

## **CREACIÓN DE UN AMBIENTE INTERACTIVO DE APRENDIZAJE USANDO LA TI-NSPIRE CAS Y LA METODOLOGÍA ACODESA**

José Carlos Cortés Zavala

Universidad Michoacana - México

[jcortes@umich.mx](mailto:jcortes@umich.mx)

Nivel Medio

### **Resumen**

En este artículo se expone el uso de la calculadora TI-nspire cas y la metodología ACODESA para la creación de un ambiente tecnológico interactivo de aprendizaje de las matemáticas (ATIAM). Tomaremos el tema de modelación de funciones exponiendo un ejemplo de una situación problema. Así mismo se exponen algunos de los resultados obtenidos al realizar esta actividad con estudiantes.

Palabras clave: Geometría Analítica, Calculadoras, ACODESA

### **Introducción**

Es muy conocida la problemática existente relacionada con el aprendizaje del concepto de función, diversos estudios lo han demostrado. Por tal razón expondremos un acercamiento para lograr que los estudiantes puedan construir tal concepto. Para ello hemos trabajado la modelización matemática ya que para la adquisición de competencias de modelado es fundamental el concepto de función.

La idea principal está basada en lo que Hitt (2009) ha denominado *Representaciones Funcionales*. De acuerdo con Hitt: Una representación es aquella que los estudiantes utilizan en una situación matemática. Por otro lado, llamamos representaciones institucionalizadas, a las representaciones que encontramos en libros, en la pantalla de la computadora o aquellas que usadas por los profesores en el pizarrón para explicar a los a los estudiantes. En este trabajo, una concepción es un conocimiento personal, construido por un individuo, en interacción social o de manera individual, el cual no es equivalente al conocimiento institucionalizado.

En términos de metodología de investigación y enseñanza, utilizaremos la metodología ACODESA propuesta por Hitt.(2003, 2004, 2005, 2007) con actividades que se han denominado “Situaciones problema” y que consisten en una situación de la cual se generan una serie de preguntas de contenido matemático.

Nuestra propuesta de enseñanza se divide en tres etapas principales:

1. Construcción del concepto de co-variación entre variables,
2. Reconocimiento de funciones que pueden explicarnos fenómenos físicos en un contexto de modelización matemática,
3. Procesos de institucionalización de saberes.

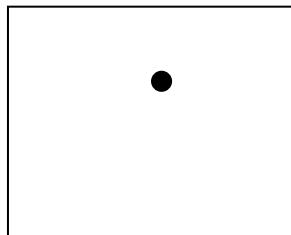
En esta exposición solamente tomaremos la primera etapa referente a **Construcción del concepto de co-variación entre variables**.

De acuerdo a las experimentaciones realizadas en México y Quebec y a los resultados obtenidos con estudiantes de nivel secundaria y bachillerato, con los cuales se experimentó una secuencia de actividades (situaciones problema), mostró que es una buena estrategia de enseñanza promover el concepto de co-variación a través de la modelización.

En este artículo solamente tomaremos una de las actividades de aprendizaje que se experimentaron en esta secuencia de actividades.

**Actividad: El caminante**

Un excursionista comienza un paseo alrededor de un parque (en forma de cuadrado). Él sigue el camino que le permite por lo tanto regresar al punto de partida. Al seguir este camino, un gran mástil con una bandera se encuentra situado en el centro del parque. Traza un camino y coloca el puesto de socorro en el lugar de tu elección de acuerdo al enunciado



Parte 1. Qué variables podemos identificar en esta situación?

Parte 2. Qué relación funcional podemos proponer para las variables seleccionadas?

Parte 3. Cómo podemos representarla?

Trabajo que hicieron los estudiantes en papel para el modelado de la situación problema

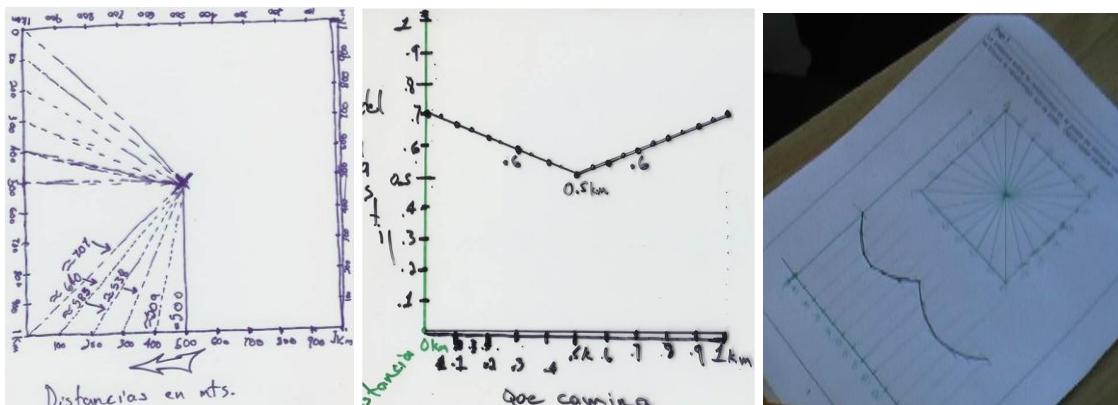


Figura 1. Representación de la situación problema en papel.

El trabajo que hicieron los estudiantes usando la calculadora TI-nspire Cas para el modelado de la situación problema se muestra en las siguientes figuras (2, 3 y 4):

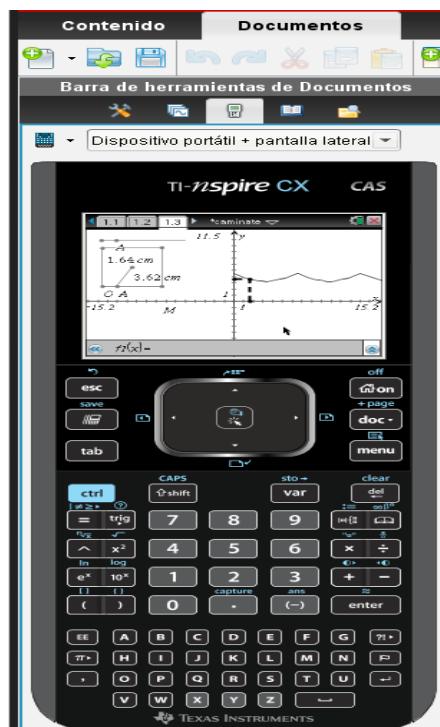


Figura 2. Problema del caminante modelado a través de la calculadora TI-nspire CAS.

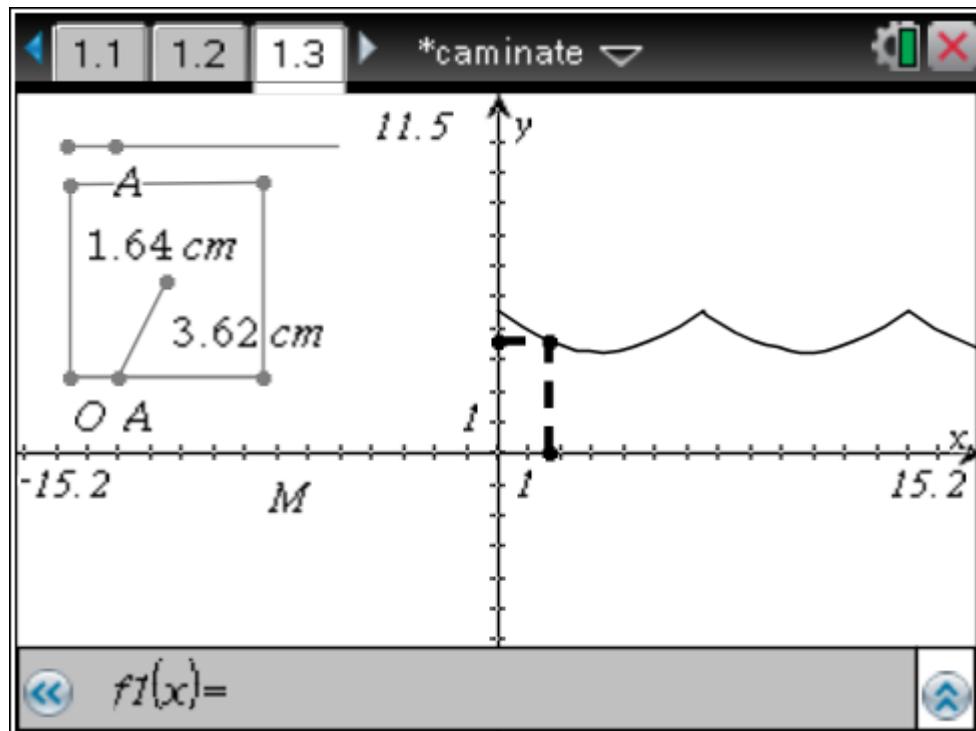


Figura 3. Pantalla de la calculadora.

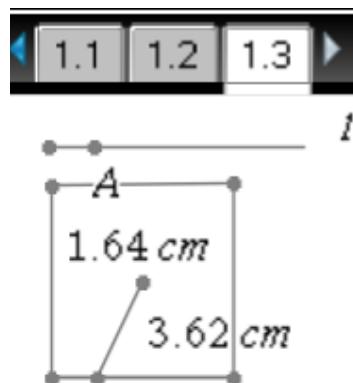


Figura 4. Recorrido del caminante. Al mover el punto “A” variara la relación entre distancias.

### **Metodología ACODESA**

La metodología empleada en la experimentación fue la de aprendizaje cooperativo, debate científico y autorreflexión, conocido como metodología ACODESA.

La metodología ACODESA (Aprendizaje en Colaboración, Debate Científico y Auto-reflexión) consiste en:

- Construcción de un cuestionario preliminar para despejar los comportamientos prototípicos (en este caso, se trata de comportamientos más bien intuitivos, formalistas o contradictorios);
- Formación de equipos de tres estudiantes que tengan comportamientos diferentes según el punto precedente;
- Elaboración de actividades con la intención de provocar un desequilibrio cognitivo en los estudiantes;
- Distribución de roles para el trabajo en equipo durante la resolución de un problema.
- Dar paso eventualmente al debate (debate científico) al final de las actividades.

Siendo la idea que, para la construcción de un concepto o para la superación de un obstáculo epistemológico, los estudiantes deben enfrentar situaciones didácticas susceptibles de provocar un desequilibrio cognitivo.

El trabajo bajo la metodología ACODESA cuyas siglas corresponden a: Aprendizaje colaborativo, Debate científico y Autorreflexión. Se basa en las siguientes etapas :

**1.-Etapa individual inicial:** Tiene como objetivo que los alumnos reflexionen sobre el problema a resolver y puedan escribir sus ideas intuitivas para darle solución, para cuando se reúnan en equipos, aporten ideas a la actividad planteada, la cual no cambia de contexto respecto a la primera.

**2.-Etapa de aprendizaje colaborativo:** Para esta etapa se propone formar equipos, posteriormente los estudiantes trabajen en equipo, donde cada elemento podrá aportar ideas para resolver el problema en cuestión. La interacción social puede llevar a diferentes conclusiones; esta interacción tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a tener mejor idea de cómo resolver el problema y tener una visión más clara del mismo.

El profesor juega un papel importante, forma una parte central de la actividad como asesor, facilitador y creador de situaciones de aprendizaje, donde el estudiante tiene que tomar la responsabilidad de aprender, así como propiciar que se dé la interacción entre los miembros para el proceso de aprendizaje.

