



## LA MODELACIÓN, UNA EXPERIENCIA DE USOS DE LAS GRÁFICAS

Karen Zúñiga González, María Esther Magali Méndez Guevara

kzg.93@life.com, mguevara83@gmail.com

Unidad Académica de Matemáticas-Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero  
Básico

### Resumen

El reporte comparte algunos resultados que se obtuvieron al poner en juego diseños de situación con estudiantes de nivel básico, en un ambiente extra-escolar. El diseño que reportamos está basado en una categoría de modelación para la matemática escolar. Se parten de la experimentación para provocar el uso de conocimiento matemático develado en las herramientas de variación local, global y su articulación durante la explicación del llenado de recipientes. El objetivo principal fue develar el uso de las gráficas, y en esto encontramos que hay usos arraigados que parecen obedecer a la orientación actual de los programas de estudio.

**Palabras clave:** *Modelación, matemática escolar, experimentación, usos de gráficas.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La matemática Educativa es una disciplina que busca influir de forma positiva en el aprendizaje de las matemáticas, para esto ha creado teorías y metodologías que tratan con los problemas del aprendizaje que nos ocupa. En nuestra iniciación en este campo disciplinar podemos conocer la diversidad que existe para atender nuestra tarea, pero pocas veces podemos conocer, discutir y probar lo que una teoría significa desde aquello que provoca al implementarse con los estudiantes.

De este modo, el presente reporte es una experiencia didáctica en dos sentidos, como parte de la formación de matemáticos educativos y en la implementación de una categoría de modelación escolar en un proyecto dirigido a estudiantes de educación básica. La categoría que efectuamos proviene de una investigación realizada desde la teoría socioepistemológica (Méndez, 2013), esta plantea una forma de trata a la modelación como un marco de referencia que provoca la construcción de conocimiento matemático. Y desde ahí se explora el funcionamiento de este marco en la enseñanza básica, enfatizando en reconocer los usos de las gráficas ante un diseño de la modelación escolar cercano a las realidades educativas, el llenado de recipientes.

Para este reporte vamos a mostrar principalmente las producciones de niñas y niños de entre 11 y 14 años de edad, quienes cursaban la enseñanza básica, al comunicar lo que sucedía con el llenado de recipientes. El análisis de datos que aún estamos realizando se hace desde la perspectiva socioepistemológica en donde se busca evidenciar el desarrollo de redes de usos de conocimientos matemáticos.

## 2. FUNDAMENTACIÓN Y MÉTODO

El diseño de situación implementado se basa en los resultados de investigaciones (Méndez, 2008; Méndez & Cordero, 2012; Méndez 2013) que tratan a la modelación como una construcción de conocimiento matemático en sí misma, una postura propia de la teoría Socioepistemológica.

Las investigaciones desarrolladas desde esta teoría han hecho explícita una categoría para la modelación escolar. Cabe mencionar que esta categoría atiende a una problemática que identifica,

que en el discurso matemático escolar hace falta marcos de referencia que permitan la construcción de conocimiento matemático por sus actores principales, de manera que haga de la matemática escolar una matemática funcional, la cual postulamos, al ser integra al humano se desarrolla con él en sus múltiples entornos sociales, de manera que tal como menciona Cordero (2013) la matemática funcional se pueda expresar en un desarrollo de usos de conocimiento matemático. La forma en la cual contribuimos para generar estos marcos de referencia es empleando la categoría de modelación que Méndez (2013) explicitará y buscando otros ambientes que puedan favorecer su inclusión al escenario educativo.

La categoría para la modelación escolar que se ha determinado explicita qué elementos se deberían poner en juego para desarrollar una matemática orgánica al estudiante, y cómo pondrían dichos elementos hacerse explícitos en diseños de situación. Los escenarios en donde se han probado las hipótesis de investigación han dejado conocer cómo se desarrollan redes de usos de conocimiento al tratar con una comunidad de estudiantes de enseñanza de nivel medio superior y superior. Pero poco conocemos sobre el funcionamiento de este marco de referencia en la enseñanza básica. El planteamiento que hacemos nos lleva a la necesidad de diseñar actividades propias para este nivel educativo, pero antes reconocer cuales son los usos que se privilegian ante las situaciones de modelación escolar que tenemos al momento.

