

Apertura / Vol. 1, núm. 1, octubre de 2009

Universidad de Guadalajara

[apertura@udgvirtual.udg.mx](mailto:apertura@udgvirtual.udg.mx)

ISSN (versión impresa): 1665-6180

ISSN (versión electrónica): en trámite

Número de reserva (versión electrónica):  
04-2009-080712102200-203

México

**Sección: tic**

# Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas

Eduardo Aragón Caraveo \*

Cynthia C. Castro Ling \*\*

Blas Alberto Gómez Heredia \*\*\*

Rafael González Plascencia \*\*\*\*

\* Maestro en Desarrollo Educativo. Catedrático de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado “Profr. Luis Urías Belderráin” y director del colegio Palabra Viva. Calle Río Florido y Sacramento, Chihuahua, Chihuahua, México. Correo electrónico: [aragonedu@yahoo.com](mailto:aragonedu@yahoo.com)

\*\* Maestra en Ciencias en Sistemas Electrónicos con especialidad en Telecomunicaciones. Profesora del Departamento de Matemáticas, ITESM, campus Monterrey. Avenida Eugenio Garza Sada 2501, colonia Tecnológico, Monterrey, Nuevo León, México. Correo electrónico: [ccling@itesm.mx](mailto:ccling@itesm.mx)

\*\*\* Maestro en Educación enfocada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Profesor titular de Matemáticas y su Enseñanza. Jefe del Departamento de Informática, Escuela Normal “Miguel Hidalgo”. Anillo perimetral Luis Donaldo Colosio, s/n, Parral, Chihuahua, México. Correo electrónico: [blas-37@hotmail.com](mailto:blas-37@hotmail.com)

\*\*\*\* Ingeniero mecánico electricista. Profesor investigador adscrito al área de tecnología y director de la División de Desarrollo Sustentable. Universidad de Quintana Roo, campus Cozumel. Avenida Andrés Quintana Roo, s/n, Cozumel, Quintana Roo, México. Correo electrónico: [A00988336@itesm.mx](mailto:A00988336@itesm.mx)

Fecha de recepción del artículo: 02/07/2009

Fecha de aceptación para su publicación: 19/09/2009

---

## Contenido del artículo

[Resumen](#)

[Abstract](#)

[Introducción](#)

[Marco teórico](#)

[Metodología](#)

[Análisis de los resultados](#)

[Discusión de resultados](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

---

## RESUMEN

Este artículo plasma el trabajo conjunto de cinco profesionales de la educación pertenecientes a diferentes instituciones mexicanas de educación superior, enfocado al diseño y la validación de un proyecto de innovación educativa basado en la evidencia, cuyo propósito es facilitar la enseñanza de las matemáticas a través de estrategias innovadoras que generen aprendizajes significativos, así como la comprensión y utilización del conocimiento matemático en alumnos de nivel superior. Esta investigación se realizó con base en una metodología cualitativa, de tipo exploratorio-descriptivo para analizar el impacto en la enseñanza de las matemáticas que tuvo el uso de un objeto de aprendizaje apoyado en recursos tecnológicos. Los resultados fueron satisfactorios debido a que, a través de la aplicación del objeto de aprendizaje, se identificó el rol que juegan los elementos técnicos y pedagógicos en el aprendizaje de los alumnos y se logró un trabajo de colaboración en el aula para la construcción, comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos estudiados. La actitud mostrada por los estudiantes sobre el aprendizaje de conceptos matemáticos, ante esta estrategia innovadora, fue muy positiva.

**Palabras clave:**

Objetos de aprendizaje, estrategias, constructivismo, matemáticas.

[volver a contenido](#)

**The learning objects as didactic resources for math teaching**

**Abstract**

*The present document shapes the joint work of five professionals of the education pertaining to different Mexican institutions from higher education, focused in the design and validation of a project of educational innovation based on the evidence, which must like intention facilitate the learning on Mathematics through innovating strategies that generate significant learning, as well as the understanding and the use of the mathematical knowledge in higher education students. This research was accomplished through a qualitative methodology, of exploratory-descriptive type to analyze the impact in the education of the Mathematics that had the use of a learning object supported by technological resources. The obtained results were satisfactory because through the application of the learning object the roll was identified that play the technical and pedagogical elements in the learning of the students and was obtained a collaborative work in the classroom for the construction, understanding and application of the studied mathematical concepts. The attitude shown by the students on the learning of mathematical concepts, before this innovating strategy, was very positive.*

**Keywords:**

*Learning objects, educational strategies, constructivism, mathematics.*

[volver a contenido](#)

**INTRODUCCIÓN**

En los resultados de las investigaciones en torno a la enseñanza de las matemáticas (Cantoral y Farfán, 2003), se encuentra que es una de las ciencias que, regularmente, resulta más difícil de aprender y enseñar; es decir, es complicada tanto para alumnos como para algunos docentes. Por lo general, se asocia el éxito de un alumno en las matemáticas con su inteligencia y calidad de buen o mal estudiante, a la vez que, a futuro, se le pronostica que tendrá mejores oportunidades si las domina. El reto en la actualidad de matemáticos y profesores en la enseñanza de esta ciencia es lograr que los alumnos desarrollen habilidades de pensamiento y el uso de herramientas que les permitan la resolución de los problemas en su vida cotidiana donde se apliquen modelos matemáticos, lo cual trae como consecuencia el lograr aprendizajes significativos.

Las investigaciones realizadas en la enseñanza de las matemáticas mencionan que la dificultad para el aprendizaje de esta asignatura radica en la característica abstracta e intrínseca que poseen (Duval, 2006). También muestran una preocupación por producir un cambio profundo e innovador en el aprendizaje de ellas a nivel superior, y trabajar esa parte de abstracción para generar una matemática más accesible, que permita el desarrollo del conocimiento matemático y, su vez, la conexión de estos aprendizajes con otras ciencias (Cantoral y Farfán, 2003). En ese sentido, la innovación educativa propuesta en nuestra investigación ofrece una alternativa en la enseñanza de las matemáticas, o bien, facilita su aprendizaje mediante nuevas estrategias y recursos didácticos.

El propósito de esta investigación es mostrar el resultado del impacto del objeto de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas. A continuación se expone el marco teórico, la metodología utilizada para implementar el objeto, así como el análisis de los resultados obtenidos al utilizar el objeto de innovación. Finalmente, se presentan las conclusiones.

[volver a contenido](#)

## **MARCO TEÓRICO**

Conforme al análisis de Cantoral y Farfán (2003), se comprenden los mecanismos que surgen al adaptar los saberes matemáticos en la práctica, y su impacto en el aprendizaje, en el que se muestra por qué un dominio gráfico/visual puede favorecer la parte del aprendizaje cognitivo. Desde esta perspectiva, su investigación ha servido de referencia para establecer en qué condiciones es de utilidad la incorporación de objetos de aprendizaje que mejoran los procesos educativos en el área de las matemáticas. En concordancia, Chan, Galeana y Ramírez (2007) afirman que los procesos en los que los objetos de aprendizaje cobran significado, no pueden darse aislados. Por su parte, Ossandon y Castillo (2006) realizan una interesante y atinada propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje tanto técnica como pedagógicamente. Ambos mencionan que el conocimiento, la virtualización, el diseño educativo y la colaboración deben ser elementos indisolubles.

En este sentido, Duval (2006) presenta la descripción de un proceso cognitivo que se requiere para que el conocimiento matemático sea comprendido. El autor ubica como un problema crucial para el aprendizaje el acceso a los objetos matemáticos, el cual es posible sólo mediante sus representaciones semióticas que, a la vez, no pueden ser confundidas con el objeto mismo. Para Duval (2006) es prioritario el papel de las representaciones numérica, algebraica y gráfica de las nociones y procedimientos matemáticos, a la vez que el lenguaje con el que se comunica.

A su vez, Moisey, Ally y Spencer (2006) describen los factores que facilitan o dificultan el desarrollo y uso de objetos de aprendizaje en el diseño de materiales de instrucción y su uso para apoyar el aprendizaje individualizado. En ese contexto, se desarrollan y utilizan objetos de aprendizaje como materiales para apoyar el aprendizaje de las matemáticas en educación superior.

Sin embargo, Prendes, Fernández, Hernández y Martínez (2006) consideran que un objeto de aprendizaje es una pequeña unidad de contenido que se puede incorporar a un diseño curricular de mayores pretensiones de aprendizaje y su uso debe facilitar el proceso. Muestran cómo dicho objeto debe relacionarse con la producción de contenidos a través de procesos de colaboración, ser reutilizable y colocado en un repositorio para

poder disponer de él, por lo que al desarrollar el objeto de aprendizaje en el área de matemáticas, éste debe ser una innovación pedagógica con una secuencia que va desde el diseño, el análisis de herramientas disponibles, la definición de criterios, la reflexión, su producción, aplicación y evaluación. Esta evidencia ha marcado una relación más clara entre el objeto de innovación y la enseñanza de las matemáticas.

Además, Onrubia (2005), Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008), así como Sedig y Liang (2006) refuerzan el uso de las TIC como promotoras de nuevas formas de pensamiento y aprendizaje matemático. Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008) clasifican los recursos tecnológicos relacionados con el conocimiento matemático según su carácter estático/dinámico y las entradas discretas/continuas que manejan. En tanto Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008) y Sedig y Liang (2006) reconocen cierto grado de “co-acción” posible por las capacidades visuales, gestuales y de expresión que estos recursos introducen en la interacción con el usuario. Finalmente, Organista y Cordero (2006) presentan y analizan la utilización de los objetos de aprendizaje en la enseñanza de la estadística (una parte de las matemáticas) en educación superior. Esta experiencia brinda información significativa y relevante para fundamentar el proyecto de innovación educativa presentado.

[volver a contenido](#)

## **METODOLOGÍA**

Dadas las características del contexto en que se desarrolla la investigación y los objetivos planteados, se propone un diseño de investigación de carácter cualitativo que va de lo particular a lo general, a través de las vivencias personales de los participantes en la utilización del objeto de innovación propuesto para la enseñanza de las matemáticas. El alcance de la investigación es exploratorio-descriptivo, debido a la escasa información que existe en las instituciones donde se desarrolló la investigación y la necesidad de ampliar el conocimiento básico sobre el uso de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas, y en particular la resolución de problemas que involucran desigualdades utilizando

métodos gráficos. Al observar el fenómeno en estudio sin manipulación alguna de variables o influenciar su entorno natural, se propuso un diseño no experimental de sección transversal.

El objeto de innovación fue aplicado a una población de seis grupos de nivel licenciatura de diferentes cursos y áreas disciplinares de las siguientes instituciones participantes: Escuela Normal Básica Miguel Hidalgo; Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Chihuahua; ITESM, campus Monterrey; Universidad de Quintana Roo, campus Cozumel; y Escuela de Administración San Pedro de la Universidad Autónoma de Coahuila. Todos los participantes tenían como elementos comunes que cursaban en ese momento alguna asignatura de matemáticas que incluía el tema de desigualdades y que tenían acceso al uso de equipos de cómputo. Se realizó una muestra no probabilística del tipo dirigida de participantes voluntarios, en la que la selección de los 170 participantes se basó en el número de estudiantes que asistieron el día de la aplicación de los instrumentos y decidieron aportar información para el estudio.

El diseño de la intervención educativa se basa en una adaptación al trabajo realizado por Organista y Cordero (2006). Para homogeneizar la aplicación de la intervención en las cinco universidades participantes, se realizó una guía de implementación con los pasos que deberían seguirse. En principio se realizó una actividad de diagnóstico sobre la resolución de problemas matemáticos basados en desigualdades, utilizando métodos gráficos convencionales, la cual inicia cuando el profesor muestra en el pizarrón pequeños ejemplos de una desigualdad como  $x \leq 3$ ; se les preguntó a los alumnos: ¿para qué valores de “x es válida esta expresión?”. Luego se integraron voluntariamente equipos de dos personas para trabajar con la actividad que se les dio en formato impreso.

En seguida, se presentó a los estudiantes el objeto de aprendizaje *Graphmatical* que les ayudaría en la resolución de problemas de desigualdades. Una vez familiarizado con el objeto al realizar sencillos ejercicios como  $x \leq 3$ , se pidió al estudiante resolver el siguiente problema: un accionista planea invertir \$30 000 en dos tipos de acciones A y B. Las acciones tipo A están valuadas actualmente en \$165 cada una, y las B en \$90 por

acción. Si el accionista compra un cierto número de acciones tipo A y otras tantas del tipo B, conteste lo siguiente:

1. Escribe la expresión matemática que modela este ejercicio.
2. Con base en la expresión propuesta en el punto 1, completa la tabla 1:  
Y elabora el gráfico con la ayuda del ODA para los cuatro primeros renglones de la tabla.  
Realiza tus comentarios sobre lo que observas en cuanto el rango de valores permitidos para “x” y “y”.
3. Grafica en el ODA la región del plano XY que corresponde a las posibles estrategias de inversión.
4. ¿Qué significado tiene contextualmente tomar valores de X y Y negativos?
5. Describe para cada cuadrante el significado contextual de los valores de X y Y, es decir, qué estrategia de inversión se haría en cada cuadrante.
6. ¿Toda el área que muestra la solución es válida para el contexto?
7. Conclusiones generales de la actividad.

Tabla 1

X	Y	Para qué valores de Y es válido en planteamiento
-50	425	
0		
50		
100		
200		
300		

Los datos de la intervención fueron recopilados a través de guías de observación, un instrumento de diagnóstico y evaluación (pre- y postest, incluidos en el diseño de la actividad) y un cuestionario aplicado a los alumnos. Para el análisis de la información se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas que permitieron alcanzar los objetivos propuestos por la investigación. A continuación se presentan los resultados del objeto de aprendizaje empleado en la muestra y las observaciones registradas durante la aplicación, así como su correspondiente análisis.

[volver a contenido](#)

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Éste se obtuvo por medio de la recolección de tres fuentes. Primero: se realizaron observaciones sobre la implementación del objeto de aprendizaje diseñado en esta actividad. Estas observaciones permitieron comparar la perspectiva de alumnos con la del aplicador que analiza la vivencia de la sesión, y aunque fue empleada en diferentes centros educativos, comparten características comunes. Segundo: se capturaron los resultados analíticos de la actividad desarrollada. