

## LA EXPERIENCIA COMO LA EVOLUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS SOCIALES

María Esther Magali Méndez Guevara, Jaime L. Arrieta Vera

Universidad Autónoma de Guerrero

México

mguevara83@gmail.com, jaime.arrieta@gmail.com

Campo de investigación: Socioepistemología

Nivel: Medio superior

**Resumen.** *En este artículo reportamos cómo al ejercer una práctica recurrentemente, esta se modifica, modificándose también las herramientas, las intencionalidades y los argumentos que se generan a su alrededor, produciendo así la evolución de la práctica, como una experiencia adquirida durante el proceso de su ejercicio. En nuestro caso tratamos con la práctica de modelación lineal, analizamos su evolución en situación escolar con estudiantes de nivel medio superior, lo anterior se realizó mediante exploraciones de actividades de aprendizaje, basadas en la práctica de interés.*

**Palabras claves:** Práctica, Modelación, lineal, Experiencia

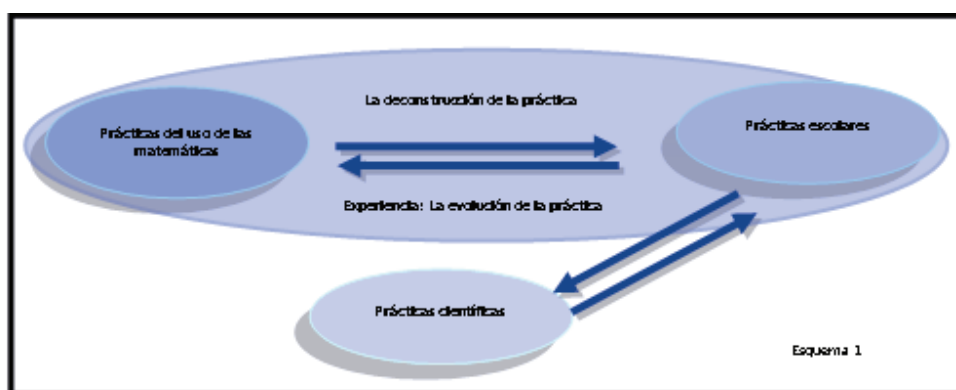
### Antecedentes

La investigación es producto de una tesis de maestría realizada bajo la visión socioepistemológica, la antecede directamente Méndez (2006) y Arrieta (2003), además de las investigaciones realizadas bajo el estudio de la tensión entre las prácticas del uso de las matemáticas y las prácticas escolares (por ejemplo: Galicia, 2004 y Rivera, 2005). Estas investigaciones han dado evidencias sobre las hipótesis acerca de la construcción social de conocimientos mediante el ejercicio de prácticas sociales. Nuestra tesis principal es que en el ejercicio de la modelación lineal los estudiantes construyen y articulan modelos lineales, mediante la predicción de fenómenos físicos de elasticidad (Méndez 2006, y Arrieta 2003).

### Perspectiva teórica y planteamiento del problema

La investigación se centró en prácticas sociales, adheridas a la aproximación socioepistemológica, en donde uno de los elementos fundamentales son las prácticas sociales, noción cuya caracterización está en debate. La problemática se atiende es la surgida de la tensión entre el quehacer escolar y el quehacer extraescolar. La visión que sustenta esta problemática centra su atención en prácticas sociales, considerando tres esferas primordiales en donde es necesario para lograr un impacto una continuidad.

1353



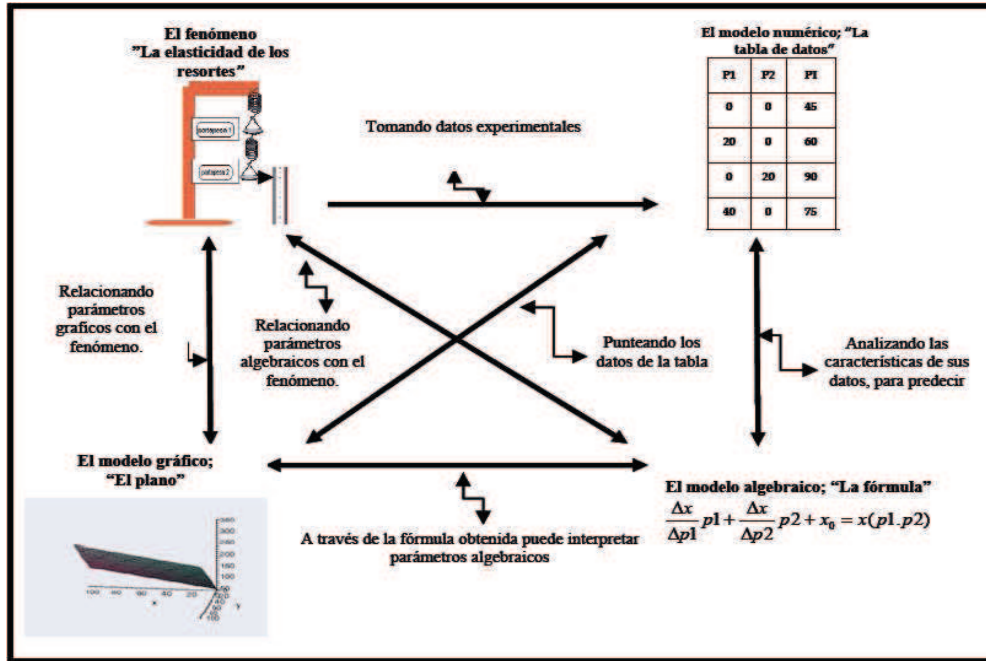
Esquema 1. La ubicación de la problemática atendida en la investigación