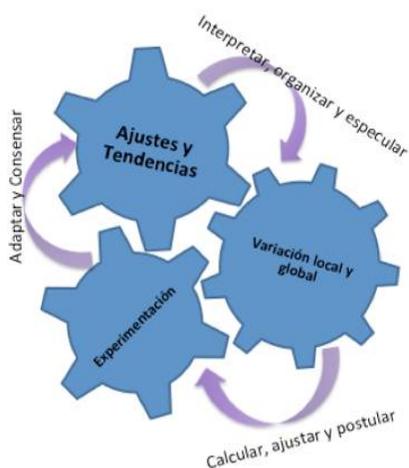


Figura 1. El núcleo de la categoría de modelación.

El marco de referencia del que hablamos provoca el desarrollo de redes de usos de conocimientos matemáticos (*drucom*), en la caracterización de comportamientos de tipos de variación. El núcleo o corazón de este marco o categoría (Figura 1) provoca que emerjan los usos de gráficas-tablas-expresiones analíticas como herramientas que permiten estudiar y explicar la variación local o global y conjeturar sobre la tendencia o caracterizar un comportamiento.

En los diseños los usos aparecen como argumentos que los actores, en este caso estudiantes, emplean para organizar comportamientos de fenómenos, mediante la comparación de dos estados de éste en el tiempo, los cambios de condiciones en un experimento y sus implicaciones en las variaciones de su gráfica hasta llegar al estudio de operaciones de corte lógico-formal. Además, dichas construcciones son enlazadas por prácticas como interpretar, analizar, especular, graficar, calcular, organizar, postular, adaptar y consensuar, entre otras.

La forma en cómo se ponen en juego todos los elementos se sintetiza en momentos que se viven en el diseños de situación, los cuales provocan el *drucom* del que hablamos (Tabla 1).

La siguiente sección describe grosso modo el diseño y algunos de los resultados que hemos analizado al momento.

DS		El llenado de los recipientes
Drucm		
Usos de las gráficas, tablas y las expresiones de analíticas	Momento 1	Elementos que describen el experimento y su implicación en las transformaciones gráficas y los valores numéricos. La construcción del espacio gráfico.
	Momento 2	Caracterizar los incrementos por intervalos en forma numérica en las tablas de datos o en los intervalos de variación en una gráfica.
	Momento 3	En la interpolación y extrapolación de los puntos en las gráficas. La identificación de una constante de variación y formulación de una regla de variación.

Tabla 1. Momentos base del diseño de situación.

Ahora reportamos los resultados de una experiencia realizada con un grupo de niños y niñas de educación básica, al trabajar un diseño de modelación escolar adaptado a su quehacer educativo, pues este planteamiento de llenado de recipientes es usado en el discurso escolar para ejemplificar (Mediateca Telesecundaria Matemáticas 2° grado) o plantear problemas que implican ecuaciones lineales o gráficas por segmentos. En nuestro caso el diseño provoca una construcción de gráficas, patrones numéricos o ecuaciones como argumentos propios del estudiante para caracterizar la relación entre tipos de recipientes y su rapidez de llenado. Así lo que mostramos es un primer acercamiento de inclusión de nuestra categoría para la modelación escolar en la investigación en la enseñanza básica.

### 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El diseño parten de la experimentación del llenado de un recipiente, los participantes lo que hacen es observar las diferencia del llenado de dos recipientes cuando cambia su diámetro y altura (Figura 2), y eligen uno de ellos para describir y comunicar qué tan rápido se llena el recipiente.

Entre los argumentos se encuentran los siguientes:

Argumentos que están detonados por el momento 1. Donde se relaciona el experimento con las herramientas que les permiten describir lo que sucede.

