

1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín, 2019.

Prácticas Matemáticas en SGD: Congruencia de Triángulos.

Pérez Medina, Carlos Roberto.

Cita:

Pérez Medina, Carlos Roberto (2019). *Prácticas Matemáticas en SGD: Congruencia de Triángulos*. 1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín.

Dirección estable:

<https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1477>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRUe/bDy>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

1949-2019
70 AÑOS DE
GRATUIDAD
UNIVERSITARIA

ESCUELA
HUMANIDADES
20 AÑOS

LICH
Laboratorio de Investigación
en Ciencias Humanas



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

Prácticas Matemáticas en SGD: Congruencia de Triángulos

Carlos Roberto Pérez Medina

Centro de Estudios en Didácticas Específicas, Escuela de Humanidades de la
Universidad Nacional de San Martín (Argentina)

Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)
mathperez@gmail.com

Resumen

Se presentan algunos de los resultados de una investigación doctoral en Argentina, que estudia los tipos de prácticas matemáticas que desarrollan los estudiantes de nivel secundario, cuando aprenden congruencia de triángulos en un Ambiente de Geometría Dinámica vía transformaciones geométricas. Con un marco conceptual fundamentado en el enfoque ergonómico de la Aproximación Instrumental, se propuso identificar y clasificar las prácticas cuando se usa GeoGebra. Desde una perspectiva metodológica cualitativa y mediante el estudio de casos múltiple se logró identificar el repertorio de prácticas que desarrollan tres estudiantes de tercer año de una escuela técnica secundaria pública, en la resolución de problemas abiertos sobre congruencia de triángulos como transformación geométrica. En este trabajo solo presentamos los resultados correspondientes a uno de los estudiantes. Evidenciamos que la riqueza del repertorio de prácticas se relaciona con el conocimiento del tema y la comprensión de la consigna por parte del estudiante, la configuración del software y la actividad propuesta.

Prácticas matemáticas con SGD; Enfoque ergonómico; Estudio de caso; GeoGebra; Congruencia de triángulos.

Problemática de investigación

La situación de uso de software de geometría dinámica (SGD) en las aulas de matemáticas de muchos países, es cada vez más frecuente y ha sido motivada por la implementación de políticas educativas de inclusión digital que se materializan en proyectos de implementación de tecnologías digitales a gran escala (Olive y Makar, 2010). Para el momento en el que se elaboró la problemática de este estudio, el proyecto Conectar Igualdad fue el caso de Argentina que se desarrolló como el programa Escuelas Secundarias en Red en la provincia de Río Negro, que caracterizó de manera particular el campo donde desarrollamos esta investigación. Este programa hizo que



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

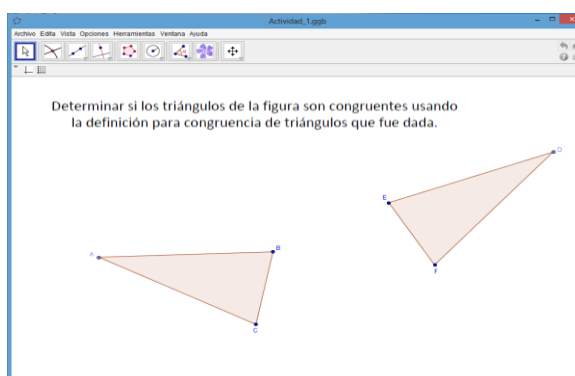
estuviera disponible el recurso tecnológico netbook en las aulas de clase de las escuelas secundarias de la provincia, y de manera particular el software GeoGebra para las clases de matemáticas, dado que venía instalado dentro del llamado paquete de programas para matemática. En este contexto, el tema de investigación de interés es la indagación e identificación de las prácticas matemáticas y el razonamiento geométrico generados en el uso del Ambiente de Geometría Dinámica (AGD) GeoGebra por parte de los estudiantes que estudian congruencia de triángulos en el nivel secundario.

Marco Conceptual

El marco conceptual de la investigación está basado en el enfoque ergonómico (Rabardel, 1985) de la Aproximación Instrumental (Monaghan, 2007) y asume la práctica matemática con SGD en la dimensión instrumentalización de la génesis instrumental del estudiante que usa el SGD, como el repertorio de acciones deliberadas que desarrolla un estudiante para resolver una secuencia de actividades con el uso del SGD. Tales acciones son recurrentes y están dirigidas por las actitudes e intenciones, y constan de tres componentes: artefacto, conocimientos geométricos y habilidades. Determinamos tres niveles de práctica: 1. Técnicamente pura, 2. Analítica y 3. Técnico-analítica, y dentro de cada uno distintos tipos así: nivel 1: arrastrar, medir, activar rastro, ocultar/exponer, trazar, zoom y transferir medidas; nivel 2: conjeturar, argumentar, visualizar, sistematizar información, justificar y explorar; para las de nivel 3 suponemos que ocurren simultáneamente una de nivel 1 y una de nivel 2. Respecto del concepto de congruencia de triángulos, lo delimitamos comparando su definición con la que se asume desde GeoGebra y la que sustentan los libros de texto que usan los estudiantes en su escuela, y establecimos que se define en términos de una transformación isométrica. Desde este marco el problema abordado es ¿cuáles son los tipos de prácticas matemáticas que desarrollan estudiantes de nivel secundario de una escuela secundaria de Río Negro, cuando resuelven un problema de congruencia de triángulos en un AGD vía transformaciones geométricas?

