

## USO DEL SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LA UAN

Gessure Abisai Espino Flores, José Trinidad Ulloa Ibarra, Jaime L. Arrieta Vera  
Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma de Guerrero .  
abisai\_8282@hotmail.com, jtulloa@hotmail.com, Jaime.arrieta@gmail.com

México

**Resumen.** -El presente reporte de investigación es un avance más en las exploraciones en el uso del software libre como herramienta de aprendizaje en matemáticas. Con este trabajo damos evidencias de que la visualización mediante software como herramienta de aprendizaje es necesaria para abordar los problemas del Lenguaje y Pensamiento Matemático (LPM). Lo describimos en base al análisis y observación para la obtención de aproximaciones a modelos matemáticos. Esta visualización permite al estudiante que mediante la manipulación de software pueda alcanzar un fin de comprensión de los objetos matemáticos. El trabajo lo fundamentamos en el por qué de la investigación desde una postura socio-epistemológica. Se inicia de la necesidad de admitir la enseñanza con el uso de la computadora e identificar que acciones se requieren en el proceso de su prelude.

**Palabras clave:**- visualización, gráficas, software libre, pensamiento matemático.

**Abstract.** -The present report of investigation is an advance on the explorations of the use of free software like tool of learning in mathematics. With this work we give evidences that the visualization by means of software like tool of learning necessary to approach the problems of the Language and Mathematical Thought (LMT). We described it on the basis of the analysis and observation to it for the obtaining of approaches to mathematical models. This visualization allows the student who by means of the manipulation of software can reach an aim of understanding of the mathematical objects. We based it to the work on why of the investigation from a socio-epistemologist position. One begins of the necessity to admit education with the use of the computer and that actions are required in the process of their prelude.

**Key words:**- visualization, graphs, free software, mathematical thought.

### Introducción

Las matemáticas desde siempre han estado relacionadas en todos los campos de las ciencias. Tales como: ciencias de la educación, filosofía, comunicación y medios, lingüística aplicada, ciencias políticas y psicología, en las cuales las matemáticas como tal no han tenido gran relevancia, sin embargo a cada momento están demandando el uso de nuevas herramientas para la fácil comprensión y aplicación de las matemáticas en la vida laboral y profesional, nuevas herramientas las cuales permitan al estudiante el análisis y argumentación de los problemas en los cuales tienen información real.

En las últimas décadas se ha producido un incremento significativo en el desarrollo de software para matemáticas, así como la introducción de las técnicas computacionales en la docencia. Es necesario adoptar las nuevas tendencias computacionales para aprovechar las posibilidades que

aporta este desarrollo tecnológico, la introducción de este tipo de proceso de enseñanza no es un proceso sencillo, pues el uso incorrecto puede producir resultados contraproducentes.

El reporte de investigación se articula dentro del trabajo en el que se consideran la naturaleza social del conocimiento, las dimensiones epistemológicas, cognitiva, didáctica dentro del contexto social de la Universidad Autónoma de Nayarit, México, por lo que puede considerarse como una aportación particular a la línea del pensamiento matemático conocido como epistemología (Cantoral, 2000; Cordero, 2001, 2002; Cantoral y Farfán, 2002; Arrieta, 2003). La asignatura de Lenguaje y Pensamiento Matemático (LPM) se inicia en la Universidad Autónoma de Nayarit en 2003 y se ha encontrado que la comprensión de los conceptos básicos alcanzados en el contenido suele ser problemático para la mayoría de los estudiantes, en especial aquellos que cursan una carrera universitaria no matemática.

Con el trabajo pretendemos facilitar las conversiones entre los distintos registros de representación (Gráfico, numérico, algebraico y coloquial), la cual se propone el logro de este mediante la práctica social e interacción con un medio ambiente computacional de la figura No. 1.

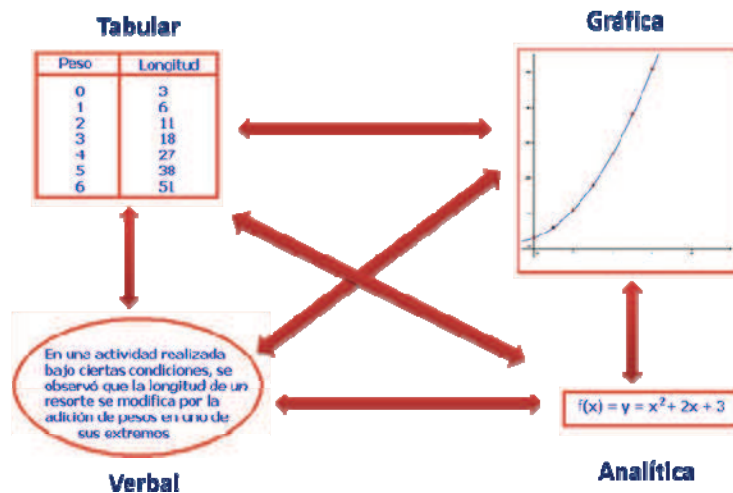


Figura 1. La transición entre los diferentes registros.