**3.-Etapa de debate científico:** Tiene por objetivo integrar a los estudiantes en un proceso activo de cuestionamiento sobre los conceptos y de construcción crítica de sus propios conocimientos.

Los equipos tienen la oportunidad de dar a conocer los resultados que obtuvieron en el trabajo de equipo, así como ver la relación que guardan entre sí aquellas representaciones que les ayudaron a comunicar la situación del problema. La exposición de los desarrollos de cada uno de los equipos puede presentar diferentes propuestas de solución e incluso diferentes resultados dentro de un mismo contexto.

En ese momento el profesor juega el papel de promotor de la exposición de las ideas al problema, estimulando la participación de los alumnos de tal manera que sus compañeros se involucren en las soluciones, hasta que sea el momento de tomar algo más generalizado y que todos estén convencidos, así como también impulsar al estudiante a que él mismo establezca hipótesis y conjeturas.

**4.-Etapa de Autorreflexión:** En esta etapa se aplica la misma actividad que resolvieron en equipo pero ahora la resolución es de manera individual. Tiene por objetivo la aplicación de los conocimientos que fueron concretados en las etapas anteriores; es decir, promover una construcción individual de aquello que fue efectuado en las etapas de aprendizaje colaborativo y debate científico, para que el estudiante evidencie cuáles fueron los procesos cognitivos que le ayudaron a establecer sus conjeturas y se verifique, por medio del planteamiento de un nuevo problema, que la validación de esas hipótesis se haya concretado como un nuevo conocimiento.

### **Conclusiones**

La experimentación realizada en México y Canadá con estudiantes de 12 a 16 años, de una secuencia de actividades relacionadas con la modelación para introducir el concepto de función fue muy fructífera a tal grado que en Cortés-Hitt (2009) se hace una propuesta para abordar esta temática. Por otro lado, al aplicar la Metodología ACODESA permitió a los estudiantes tener una idea más clara del concepto de co-variación. El realizar la actividad con la calculadora ayudó a que los estudiantes ratificaran este concepto ya que se pudo generalizar el problema mostrando diferentes modelos de trayectoria cerrada y por ende diferentes modelos gráficos.

### **Referencias Bibliográficas**

- Cortés, C. y Hitt F.(2009). Planificación de actividades en un curso sobre adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibilidades gráficas". Revista Digital Matemática, educación e Internet ([www.cidse.itcr.ac.cr](http://www.cidse.itcr.ac.cr)), Vol. 10, No. I, Agosto del 2009. Costa Rica.
- Duval, R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, págs. 37-65, IREM de Strasbourg. Traducción para fines educativos (Hitt F., Ojeda A. M). Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, 1997, México.

- Duval, R. (1993) Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Hiit, F(Ed), *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 173-201). Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Duval, R. (1995) *Sémiosis et pensé humaine: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Peter Lang, Suisse.
- Duval, R. (1996) Quel Cognitif Retenir en Didactique des Mathématiques? *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 16, No. 3, pp. 349 -382. Traducción del francés: Ana María Ojeda. Documento de trabajo. Septiembre 1997.
- Hitt (2009) Advanced numerical-algebraic thinking: Constructing the concept of covariation as a prelude of the concept of function. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), pp-pp. 2009 (n.17). ISSN: 1696-2095
- Hitt, F. (1998) Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y currículum. *Educación Matemática*, Vol. 10 No. 2 Agosto. pp. 23-45.
- Hitt, F. (2003) Le caractère fonctionnel des représentations. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, Vol. 8, pp. 255-271. Traducción al español.
- Hitt, F. (2007) Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une méthode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'auto - réflexion. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (Editeurs). *Environnements informatisés pour l'éducation et la formation scientifique et technique: modèles, dispositifs et pratiques*, pp. 1-25. Éditeur Hermès. Traducción al español.