



IDENTIFICANDO EL RAZONAMIENTO COVARIACIONAL A TRAVES DEL MODELO DE ARGUMENTACION DE TOULMIN: EL CASO DE LA FUNCION SENO

Joan Sebastián Ordoñez

Universidad Autónoma de Guerrero, joseor910831@gmail.com

Marcela Ferrari Escolá

Universidad Autónoma de Guerrero, marcela_fe@yahoo.com.mx

Resumen

El estudio indaga los diferentes argumentos que presentan dos estudiantes pertenecientes a la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero como evidencia de su razonamiento Covariacional esto alrededor de la función seno y de su entrelace con el uso de radianes. El análisis se sustenta en la reconstrucción de las estructuras argumentativas con base en el modelo argumentativo de Toulmin y de su relación con las acciones mentales presentes en el razonamiento Covariacional. La investigación evidencia que la combinación de las dos perspectivas teóricas permite la identificación más coaccionada de lo que se conoce como Razonamiento Covariacional

Palabras clave: Razonamiento Covariacional, Modelo argumentativo de Toulmin; enseñanza de la trigonometría

La enseñanza-aprendizaje de la trigonometría ha sido tema de investigación de varios expertos en el campo de la matemática educativa (Fi, 2013; Yiggit, 2016; Moore 2013, 2014). Asimismo los investigadores reconocen el campo de la argumentación en matemáticas como uno de los enfoques importantes que tratan de darle respuesta a la diversidad de problemáticas que se pueden ver y estudiar para el desarrollo favorecedor de la educación específicamente la ligada a las matemáticas.

En el presente escrito se desarrolla una propuesta donde se evidenciarán los argumentos expuestos por dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas pertenecientes a la Unidad Académica de la Universidad Autónoma de Guerrero, como resultado de su razonamiento covariacional (Carlson, Jacobs, Coe, Larsen & Hsu, 2002); su relación con el modelo argumentativo propuesto por Toulmin & Reik (1984) y la coherencia de los dos modelos para captar y moldear lo expuesto por las estudiantes en correspondencia con una tarea que constata la función trigonométrica seno.

La pregunta de investigación gira en torno a los argumentos que presentan las estudiantes como consecuencia de su razonamiento covariacional esto alrededor de la función seno y su entrelace con el uso de radianes; en consecuencia la pregunta de investigación será si es posible sintetizar los argumentos



que generan los estudiantes como evidencia de su razonamiento Covariacional a través del esquema de argumentación de Toulmin.

Para esto se relacionará lo propuesto por Carlson et al (2002) y que tiene el nombre de Razonamiento Covariacional definido como “las actividades cognitivas implicadas en la coordinación de dos cantidades que varían mientras se atiende a las formas en que cada una de ellas cambia con respecto a la otra” (pág. 124), del mismo modo se vincula lo propuesto por Toulmin y Rieke (1984) y su esquema argumentativo, donde teóricamente este propone seis elementos los cuales se conocen como:

Aserción: Es la declaración de la cual el argumentador desea convencer a su audiencia. *Garantía*: es la que justifica la conexión entre los datos y la aserción, este es apoyada por el *Respaldo* que presenta fuerza a esta. *Dato*: Son los fundamentos sobre los cuales se basan los argumentos; las pruebas pertinentes de la aserción. *Refutador Modal*: es el que califica la conclusión expresando los grados de confianza y *la Refutación*: es la que rebate potencialmente la aserción, indicando las condiciones en las que no se mantendrían, en el trabajo se utilizara el núcleo de este que se observa en la Figura 1.

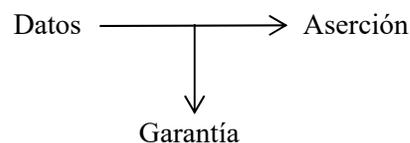


Figura 1. Núcleo del esquema de Toulmin.

En correspondencia con el objetivo de la propuesta se adoptó un método utilizado constantemente en estudios cualitativos, el estudio de casos Stake (1998). Además se plantea la investigación de diseño (Molina M; Castro E; Molina J y Castro E., 2011). Esto a través del experimento de enseñanza al que se alude referente a la función seno y desarrollado con el software educativo Geogebra.

Por investigación de diseño se entiende al paradigma de investigación de naturaleza principalmente cualitativa desarrollado dentro de las ciencias de aprendizaje, cuyo propósito es documentar que recursos y conocimientos previos ponen en juego los alumnos en las tareas, cómo interaccionan los alumnos y profesores, cómo son creadas las anotaciones y registros, cómo emergen y evolucionan las concepciones, qué recursos se usan, y cómo es llevada a cabo la enseñanza a lo largo del curso de la instrucción. Todo ello mediante el estudio del trabajo de los alumnos, grabaciones de vídeos y evaluaciones de la clases.



Los avances del trabajo muestran progresos acordes con lo planteado en la pregunta de investigación, puede verse como el esquema de argumentación presentado por Toulmin & Reik (1984) complementa lo planteado por Carlson et al (2002) en lo que denominó Razonamiento Covariacional. La esquematización presentada por Toulmin permite relacionar de una manera más completa las cinco acciones y niveles mentales presentes en el Razonamiento Covariacional esto a través de los argumentos expuestos por los estudiantes; también se expone como la garantía del esquema permite verifica lo expuesto por el estudiante, además de complementar y distinguir el tipo de razonamiento presente en la actividad y de naturaleza Covariacional. Igualmente el diseño arroja significados presentes en las estudiantes y que involucran hasta después de presentada la actividad. Estas relacionan la longitud del arco en radianes y la intersección con la abscisa en el eje y (altura); las estudiantes determinan el cambio de cada una de estas ocurriendo de manera simultánea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carlson, M., Jacobs, S., Coe, E., Larsen, S., & Hsu, E. (2002). Applying covariational reasoning while modeling dynamic events: A framework and a study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 352-378.
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. A aparecer en RK Sawyer. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (135-152). Cambridge University Press: Cambridge.
- Fi, C. D. (2003). Preservice secondary school mathematics teachers' knowledge of trigonometry: Subject matter content knowledge, pedagogical content knowledge and envisioned pedagogy
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(1), 75-88
- Moore, K. C. (2013). Making sense by measuring arcs: A teaching experiment in angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 225-245.
- Moore, K. C. (2014). Quantitative reasoning and the sine function: The case of Zac. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 102-138.
- Moore, K. C., LaForest, K. R., & Kim, H. J. (2015). Putting the unit in pre-service secondary teachers' unit circle. *Educational Studies in Mathematics*, 1-21.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.
- Toulmin, S. E., & Rieke, R. D. J. (1984). *An introduction to reasoning* (No. Sirsi) i9780024211606).
- Yiğit Koyunkaya, M. (2016). Mathematics education graduate students' understanding of trigonometric ratios. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-21.