Desde esta visión miramos hacia un esquema centrado en prácticas, que considera como nodos principales las prácticas científicas, las prácticas escolares y las prácticas del uso de las matemáticas. Específicamente nos interesan las relaciones que surjan entre las dos esferas enmarcadas en el esquema 1. Con respecto a éstas creemos en la posibilidad de vincularlas mediante la experiencia, vista como la evolución de las prácticas, y la deconstrucción de las prácticas.

Ubicamos este trabajo en el análisis de la dirección prácticas escolares-prácticas del uso de las matemáticas, dando evidencias de cómo la experiencia que se crea mediante el ejercicio de una práctica social, como la modelación lineal, otorga herramientas matemáticas y argumentativas a los estudiantes para enfrentarse a situaciones análogas, y cómo la experiencia puede ser usada de forma más sistemática en las comunidades, que han ejercido esta práctica más recurrentemente, llegando así a la constitución de la práctica, es decir nos interesa analizar cómo se da la continuidad de prácticas.

Metafóricamente se podría relacionar a la evolución de las prácticas con la evolución de los organismos vivos, debido a que los seres vivos evolucionaron mediante la adaptación a las diferentes situaciones que vivieron, es decir, la adaptación al medio ambiente, al tiempo, y todo lo que esto implica. De este modo, en nuestro caso, la experiencia provee a los estudiantes la posibilidad de adaptar y evolucionar sus herramientas y por ende sus conocimientos, recordando

que práctica-herramienta-comunidad es una triada indisoluble y que la evolución en una de éstas influye en las otras.

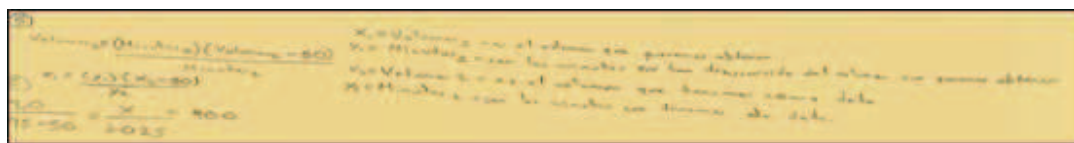


Descripción del escenario y diseño de aprendizajes

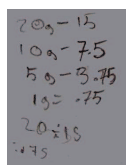
Los diseños de aprendizaje se realizaron siguiendo los pasos de la ingeniería didáctica, el objetivo general fue que los estudiantes construyeran en el ejercicio de la modelación lineal, lo lineal como una red de prácticas y herramientas (Méndez y Arrieta, 2005). La forma en la cual se buscó evidencias de la evolución de la práctica fue mediante la realización de puestas de estos diseños con varios grupos de estudiantes de nivel medio superior que cursaban el segundo y cuarto semestre. Para analizar la evolución de las prácticas se consideraron aspectos, como el tiempo transcurrido entre una situación y otra, el nivel de dificultad de las situaciones, y el tipo de contexto de las situaciones.

Se intentó que los participantes pasaran por situaciones de modelación de: compras-costos, elasticidad de resortes y llenado de un estanque, se llamaron situaciones análogas porque estas situaciones son modelables por modelos lineales, además, es posible que los estudiantes construya la red de lo lineal.

