
El papel de la variación en las interacciones, ejemplo de un ambiente dinámico

Luisa Fernanda Moreno Patiño
p.lufemoreno@gmail.com

Hernán Díaz Rojas
hdiaz@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional
Trabajo de Investigación de Maestría (en desarrollo)- UPN

Resumen. Se presenta un avance del estudio en relación a las interacciones que reflejan algún razonamiento covariacional en estudiantes de grado séptimo, en un ambiente dinámico, cuando se enfrentan a tareas donde subyace el fenómeno de depredación-presa (lobos-ovejas).

Palabras clave. Interacciones, variación, razonamiento covariacional y modelo Depredador-Presa.

1. Introducción

En esta comunicación se presentan algunos avances del trabajo de grado titulado “*El papel de la variación en las interacciones, ejemplo de un ambiente dinámico*” el cual, se está adelantando como requisito para grado en la Maestría en Docencia de las Matemáticas, de la Universidad Pedagógica Nacional. El trabajo se inscribe en el grupo de investigación de *Didáctica del Cálculo*.

El aprendizaje de las matemáticas se fundamenta principalmente en las interacciones entre los participantes de la clase, por tal motivo, es necesario analizar las características de este proceso y la manera cómo influyen los contenidos matemáticos en el mismo. (Cantoral & Reséndiz, 2003; Reséndiz, 2009); lo anterior, motivó a que en el trabajo de grado se plantee como hipótesis que: al favorecer los procesos de interacción durante la construcción de significados en la variación, se promueva un aprendizaje inicial del cálculo, para este caso en particular en el grado séptimo de Educación Básica. Surge como pregunta orientadora

del trabajo de grado: ¿Cuáles son las características de las interacciones entre los participantes de la clase de grado séptimo, cuando se emplea algún razonamiento covariacional para analizar el fenómeno de Depredador-Presa? En esta comunicación se hace referencia a la indagación del razonamiento covariacional.

Esta ponencia se encuentra organizada de la siguiente manera: inicialmente, se describe el marco de referencia y los procesos metodológicos utilizados en la investigación; luego, se presenta algunos fragmentos de interacción, que ejemplifican los tres niveles iniciales de razonamiento covariacional. Finalmente se presentan algunas reflexiones en relación a la experiencia investigativa.

2. Marco de referencia

En el presente marco de referencia se describen los constructos que componen el estudio de los niveles de razonamiento (Carlson, Jacobs, Coe, Larsen & Hsu, 2002), entre los que se encuentran:

Interacciones.

Blandón, Molina & Vergara (2006, citado en Arias 2009, p.35) afirma que:

Desde una perspectiva general, se comprenden como los procesos de asociación de unos actores conscientes con otros, entre los que se produce un intercambio, una orientación y una afectación de la conducta de unas personas con respecto a las demás, y con las cuales se establece una relación determinada. Estos procesos de interacción entre los miembros de un grupo específico generan una red de relaciones edificadoras de organización social y cultural.

En este sentido, la interacción es un proceso por el cual las personas se comunican e intercambian ideas para construir y negociar significados en diferentes contextos como el aula de clase.,

Diferencia entre Cambio y variación.

Cantoral, (2005. p.464) afirma que:

La noción de *cambio* denota la modificación de estado, de apariencia, de comportamiento o de condición de un cuerpo, de un sistema o de un objeto; mientras que la *variación*, la estamos entendiendo como una cuantificación del cambio, es decir, estudiar la variación de un sistema o cuerpo significa ejercer nuestro entendimiento para conocer cómo y cuánto cambia el sistema o cuerpo dado.

Diferencia entre variación y covariación.

Posada et al (2006, p.27) proponen que la identificación de la variación implica:

En este se hace énfasis en los procesos que implican determinar la forma como una o varias cantidades de magnitud varían con respecto a la variación de otra u otras. En un sentido más estricto, la variación implica apreciar que dos o más cantidades de magnitud covarían, de tal forma que el cambio en una o algunas, determina cambio(s) en la(s) restante(s). Ahora bien, en el caso que esta covariación se pueda expresar a través de un modelo funcional, entonces se dice que las cantidades de magnitud están correlacionadas.

Covariación.

Ferrari (2004, citado en Avila 2005, p.30) considera la covariación como “la relación entre las variaciones simultáneas de dos cantidades”.