Por lo que las actividades propuestas privilegian el trabajo con diferentes representaciones y en esto adoptamos lo que señala Duval (1998) que establece que dado que cada representación es parcial con respecto al proceso que representa, se deben considerar la interacción entre las diferentes representaciones del objeto para su formación debiendo comprender en la elaboración del material no solo las dificultades para manipular cada una de esas representaciones sino además el análisis de dichas actividades.

Este trabajo pretende constituirse en una contribución a la solución de los problemas encontrados, para ello hemos desarrollado secuencias de aprendizaje sin perder de vista lo expresado por Moreno, L (2002), que dice:

cuando se usa la tecnología en la escuela, hay que reconocer que no es la tecnología en sí misma el objeto central de nuestro interés sino el pensamiento matemático que pueden desarrollar los estudiantes bajo la mediación de dicha tecnología

En las propuestas elaboradas se promueven estrategias en las que el estudiante deberá combinar el trabajo analítico, con tácticas que permitan corroborar los resultados que le sugiere el software utilizado, como lo muestran las figuras No. 2 y No, 3.

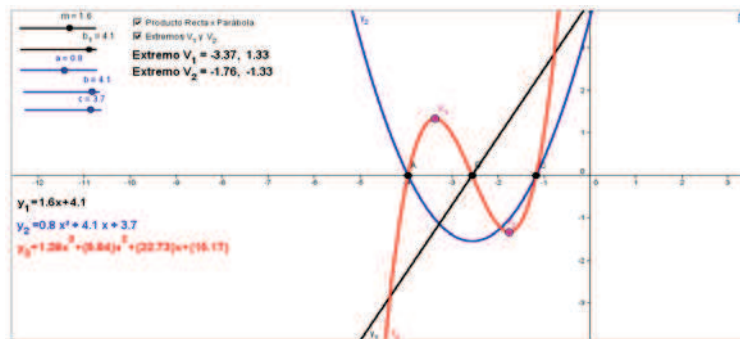


Figura 2. Multiplicación de recta por parábola.

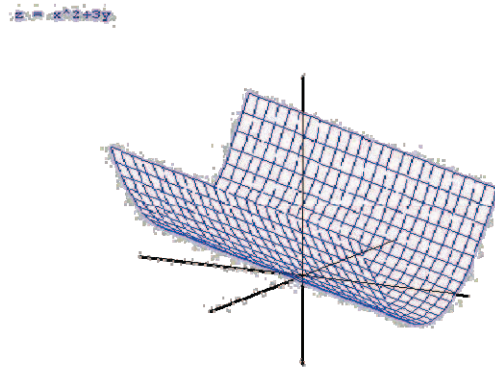


Figura 3. Vista en 3D con Winplot.

Con el surgimiento acelerado y desarrollo de programas computacionales que permiten una solución con técnicas de cómputo, principalmente en la modelación de problemas de la realidad como se muestra en la figura 4, pero a pesar de esto en la matemática de la universidad persiste la utilización de procesos rutinarios, como lo expresado por De Guzmán (1991) que dice:

parece que no se deberían enseñar tal vez cosas muy diferentes, sino que simplemente se podría prescindir de muchísimo esfuerzo rutinario dedicado a tener bien presentes y activas ciertas técnicas que el ordenador va a poder hacer mucho mejor, más rápido y más seguro

Sin embargo en la enseñanza tradicional se encuentra que se presentan dificultades en la comprensión de conceptos básicos como son: pendiente, variable, modelo, variación, etc., para los cuales se imponen conceptos formales, impidiendo esto que el estudiante pueda llegar a una materialización del concepto, pero aún más importante la aplicación de este concepto en su vida cotidiana en contexto, y no ver los conceptos matemáticos como una forma del producto del intelecto.

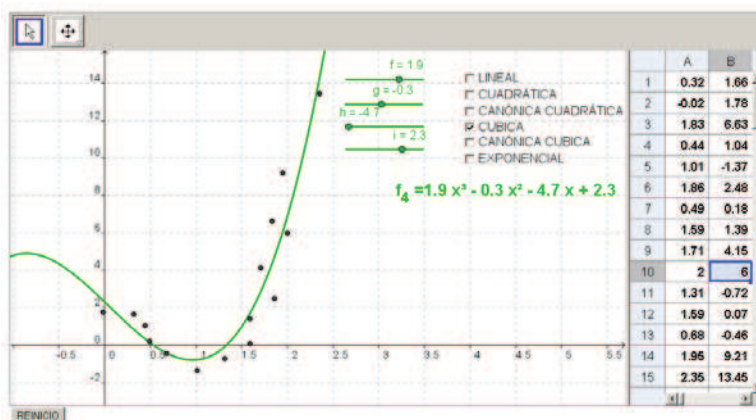


Figura 4. Modelación mediante ajuste de aproximación.

## Metodología

Método de representaciones semióticas.

El método lógico inductivo, con su aplicación de las primeras pruebas pilotos en la unidad académica del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) de la Universidad Autónoma de Nayarit.

El contenido de la unidad de aprendizaje Lenguaje y Pensamiento Matemático (LPM) es: Desarrollo del pensamiento y lenguaje algebraico, Tratamiento visual de las funciones, Pensamiento y lenguaje variacional, Introducción a la modelación matemática.

El software será utilizado por el estudiante universitario, afrontando una situación problema, siendo el profesor quien proporcionara la información necesaria (uso o manipulación del software) al estudiante para que inicie las prácticas correspondientes con las actividades diseñadas en específico para un tipo de software, observando el desarrollo y el impacto de la visualización como lo muestra la figura No. 5 y No. 6, ante la unidad de aprendizaje de LPM.

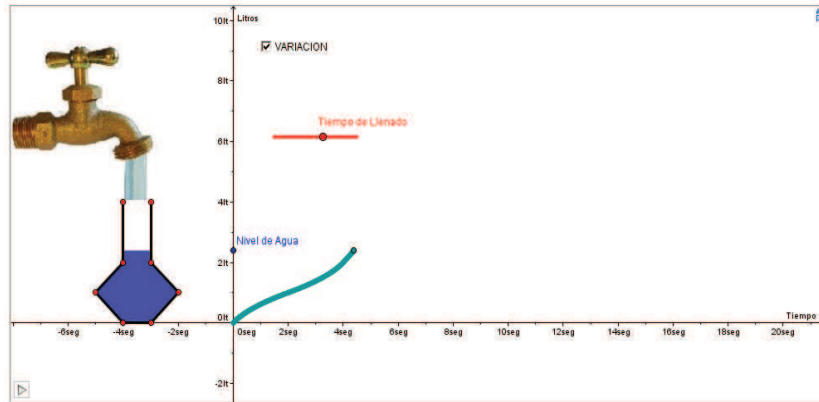


Figura 5. Llenado de recipientes.

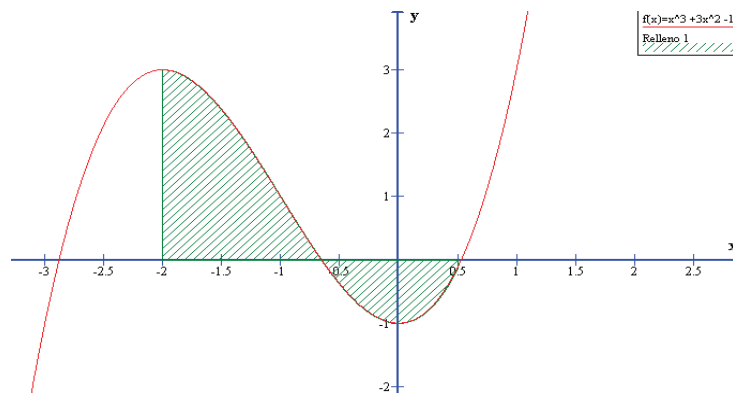


Figura 6. Desigualdades e inecuaciones.

Debido a la diversidad de los temas incluidos en el programa se utilizaron los software: GeoGebra, Graph y Winplot figura No. 7, en las secuencias se consideraron los tres momentos de inicio, desarrollo y cierre, iniciando en todas con el planteamiento de una solución problemática, la recuperación de conocimientos previos, para posteriormente abordar el contenido a través de formulación de preguntas, interacción entre pares y resolución de ejercicios, para enseguida profundizar en el contenido a través de la resolución de un trabajo practico y finalmente la resolución de ejercicios integradores.