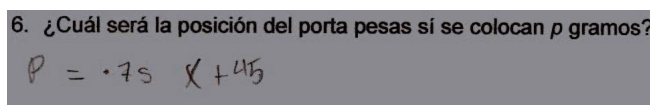
### Evidencias sobre la evolución de la práctica de modelación lineal



Modelo algebraico creado mediante la generalización de la regla de tres



Método de bisección, como modelo numérico

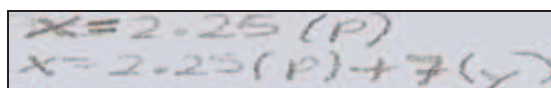


Modelo algebraico

### Con respecto a los métodos, herramientas y los argumentos

En general los métodos de predicción se mantienen, la bisección, la regla de tres y la razón de los incrementos, siempre a parecen al modelar linealmente. La investigación da evidencias de como la práctica de modelación lineal provee a los estudiante de herramientas matemáticas, que pueden ser usada en situaciones análogas, mediante la experiencia de modelar linealmente un fenómeno, es decir, mostrar cómo la modelación lineal evoluciona con su ejercicio, reflejado en el uso de las herramientas creadas en alguna situación anterior. Por ejemplo en una de las situaciones, *de la situación de compras a la situación de la elasticidad del resorte*, se observó:

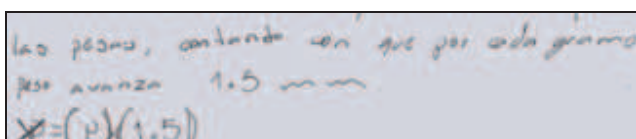
En la primera situación los participantes usaron los métodos de predicción: bisección, regla de tres y la división de los incrementos de las dos variables en juego, hasta llegar al modelo algebraico para esta situación, los modelos consideraban sólo que se pagaría por las naranjas o por las naranjas y lo(s) costalillos. Finalizando la actividad con modelos similares a que muestra la figura.



Modelos algebraicos

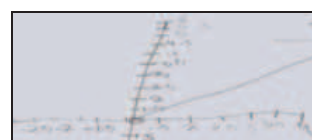
Para la segunda situación los estudiantes, recurrieron prácticamente de inmediato al modelo que crearon en la actividad pasada, cabe mencionar que recurrieron a esto porque notaron que al igual que los datos anteriores, los datos de la segunda situación eran proporcionales.

Una de las integrantes del equipo, explicó: “... Si en la actividad pasada bastaba con saber cuánto costaba cada naranja, para saber cuánto pagamos por cualquier cantidad que quisiéramos... Entonces ahora bastaría con saber cuánto estira el resorte por cada gramo que se coloque” Con esta analogía el equipo construyó el modelo algebraico y grafico, notamos el primer cambio en la práctica, pues ahora bastaba con corroborar que se puede usar el modelo y ajustarlo al nuevo fenómeno.



las pesas, cuando con que por cada gramo  
pesa avanza 1.5 mm.  
 $X=(P)(1.5)$

Modelo algebraico, para la segunda situación



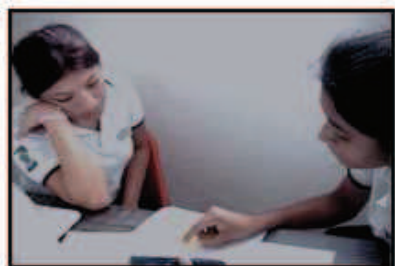
Modelo gráfico

Así para que los actores construyan los modelos es necesario que interpreten las características del fenómeno y las relacionen con algún fenómeno más cercano a él o antes estudiado, esto será determinante para poder comunicar y explicar cómo es posible la construcción de herramientas y la adecuación de estas a otras situaciones.

### Con respecto a la comunicación de la experiencia

Durante la investigación, notamos que la experiencia cambia el actuar de los individuos, los argumentos, las herramientas usadas y construidas, así también la forma de ejercer la práctica, y nos preguntamos si es debido a la evolución de la práctica social que se pierde el interés de hacer participar a otros en todo el proceso de la construcción de las herramientas y por ende del conocimiento, mismo que le da sentido a la práctica y posibilita su evolución. Esto pasa en el discurso escolar cuando el profesor da una información o trabaja él sobre un contenido, olvidando el proceso que él tuvo que pasar construir su conocimiento.

El siguiente episodio, es ejemplo de como se da la comunicación de la experiencia, después de participar en tres diseños basados en la modelación lineal.



Estuvo presente el papel de la didáctica

Los diálogos de los jóvenes que participaron se representaron de la siguiente manera: Alumno invitado (AI) y Alumno Experto en la situación (AE).

Se pidió a dos alumnos que explicaran a dos compañeros, que no participaron en los diseños, como se abordaron las situaciones que ellos realizaron.

*Episodio. Ya después vimos que necesitamos una fórmula...*

*“AE: Primero debemos experimentar luego se va a hacer la fórmula.... Se colocan pesas de 20 en 20 gramos... y se observan las posiciones... a través de esto obtienes los datos de la tabla, en esta intervienen el peso y la posición...”*

Con primera frase, se quiso hacer referencia a la necesidad de entender el experimento.