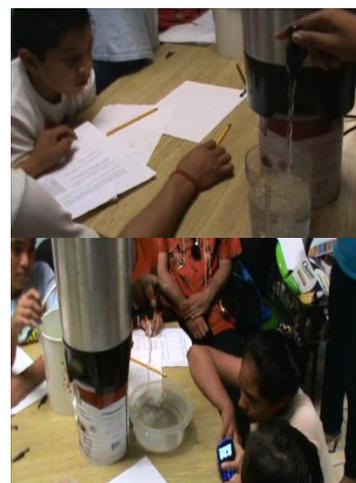


Figura 2. En la experimentación.



... Una de las cosas que podríamos decir es que el recipiente del otro equipo se llena más rápido porque está más largo y este no porque está más ancho, o sea tiene diferente forma...

...influye la forma del recipiente, porque ese es más alto que este, y este tarda más en llenarse porque es más ancho...

... Podríamos poner una gráfica con numeración del 1 al 5 y se puede hacer una caída de agua...

Una vez que se elige un recipiente emerge el *drucom* para explicar el llenado, mediante herramientas de variación (Figura 3).

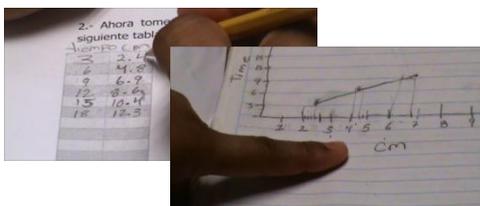


Figura 3. Usos de las tablas y la gráfica.

Aquí la red toma más forma, porque los momentos se entremezclan, es decir se develan los usos de las tablas y gráficas para determinar intervalos de variación al mismo tiempo que se usan para interpolar puntos y predecir o dar paso a usos de lo analítico. Un ejemplo es el siguiente extracto:

...Lo que hicimos primero fue dividir al 39.37 que es el tiempo que salió de los 6 centímetros dividirlo entre 6 y salió 6.5616 y lo dejamos en decimos para que quede aproximado y salió 6.5 que eso es por un centímetro, o sea el tiempo que se llena en un centímetro, ahora vamos a multiplicarlo por dos que es por dos centímetros.

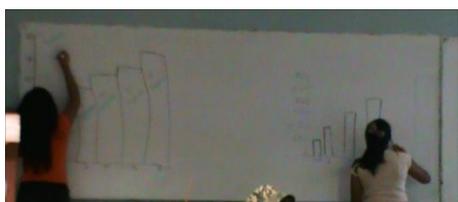


Figura 4. Uso de gráficas.

Con estos datos y el análisis que hasta el momento hemos logrado, podemos notar que si bien se mantienen los elementos bases de la categoría, se requiere un estudio detallado a este nivel educativo, porque las gráficas que más se usan son las de barras (Figura 4), el argumento parece estar en la acumulación más que en la relación de crecimiento de las dos variables que identifican.

Este tipo de argumentos nos indica que debemos modificar los diseños de manera que podamos rescatar estos usos de las gráficas y desarrollarlos, ya que son parte fuerte del discurso matemático escolar actual. Y es parte de nuestra tarea generar los marcos que provoquen identificar la naturaleza de cada uso, según lo que se quiere comunicar o estudiar.

Es por eso que esta es una labor que recién inicia y queremos compartir.

#### 4. REFERENCIAS

Mediateca Telesecundaria Matemáticas 2º grado. *Matemáticas: Llenado de recipientes*. Recuperado el 23 de Mayo del 2013, disponible: <http://www.youtube.com/watch?v=L2RY37LqJgs>

Méndez, M (2008). *Un estudio de la evolución de la práctica: La experiencia de modelar linealmente situaciones análogas*. (Tesis inédita de Maestría). Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. México.



- Méndez, M. (2013). *Desarrollo de red de usos del conocimiento matemático: la modelación para la matemática escolar*. (Tesis inédita de doctorado). Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Méndez, M & Cordero, F. (2012). La función de la modelación en la resignificación del conocimiento matemático. En O. Covian, Y. Chávez, J. López, M. Méndez, A. Oktaç. *Memorias del Primero Coloquio de Doctorado*, (pp. 257 – 267). ISBN: 978-607-9023-08-9, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Cinvestav.