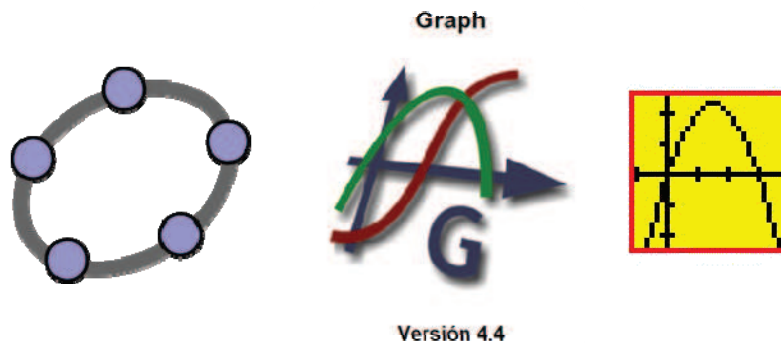


Figura 7. Software utilizado para el desarrollo de las actividades

## Propuesta

A medida de propuesta de cómo utilizar el software como una herramienta de aprendizaje se plantean actividades diseñadas, preparadas para la introducción de conceptos en base a su vida diaria, en estas prácticas se incluyen actividades como las siguientes:

- La compañía Telcel en su programa “pasa tiempo”, cobran una tarifa de \$3.03 pesos como comisión por la transferencia de saldo de un celular a otro, la persona que recibe el saldo y el costo del mensaje que es de \$0.88 centavos que es cobrado a la persona que ha transferido el saldo.

Con el servicio actual de “pasa tiempo” si envías \$53 pesos, ¿Cuánto es lo que recibe de saldo?

Si envías \$70, \$75, \$5 y \$10, ¿Cuánto es lo que en realidad se está enviando?

Si la persona que recibe el saldo enviado es de \$96.97, \$95, \$54, \$20 y \$83 pesos, ¿Cuánto es lo que le enviaron originalmente?

Con los incisos anteriores completa la tabla que aparece a continuación.

Dinero	Saldo recibido
53	
70	
75	
5	
10	
	96.97
	95
	54
	20
	83

Con los datos anteriores obtén un modelo que represente la función de las ganancias obtenida por la compañía Telcel, teniendo en cuenta que la transferencia mínima que se puede realizar es de \$5 pesos y máximo \$100 pesos por mensaje.

Suponiendo que usted quiere competir con la compañía Telcel genere una promoción que pueda competir con esta compañía.

Grafica los modelos que has obtenido en el inciso d y e

- En la semana cultural que se lleva a cabo en el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) de la Universidad Autónoma de Nayarit, se pretende realizar una exposición de fotografía, al equipo 1 se les ha asignado un área rectangular la cual es 3 metros mayor que el ancho, al equipo 2 que también presentara una exposición de fotografía deciden que para tener el doble de área del equipo rival aumentarían 3 metros de ancho y 2 metros de largo que el equipo contrario, siendo así el doble del área para la exposición.

¿Cuál es el área que se le asignó al equipo 1 para su exposición? (resuelve analíticamente)

¿Cuánto vale cada lado de las dos áreas de estos equipos?

¿De qué tipo es la ecuación que obtuviste?

Grafica la ecuación mediante la multiplicación de rectas o si es el caso mediante la forma canónica de la ecuación

¿El corte sobre el eje de las  $x$ 's que significa?

¿Cuál corte sobre el eje de las  $x$ 's has elegido para la solución?

¿Por qué no se eligió el otro corte?

### Conclusión

Con el presente trabajo se muestra una manera en la cual la tecnología ayuda a la comprensión de conceptos matemáticos en la vida cotidiana, aprovechando estos avances científicos-tecnológicos.

Las experiencias y las prácticas sociales pueden ser un vínculo entre diferentes registros que enmarcamos como gráfico, numérico, algebraico y coloquial, parte importante de esto es el diseño de las actividades que lleven a la reflexión del por qué y dónde se aplican estos conceptos matemáticos, haciendo referencia al contexto social en el que está inmerso el estudiante.

### Referencias bibliográficas

Arrieta, J. (2003). *Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula*. Disertación doctoral publicada, CINVESTAV, México.

Cantoral, R. (2000). *Pasado, presente y futuro de un paradigma en matemática educativa*. En acta latinoamericana de matemática educativa. Volumen 13. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 54-62

- Cantoral, R. y Farfán, R. (2002). *Sur la sensibilité a la contradiction en mathématiques; l'origine de l'analyse complexe. Recherches en Didactique des mathématiques*. Vol. 22, Núm. 2.
- Cordero, F. (2001). *La distinción entre construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Vol. 4(2), 103-128.
- Cordero, F. (2002). *Reconstrucción de significados del Cálculo Integral. La noción de acumulación como una argumentación*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- De Guzmán, M. (1991). *Los riesgos del ordenador en la enseñanza de la matemática*. En Manuel ABELLANAS y Alfonso GARCÍA (Eds.) Actas de las Jornadas sobre enseñanza experimental de la matemática en la Universidad. Universidad Politécnica de Madrid, 10, 11 y 12 de diciembre de 1991, pp. 9-27.  
<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/riesgosordenador/riesgoordenador.html>
- Duval, R. (1998). *Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 173-201). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Moreno, L. (2002). *Graficación de funciones*. En *Memorias del Seminario Nacional: Formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de Matemáticas* (pp. 110-140). Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.