Después **AE** preguntó a su compañera que características puede tener la tabla de datos que se obtiene del experimento, se da cuenta que su compañera no entiende, por lo cual decide explicarle a detalle.

*“Pues que son datos proporcionales... Fueron aumentando de 20 en 20 y bueno cuando la balanza no tenía nada ya medía 45 mm. de ahí cuando se agregaron 20 grs. aumento a 60 que es una diferencia de 15, y te pones a pensar que por cada 20 va aumentando 15...”*

Luego trató de llevar a su compañera a pensar en como debería ser una fórmula, mediante predicciones, al no haber respuesta, comentó una anécdota de su experiencia, en donde a pesar de saber que eran datos proporcionales y que debía obtenerse un modelo lineal no sabían como establecerlo.

*“Ya después vimos que necesitamos una fórmula, pero ahorita no lo tenemos y una forma es ir haciendo calculitos al ahí se va, con datos... Cómo crees tú que tendríamos que hacer si nos piden saber cuánto mide al colocar 30 grs. y no lo tenemos aquí (señalando la tabla de datos)...”*

La AI contesta tímidamente “Saber lo de 10”, Inmediatamente AE comentó sin dejar participar a AI

*“Tendríamos que sacar lo de 10, cuánto aumenta por 10grs. y para sumarle a 20grs. o restarle a lo de 40grs... Pero si en 20grs. aumenta 15mm en 10grs. son 7.5mm,... si me estas entendiendo...”*

**AI** mueve la cabeza diciendo que sí. Luego **AE** comentó como serían las diferentes formas de predecir, bisección, regla de tres y finalmente razón de incrementos.

*“... sacamos el valor de cuanto aumenta por un gramo, si tengo que en 10grs. son 7.5... Entonces 0.75 equivalen a un gramo, lo que se estira, y eso lo multiplicamos por el numero que quieras, pues como una fórmula, si tomamos a una como p y otra como y quedaría (escribe la siguiente expresión*

$$y = P\left(0.75\text{mm}/\text{grs.}\right) + 45\text{mm}$$
*) p son los gramos, por qué 45, porqué si te fijas cuando no tenía nada ya media 45, si quieres chequeamos una que ya tenemos...”*

**AE** finalizó comentando “Nosotros lo que queríamos era hallar la fórmula desde el principio, pero nos dimos cuenta que no podíamos, así que al contestar las preguntas fuimos encontrándola” Después de este comentario se le preguntamos, por qué crees necesario explicarle todo lo que hicieron a tu compañera, y contesto de la siguiente forma.

*“Para que posteriormente, pueda resolver problemas que no necesariamente tiene que ser iguales, que siga el procedimiento como una base, que se tiene que analizar los datos y cada una de las características, y eso”*

Esto es lo que posiblemente pase con algunos de nuestros profesores en servicio o con nosotros mismos, en ocasiones olvidamos que no es suficiente dotar a nuestros estudiantes las herramientas para tomarlas como base y pueda afrontar otras situaciones, y más aun olvidamos la forma en como nosotros obtuvimos esas herramientas, es decir nuestra práctica a evolucionado de tal forma que perdemos de vista la necesidad de otros de ejercerla.

### Perspectivas de investigación

A manera de conclusión podemos decir que la práctica social de modelación al ejercida en diferentes situaciones, modifica el actuar, los argumentos y las herramientas de los actores, de modo que se vislumbra niveles distintos de la práctica, es decir una evolución de ella. Sin embargo hace falta mayor estudio de la evolución de la práctica.

Así consideramos que la evolución de la práctica se da en la transición de los contexto, a demás para su estudio no basta con un diseño de aprendizaje, sino que se requiere de una red de diseños que permita al estudiante evolucionar su práctica.

Falta también analizar desde la perspectiva de la evolución de las prácticas, no como prácticas estáticas, la consecuencia de la evolución en la didáctica.

### Referencias bibliográficas

Arrieta, J. (2003). *Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Galicia, A (2004). *La construcción de lo exponencial, a partir de las prácticas sociales de modelación*. Tesis de maestría no publicada, Facultad de Matemáticas, Unidad Académica Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero.

Méndez, M (2006). *Las prácticas sociales de modelación multilineal; modelando un sistema de resortes*. Tesis de Licenciatura no publicada, Facultad de Matemáticas, Unidad Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero.

Méndez, M y Arrieta, J. (2005). Las prácticas sociales de modelación multilineal de fenómenos en el aula. En J. Lezama, M. Sánchez y J. Molina (Eds.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 18* (pp. 575-582). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Rivera, M (2005). *La algoritmia una práctica en las comunidades de ingenieros en sistemas computacionales*. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Matemáticas, Unidad Académica Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero.