

## INTERPRETACIÓN DE SOLUCIONES PARA UN PROBLEMA FÍSICO

F.R. Camacho-Martínez<sup>1</sup>, M. Marciano-Melchor<sup>1</sup>

Hind Taud<sup>1</sup>, J.C. Herrera Lozada<sup>1</sup>, I. T. Galván-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIDETEC-Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Posgrado.

e-mails: unknown\_fr@hotmail.com, mmarciano@ipn.mx

### Introducción

*La historia del mundo en general nos ha mostrado que gran parte de los logros científicos y tecnológicos, forman parte de acontecimientos contradictorios en la humanidad, por tratarse de hechos autodestructivos, nos referimos de forma muy precisa a la primera y segunda guerra mundial. Tales acontecimientos hicieron que las ingenierías proporcionaran herramientas para alcanzar la conquista. Para entrar en contexto, existieron hombres de grandes pensamientos, que debido al ambiente en que se desarrollaron, la flaqueza de sus intereses, claro estamos hablando también de la supervivencia, no sufrieron corrupción en sus pensamientos, estudios e ideologías, nos referimos a aquellos hombres que a pesar suyo, estaban interesados en el estudio de la adquisición del conocimiento. En este trabajo haremos uso precisamente del pensamiento de un personaje interesado en la metodología de enseñanza. Ernest von Glasersfeld de origen alemán con estudios preliminares de la matemática, interesado en la filosofía, la lógica y la psicología. Glasersfeld dio origen a la metodología basada en los estudios realizados por Lev Semiónovich Vygotsky, la epistemología genética de Jean William Fritz Piaget y la teoría de la percepción de George Berkeley.*

### Contenido

Las diferentes estrategias por la enseñanza de los conceptos matemáticos nos han conllevado a la formalización de métodos estructurados para la adquisición del conocimiento, como el método desarrollado por Glasersfeld. En este trabajo mostramos la metodología, desarrollo y resultados que obtuvieron alumnos del curso de Matemáticas Discretas, para el experimento de evaporación del agua en un recipiente. La presentación del ejercicio que se expuso a los alumnos fue durante el desarrollo del tema de funciones matemáticas y se escribió de la siguiente forma:

“Coloquen agua en un recipiente y representen mediante una gráfica, el comportamiento de la evaporación del agua”.

Una vez enunciado el problema los alumnos tuvieron cuestionamientos; algunos de los puntos y que se enlistan a continuación fueron los más sobresalientes:

- 1) ¿De qué tamaño debía ser el recipiente?
- 2) ¿Podemos colocar otro líquido que no sea agua?
- 3) ¿Cuál era la cantidad de agua?
- 4) ¿El recipiente podría estar a la intemperie?
- 5) ¿Cuánto tiempo tardaría el experimento?

Las respuestas que se dieron a cada cuestión, fueron satisfechas, y también atendidas de forma particular; es importante mencionar que está generación fue sumamente objetiva, y sobre todo abierta a la introducción de retos académicos, por lo que al final de la clase los estudiantes resolvieron por sí solos, algunas de las dudas y de las especulaciones, las respuestas que externaron fueron en semejanza a las que se escriben en las siguientes líneas:

- 1) Utilizar recipientes graduados.
- 2) Pensaron en la densidad del líquido, por lo cual no les convenía, utilizar refresco o cerveza, según habían estado mencionando.
- 3) Supusieron envases de uno a dos litros.
- 4) Era época de lluvia, por lo que dedujeron que no habría evaporación, sino una constante de llenado en el recipiente.
- 5) El tiempo fue de aproximadamente un mes y quince días.



Figura 1. Participantes en la exposición del trabajo de la evaporación del agua en un recipiente

Para añadir entusiasmo y perseverancia en el trabajo desarrollado por los alumnos, se dieron a la tarea de disfrazarse, por cierto, lo consideraron como un reto, ya que la exposición de un

tema desconocido estaba aunado a un disfraz que los expondría físicamente. Para la buena fortuna de cada uno de ellos, superaron sus expectativas.

Los alumnos expusieron a través de láminas de contenido en rotafolios, así como de apoyo visual en exposiciones de editor PowerPoint, los resultados presentados fueron los siguientes:

- 1) Las representaciones gráficas fueron líneas rectas, con pendiente negativa.
- 2) Las variables que utilizaron se redujeron al tiempo y el volumen.
- 3) Varios de los recipientes tuvieron graduación.
- 4) Algunos perdieron información valiosa, ya que durante el proceso algunos de los participantes, tuvieron que repetir el experimento a destiempo, por lo que los datos de las muestras eran menores, y las razones de la pérdida de información surgió por contrariedades de manera independiente: se regó el agua al olvidar dónde estaba el recipiente, los familiares al encontrar recipientes con agua debajo de la cama o junto a muebles de madera la retiraban y en ocasiones fueron bebidas por la mascota de la casa.
- 5) Los objetivos alcanzados al aplicar el método constructivista fueron los deseados ya que de acuerdo a sus percepciones y datos empíricos, obtuvieron aproximaciones muy acertadas a la supuesta realidad.



Figura 2. Algunas de las interpretaciones del ejercicio de la evaporación del agua

## Conclusiones

Los autores están convencidos de que antes de haber revisado la teoría de funciones de manera formal, fue suficiente con los conocimientos previos en la formación de los alumnos, y fue sumamente notorio ver reflejado el método de Glasersfeld, debido a los resultados de las

participaciones de los alumnos, en esta dinámica de enseñanza, si fue percibida la conjunción de la parte social, psicológica, de la experiencia del aprendizaje y la deducción. Por estas razones, nos atrevemos a suponer que en el quehacer de la ciencia y la tecnología, las aplicaciones a eventos físicos reales no dejan de ser inspiración para los alumnos que se enfrenten a un problema de forma "innata", y que de forma natural conseguirán el siguiente paso: abordar los conceptos dentro de la herramienta y metodología científica.

## Agradecimientos

\* FRCM, ITGG agradece el soporte económico recibido por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN (SIP-IPN) a través del programa PIFI y CONACyT.

\*\* MMM, HT, JCHL agradecen el soporte económico recibido por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN (SIP-IPN) y de los programas EDI y COFAA del IPN, así como del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

## Referencias

- 1.- Carretero, M. y Borrelli, M., Processes and Contexts of the Construction of Professional Identity, Vol. 4, No.2, pp. 293-300.
- 2.- Confrey, J., A Theory of Intellectual Development. For the Learning of Mathematics, Vol. 14, No. 3, pp. 2-7.
- 3.- Mayer, R.E., El future de la psicología cognitiva. Ed. Alianza, Madrid, 1981.
- 4.- Peggy, A., Timothy, J. N., Conductismo, cognitivismo, y constructivismo: Una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción, Performance Improvement Quarterly, 6(4) pp 50-72, 1993.
- 5.- Polya, G., Induction and analogy in mathematics. Princeton, 1990. 6.- Schenfeld, A. H., Mathematical problem solving. Lawrence Erlbaum Associates.