Determinar las diferencias entre cambio, variación y covariación, permitieron diseñar la secuencia de actividades que tenían como objetivo promover discusiones en torno a la variación y no al cambio, se esperaba que, por ejemplo, en las interacciones de los estudiantes emplearan expresiones como aumenta o disminuye en cambio de: había menos, mas, ganar, perder, etc.

Niveles de razonamiento covariacional:

Carson et al (2003) plantean un marco de referencia conceptual para los cinco niveles de razonamiento covariacional; que se le atribuye a un estudiante cuando sus comportamientos exhiben cierto tipo de sus acciones mentales, entre los que se encuentran: nivel de coordinación (N1), nivel de dirección (N2), nivel de coordinación cuantitativa (N3), nivel de razón promedio (N4) y nivel de razón instantánea (N5).

Teniendo como referente la propuesta presentada en los estándares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006) en relación al pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos para grado séptimo, se espera que los estudiantes empleen los tres primeros niveles de razonamiento para solucionar las tareas.

En la sección <<Análisis de Niveles de razonamiento covariacional>> se describen cada una de los niveles identificados en la población de estudio, hasta el momento.

3. Procedimientos Metodológicos

Población y Procedimiento.

Este trabajo se realizó en la Institución Educativa Rural Departamental Limoncitos sede Cucharal del municipio de Pacho (Cundinamarca), con una muestra de dos parejas de estudiantes de grado séptimo. La muestra focal se organizó en dos grupos de estudiantes, que según el profesor, poseían un desempeño académico alto y superior, además de habilidades comunicativas.

Para el diseño y ejecución de la secuencia de las actividades, se empleó el programador de ambiente modelados NetLogo 3.1.4, debido a que, este permite a los estudiantes visualizar la simulación y reconocer las estructuras del modelo, lo que permite que ellos analicen la situación, establezcan conjeturas, verifiquen y discutan sus ideas con el fin de construir conceptos asociados a la variación. En particular, se empleó la simulación del Modelo Depredador-Presa (lobos y ovejas) en el cual, se presenta la dinámica de interacción entre dos especies en un ecosistema, donde se vinculan los aspectos de la variación, como por ejemplo analizar cómo el crecimiento de una población afecta a la otra y por ende al ecosistema.

Métodos de recolección de la información.

Para este estudio, se necesitaba obtener información que atendiera a (Martínez, 2005): el contenido y la forma de la interacción entre estudiante; el contenido y la forma de la interacción con el profesor y los estudiantes; y los registros de archivos, documentos, artefactos y otros.

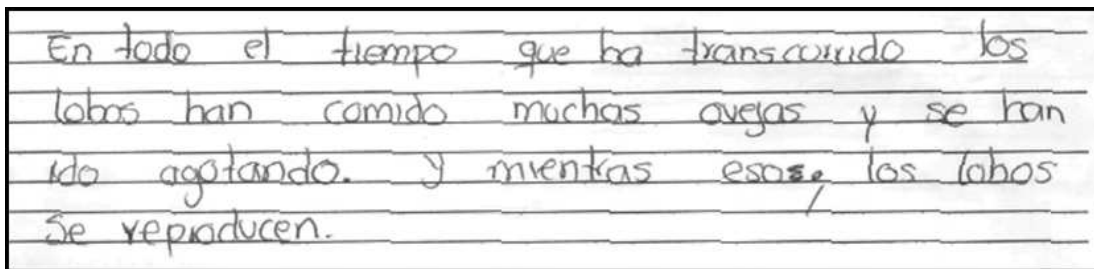
Teniendo en cuenta, lo anterior se incorporó elementos de corte etnográfico, como en el caso de la recolección de información a través: observaciones, grabaciones de audio y video (cinematografía), notas personales y fotos acerca de las interacciones entre estudiantes de cada grupo focal durante 7 sesiones; además de realizaron sus respectivas transcripciones.

Análisis de los Niveles de Razonamiento Covariacional

A continuación, se describen los tres primeros niveles de razonamiento covariacional en relación a los comportamientos específicos que han sido observados en la población de estudio frente a una tarea.

Nivel 1. Coordinación.

