya en un software de geometría dinámica. En un análisis preliminar del desarrollo de esta tarea, ha sido posible evidenciar varias de las etapas en los procesos de elaboración y validación de conjeturas. Con este taller queremos presentar algunos de los resultados obtenidos de la implementación de la tarea. Resultados que, además, pueden contribuir a discusiones que se dan en la comunidad de educadores matemáticos sobre la actividad en la clase de matemáticas, el apoyo de herramientas tecnológicas en los procesos de argumentación y la formación de profesores.

El taller que se propone busca que los participantes reflexionen sobre los procesos de formulación y validación de conjeturas que surgen al explorar el applet "Ecuación vectorial de la recta". Este applet, por surgir en el contexto de la geometría dinámica, permite considerar una multiplicidad de casos, con los cuales es posible hallar patrones o regularidades de los objetos geométricos y plantear una gran diversidad de conjeturas. Las intenciones del taller son, en primer lugar, que los participantes, al manipular el applet, logren conceptualizar o ampliar el conocimiento sobre la ecuación vectorial de la recta, y en segundo lugar, que evidencien los procesos, caminos o etapas que llevan a la formulación y validación de conjeturas, evidenciando los distintos razonamientos y argumentos que están relacionados en estos procesos.

MARCO TEÓRICO

A continuación se describen los referentes teóricos tenidos en cuenta para la planeación del taller.

Pasos del proceso de elaborar conjeturas

Cañadas, Deulofeu, Figueiras, Reid & Yevdokimov (2008) plantean que una conjetura es una proposición de la cual se piensa que es verdadera pero que debe ser sometida a examen para verificar su validez o refutarla. De acuerdo con estos autores, los pasos para conjeturar son los siguientes:

1. Observación de casos (casos particulares).
2. Organización de los casos (tablas).
3. Búsqueda y predicción de patrones (conjeturar con duda).
4. Formulación de una conjetura (casos posibles, tal vez).
5. Validez de la conjetura (verificar predicción).
6. Generalización de las conjeturas (razones).
7. Demostración.

Cañadas et al. (2008) establecen que hay cinco tipos de conjeturas; uno de ellos son las conjeturas asociadas a representaciones ejecutables; la denominan Inducción empírica a partir de casos dinámicos, que describen como:

La base para establecer una conjetura de este tipo es un número infinito de acontecimientos continuos, que son sólo un subconjunto del número infinito de acontecimientos posibles. A partir de ellos se conjetura una regla general, que describe la naturaleza de un conjunto de acontecimientos dinámicamente relacionados (Cañadas et al., 2008, p. 434).

En el tipo de conjetura Inducción empírica a partir de casos dinámicos, los dos primeros pasos se dan a partir de la manipulación de algún programa dinámico, con la finalidad de observar que alguna propiedad se mantiene constante en la manipulación continua. Después la manipulación está dirigida a validar la conjetura. Las justificaciones de la generalización, en muchos casos, no son posibles en el contexto del software dinámico, pero los problemas allí propuestos son la base para la elaboración de conjeturas.

GEOGEBRA

Los procesos de visualización inmersos en el uso de software de geometría dinámica se convierten en aspectos relevantes a la hora de generar conjeturas y producir argumentos válidos presentes en un determinado dominio. El uso en particular del software Geogebra va encaminado a su versatilidad a la hora de mezclar lo algebraico con lo geométrico de manera simultánea y lograr ver cómo esos dos tipos de representación se entrelazan para dar paso a representaciones ejecutables que consiguen desembocar en la elaboración de conjeturas y la producción de argumentos situados.

El uso de los deslizadores es una herramienta fuerte puesto que logra evidenciar de forma visual el dinamismo de objetos de tipo algebraico y geométrico permitiendo así que con un solo movimiento de forma ingenua o precisa, los procesos de visualización se materialicen en generalizaciones.

El software Geogebra, por su potencia en la mezcla de varios tipos de representación, logra conjugar en un solo espacio la conversión y transformación de los distintos objetos matemáticos presentes en un determinado episodio. Es por esta razón también que dicho software fue usado en la creación de applets pertenecientes a un curso de Geometría Analítica, ya que es un escenario propicio para el descubrimiento de relaciones algebraicas y geométricas.

METODOLOGÍA DEL TALLER

El taller está dividido en dos partes, una práctica y otra reflexiva. En la primera parte, cuya duración es 30 minutos, se realiza una tarea relacionada con un applet llamado "Ecuación vectorial de la recta", y en la segunda parte, que dura 60 minutos, se reflexiona y conceptualiza sobre la actividad matemática realizada por los participantes al desarrollar la tarea propuesta.

El applet permite determinar los lugares geométricos descritos por dos puntos que dependen de un vector, un punto móvil y dos parámetros. En la figura 1 se muestra un pantallazo de la imagen inicial presentada a los participantes.

En la parte práctica los participantes dan respuesta a una pregunta formulada en el applet. El proceso de responder la pregunta requiere que formulen conjeturas que son sometidas a procesos de validación. Se pide a los participantes que registren en un formato información sobre las conjeturas formuladas, los caminos recorridos para llegar a estas conjeturas y la forma de validarlas.

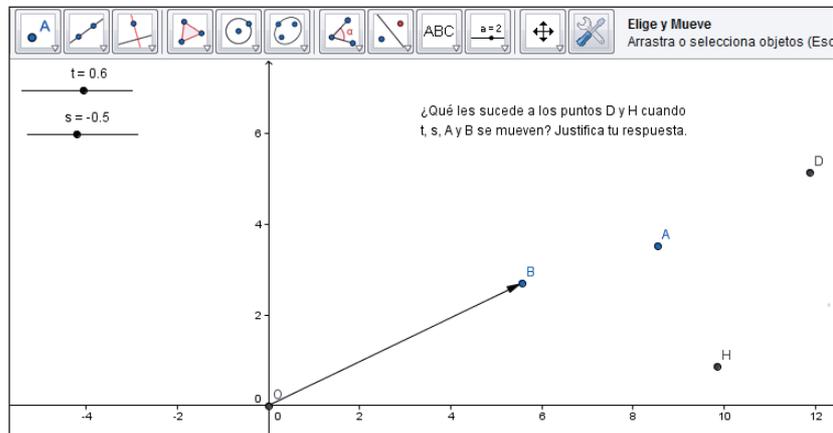


Figura 1. Pantalla inicial del applet "Ecuación vectorial de la recta".

En la parte reflexiva, los participantes por grupos identifican los momentos o etapas vividos en los procesos de elaboración y validación de conjeturas. En la plenaria de este trabajo, en grupo se contrasta lo hecho por los participantes con algunos referentes teóricos que el grupo de investigación tiene sobre este tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cañadas, M., Deulofeu, J., Figueiras, L., Reid, D., & Yevdokimov, O. (2008). Perspectivas teóricas en el proceso de elaboración de conjeturas e implicaciones para la práctica: tipos y pasos. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 431-444.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Serie Lineamientos Curriculares. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Estándares Básicos en Competencias en Matemáticas.
- Soler-Álvarez, M. & Manrique, V. (2011). Informe final proyecto de investigación "Actividades Matemáticas para el desarrollo de proceso lógicos: los razonamientos inductivo y abductivo". Documento de circulación restringida. En proceso de impresión. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.