Metodología

El marco metodológico de la investigación se orienta por una perspectiva cualitativa, desde un modelo exploratorio, y usa el estudio multicaseos como estrategia de diseño de investigación con un propósito descriptivo. La actividad planteada fue dada a cada estudiante en un archivo GeoGebra, un pantallazo se muestra en la imagen. La población elegida para el estudio es un curso de tercer año de un colegio secundario público de orientación



técnica, ubicado en el ámbito urbano en la localidad de Allen (provincia de Río Negro). Para el estudio de caso se eligieron a 3 de los 19 estudiantes del curso. Como instrumentos de recolección de datos se usó para cada estudiante grabación en video de la pantalla de la computadora, grabación de audio de la situación de resolución del problema, archivo GeoGebra generado con la resolución del problema y los relatos. El análisis de los datos fue realizado en un proceso de 6 pasos que progresivamente lleva a la identificación de los elementos constitutivos de la práctica matemática para



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

determinar el tipo al que corresponde de cada nivel y si existe o no de acuerdo a la recurrencia. En primer lugar, se determinan qué acciones del estudiante se dirigen al software y cuáles a resolver el problema, dejando de lado aquellas azarosas o dudosas; en segundo lugar, se identifican nivel y tipo de práctica al que corresponde cada acción según el componente que privilegia; finalmente, se determinan como prácticas aquellas en las que hay acciones recurrentes.

Resultados

El caso tenía un nivel medio de desempeño académico en la asignatura matemática, manifestó desconocimiento de las características particulares del efecto que produce cada transformación en su aplicación, por lo que recurrió varias a la teoría para determinar cómo iniciar y seguir e intentó distintos procedimientos para dar solución al problema pero como ensayo y error. El análisis permitió determinar que el caso que se reporta en este trabajo, realizó las prácticas de nivel 1 arrastrar, medir y trazar y de nivel 2 explorar y visualizar. En relación con las de nivel 1, es importante destacar que aunque la estudiante realizó acciones del tipo de práctica ocultar/exponer no se puede afirmar que desarrolló dicha práctica puesto que ocultaba las construcciones auxiliares por indicación de la profesora, de manera similar sucedió con la práctica zoom dado que realizó varias veces esta acción a lo largo de todo el desarrollo de la actividad pero sin intención de resolver el problema y suponemos que medir está siempre presente porque el problema relaciona medidas. Como resultado emergente se determinó clicar como un nuevo tipo de esta práctica. En relación con las prácticas de nivel 2, visualizar fue usada como un apoyo a la actividad y para la realización de varias pruebas, el caso inicialmente tenía poco dominio del software, pero a medida que fue avanzando en el desarrollo de la actividad, fue ganando experiencia en el manejo de las herramientas que al mismo tiempo iba incorporando. El caso realizó un nutrido repertorio de acciones de los tipos de práctica de los niveles 2 y 3 que no se constituyeron prácticas por falta de recurrencia, pero dejaron ver un resultado emergente, la conformación de las prácticas de estos niveles es más rica de lo que se había supuesto. Las de nivel 2 pueden estar conformadas por dos acciones analíticas simultáneamente, ejemplo visualizar-exponer, y las de nivel 3 con una o varias acciones de cada tipo simultáneamente, dos ejemplos son clicar-visualizar-arrastrar-clicar y clicar-visualizar-conjeturar-clicar-visualizar. Estos resultados nos permitieron evidenciar que la riqueza del repertorio de prácticas se relaciona con el conocimiento del tema y la comprensión de la consigna por parte del estudiante, la configuración del software y la actividad propuesta.

Bibliografía

- Monaghan, J. (2007). Computer Algebra, Instrumentation and the Anthropological Approach. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 14(2), 63-72.
- Olive, J. y Makar, K. (2010). Mathematical Knowledge and Practices Resulting from Access to Digital Technologies. En C. Hoyles y J-B. Lagrange (Eds.) *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain. The 17th ICMI Study Series: New ICMI Study Series* (Vol. 13, pp. 133-177). New York: Springer
- Rabardel, P. (1995). *Los hombres y las tecnologías. Visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos*. Bucaramanga: División de publicaciones. Traducción: Martín Acosta Gempeler