Sustenta la acción mental de coordinar el cambio de una variable en la otra variable. Se han identificado estas acciones cuando los estudiantes expresan que son consientes de: a medida que el tiempo cambia el número de ovejas también; a medida que el número de ovejas cambia el número de lobos también; a medida que la cantidad de nacimientos de lobos cambia, el número de lobos también; a medida que la cantidad de alimento para lobos cambia, el numero de lobos también; entre otros. Como se evidencia en el siguiente fragmento:

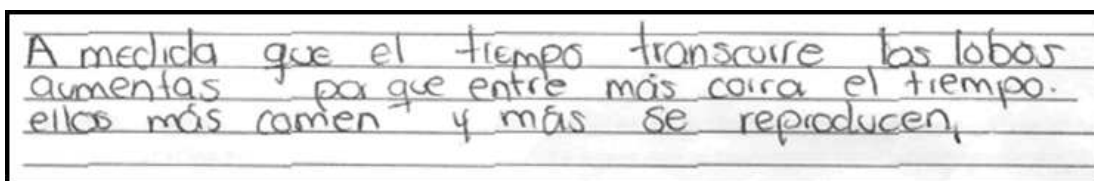


En todo el tiempo que ha transcurido los lobos han comido muchas ovejas y se han ido agotando. y mientras eso, los lobos se reproducen.

Figura 1. Fragmento. Solución tarea: Propongan una descripción de lo observado...

Nivel 2. Dirección.

Sustenta la acción mental de coordinar la dirección (aumento o disminución) del cambio de una variable mientras se consideran cambios en la otra variable. Se han identificado estas acciones cuando los estudiantes verbalizan: A medida que el tiempo transcurre (aumenta), el número de ovejas aumenta o disminuye; a medida que el número de lobos aumenta, el número de ovejas disminuye; a medida que la cantidad de nacimientos de lobos aumenta, el número de lobos aumenta; a medida que la cantidad de alimentos de lobos aumenta, el número de lobos aumenta; entre otros. Como se evidencia en el siguiente fragmento:



A medida que el tiempo transcurre los lobos aumentan para que entre más corra el tiempo. ellos más comen y más se reproducen.

Figura 2. Solución tarea: ... ¿Qué sucede con la población de lobos?

Nivel 3. Coordinación cuantitativa.

Sustenta la acción mental de coordinar la cantidad de cambio de una variable con la cantidad de cambio de la otra variable. Se han identificado estas acciones cuando los estudiantes discuten en consecuencia sobre cómo: cambia el número de lobos mientras consideran incrementos en el tiempo; cambia el número de ovejas mientras consideran incrementos en la población de lobo; entre otros. Como se evidencia en el siguiente fragmento:

8	Lady:	¿Cada vez había el doble de lo que había? [haciendo referencia al número de lobos, cuando discuten sobre la pregunta ¿a medida que el tiempo transcurre que sucede con la población de lobos?]
9	Profesora:	¿Cada vez hay el doble de lo que había? ¿Cada vez veían que había más y más?
10	Lady:	Sí, señora.
11	Yadir:	Aumentaron un poquito, y de pronto, aumentaron hartos los lobos...

Figura 3. Transcripción.

4. Reflexiones

A través del análisis de las implementaciones, se reconoció que la gestión del profesor influye positiva o negativamente en la construcción de significados a través de las interacciones. En este sentido, se hace necesario analizar las posibles soluciones de los estudiantes y las posibles actuaciones del profesor frente a estas.

Al identificar comportamientos de los estudiantes que no se ajustan a las acciones mentales propuestas por Carson et al (2003), se hace necesario ampliar los niveles de razonamiento, desde unos más elementales hasta subcategorías de los mismos.

Para el estudio de los procesos de interacción se hace necesario implementar tareas abiertas (da Ponte, 2004) donde los estudiantes construyan significados a través de la comunicación en el aula.

Referencias bibliográficas

- Avila, J. (2005). *Representaciones estudiantiles de la variación. Un estudio con bitácoras reflexivas*. Tesis de maestría no publicada. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación en Ciencia. Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. Mexico.
- Cantoral, R., Molina, G., Sánchez, M. (2005). Socioepistemología de la predicción. En J. Lezama (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 18 (1), 463 – 468. México: Clame AC.
- Cantoral, R. & Reséndiz, E. (2003). El papel de la variación en las explicaciones de los profesores: Un estudio en situación escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. México, 6 (2), 133 – 154.
- 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*, 33(5), 352-378.
- da Ponte, J. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos. En L. Santos, J. Giménez, y J. da Ponte (Coords.), *La actividad matemática en el aula: homenaje a Paulo Abrantes* (pp. 25-34). Barcelona, España: Graó.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Posada B, Fabián et al. (2006). Módulo 2. Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico. Ed. Artes y Letras. Gobernación de Antioquia.
- Reséndiz, Evelia. (2009). Discurso, comunicación e interacción en la clase de matemáticas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 19 (2), 115-134. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, México

**Volver al índice
Mesas Temáticas**