

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



## ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MANERA SECUENCIAL A TRAVÉS DE LA HP PRIME

Eduardo Basurto<sup>1</sup>

Eduardo Mancera<sup>2</sup>

### RESUMEN

El uso de tecnologías digitales a favor de la enseñanza de las matemáticas ofrece hoy en día una amplia gama de dispositivos y software, así como una diversidad en los modos de uso de la misma, el presente taller pretende mostrar a los docentes e investigadores interesados en este tipo de herramientas, una alternativa novedosa llamada HP Prime Graphing Calculator, la cual ha sido diseñada no solo en el ámbito ejecutor de la resolución de algoritmos sino también con prestaciones que permiten realizar orquestaciones didácticas que ofrecen la posibilidad de explorar situaciones problemáticas desde diversas perspectivas que aporten sentido a la actividad matemática y ayuden en la creación de significados de los objetos matemáticos.

### INTRODUCCIÓN

El hombre ha podido extender sus capacidades cognitivas vía la interacción establecida con herramientas materiales y simbólicas. El desarrollo del conocimiento ha estado acompañado del uso de las tecnologías cognitivas. Investigaciones como las de Duval (1998), Godino y Batanero (1999), D'Amore (2001), Radford (2004), Steinbring (2005) entre otros, han afirmado el hecho de que la actividad matemática, dada la generalidad de su objeto de estudio, es esencialmente simbólica. Por otra parte, ha surgido una creciente utilización de la tecnología digital en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas como lo muestran los trabajos de Arzarello (2004), Borba y Villareal (2006), Artigue (2002), Verillon y Rabardel (1995), Guin y Trouche (1999), etc.

Estos hechos vuelven necesario recurrir a la semiótica para entender los procesos de significado y sentido expresados en sistemas de signos surgidos en las producciones verbales y escritas de los sujetos al resolver tareas donde intervienen tecnologías digitales.

---

<sup>1</sup> México. basurtomat@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor. México. eduardo\_mancera@prodigy.net.mx

## **OBJETIVO DEL TALLER**

El taller pretende generar la exploración de situaciones problemáticas cotidianamente incluidas en la currícula de la enseñanza media, a través de un entorno tecnológico digital con novedosas prestaciones didácticas en sus aplicaciones, a fin de reconocer la posibilidad que este tipo de dispositivos tiene para el reinventar y llevar más allá de la simple ejecución dicho tipo de problemas.

## **PERPECTIVA TEÓRICA DEL TALLER**

En taller analizamos la evolución cognitiva de los sujetos desde el enfoque de la aproximación instrumental, dado que las acciones instrumentales producen una versión signífica del conocimiento. Artigue (2002) menciona que un instrumento se diferencia del artefacto físico que lo origina por ser *“una entidad mixta, parte artefacto y parte proyectos cognitivos los cuales lo hacen un instrumento”*. La conversión del artefacto en instrumento involucra una evolución en los diferentes usos del artefacto. Este proceso es llamado ***génesis instrumental***.

El proceso de *génesis instrumental* según Artigue (2002) se desarrolla en dos direcciones:

- *La primera se enfoca hacia el artefacto, asimilando progresivamente sus potencialidades y limitaciones, transformándolas para usos específicos. Esta parte es conocida como: INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ARTEFACTO*
- *La segunda se dirige al sujeto, principalmente a la apropiación de planes de acción instrumentada los cuales eventualmente tomarán forma de técnicas instrumentadas que permitan dar respuestas a tareas: INSTRUMENTACIÓN*

El siguiente esquema retomado de Guin y Trouche (1999) intenta esquematizar el proceso de génesis instrumental.



En lo referente al análisis de las limitaciones del artefacto Guin y Trouche (1999) las clasifican en tres tipos

- Limitaciones internas, relacionadas con las representaciones intrínsecas en que el artefacto exhibe los objetos así como a los procesos de cálculo. Esto se debe a que las representaciones de los objetos en papel y lápiz pueden cambiar al introducirlos en el medio tecnológico y mostrarlos en su propia forma de representación.
- Limitaciones de comando, respecto a las posibilidades de acción proporcionadas al usuario, es decir, son los requerimientos sintácticos que deben ser memorizados por los estudiantes para operar con el dispositivo digital. Esta limitación refleja el entrenamiento adquirido por el estudiante sobre el conocimiento de las funciones del artefacto, es una limitación de interface.
- Limitaciones de organización, referidas no sólo a las funciones de cada comando sino a la relación de dichos comandos para poder establecer planes de acción.

Las potencialidades del artefacto serán identificadas dependiendo de su complejidad, de acuerdo a las especificaciones del mismo en el sentido de qué tantas funciones pueda ofrecer, así como la manera en que éstas puedan simplificar la consecución de las tareas.

El conocimiento del sujeto manifiesta su concepción sobre los objetos trabajados en el artefacto. Comúnmente los estudiantes tienen sus planes de acción fuera del artefacto, representados por sus técnicas con papel y lápiz.

Los alumnos, deben combinar estas técnicas con el artefacto a través de la resolución de problemas, y es en esta vinculación de ambientes donde se produce la génesis instrumental.

Otros aspectos importantes a considerar son los procedimientos llevados a cabo con el instrumento, es decir, la ejecución de los planes de acción o también llamados técnicas instrumentadas que tienen un valor técnico por sí mismas, pero deben ir de la mano con el discurso teórico para no convertirse en rutinas de memoria.

Como menciona Artigue (2002) las técnicas instrumentadas tienen un valor epistémico que contribuye a la comprensión de los objetos generalizados no accesibles a los estudiantes de forma inmediata.

El convertir una tecnología en legítima y matemáticamente útil desde un punto de vista educativo, sea cual sea la tecnología en cuestión, supone, modos de integración que permiten un equilibrio satisfactorio entre el valor epistémico y el pragmático de las técnicas instrumentadas. Y esto necesita que las tareas propuestas en los planes de estudio, no sean simples adaptaciones de lo obtenido con lápiz y papel. Desgraciadamente, tales tareas no son creadas tan fácilmente cuando se entra en el mundo de la tecnología con una cultura de lápiz y papel, Artigue (2007)

## **DESARROLLO DEL TALLER**

El taller se desarrollará en 4 partes:

- La primera tiene como objetivos discutir acerca de las posturas sobre el uso de tecnología digital en la enseñanza de las matemáticas, así como plantear dos problemas digamos conocidos por su estructura en la mayoría de los currículos de los países de la zona, a fin de ser analizados y resueltos sin el uso de tecnología digital.
- La segunda parte pretende mostrar la nueva herramienta digital HP Prime Graphing Calculator, destacando las potencialidades que algunas de sus aplicaciones ofrecen desde el punto de vista de didáctico, y o no solo ejecutor como la mayoría de los dispositivos de su tipo.
- En la tercera parte se pedirá a los asistentes al taller que analicen algunos aspectos de los problemas planteados en la primera parte del taller, vía ciertas aplicaciones del dispositivo HP Prime, con la finalidad de que al explorar las versiones digitales de los objetos matemáticos involucrados en dichos problemas hagan vivencial el potencial que tiene el uso de entornos tecnológicos en problemas que cotidianamente se incluyen en los currículos.

- La carta parte y cierre del taller pretende generar una discusión objetiva sobre las ventajas, desventajas, limitaciones, potencialidades y posibilidades de institucionalización de este tipo de tratamientos didácticos de los contenidos de la matemática escolar vía entornos digitales.

## REFERENCIAS

Artigue, M. (2002). “*Learning Mathematics in a CAS Enviroment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work*”. International Journal of Computers for Mathematical Learning. 7(3) P. 245 – 274.

Artigue, M. (2007). “*Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportaciones de la aproximación instrumental*”. Historia y perspectiva de la Educación matemática. Memoria de la XII CIAEM. P. 9 – 21.

Arzarello, F. (2004). *Mathematical landscapes and their inhabitants: perceptions, languages, theories*. Plenary Lecture delivered at the ICME 10 Conference. Copenhagen, Denmark. July 4-11, 2004.

Borba, M; y Villareal, M. (2006). *Humans – with – Media and the Reorganization of Mathematical Thinking*. New York: Springer.

D’Amore, B. (2001) *Une contribution au débat sur les concepts et les objets mathématiques: la position <<naïve>> dans une théorie <<réaliste>> contre le modèle <<anthropologique>> dans une théorie <<pragmatique>>*. En A. Gagatsis (Ed), Learning in Mathematics and Science and Educational Technology (Vol. 1, pp. 131-162).

Duval, R. (1998). *Signe et objet, I et II. Annales de didactique et de sciences cognitives*, IREM de Strasburg, 6, 139-196.

Godino, J.D; y Batanero, C. (1999). *The meaning of mathematical objects as analysis units for didactic of mathematics*. Paper presented at the Proceedings of the First Conference of the European Society for Research Mathematics Education.

Guin, D y Trouche, L. (1999). *The complex process of converting tools into a mathematical instruments: The case of calculators*. International Journal of Computers for Mathematical Learning. 3(3) P. 195 – 227.

Vrillon y Rbardel (1995). *Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity*. European Journal of Psychology of Education 10(1): 77 - 101.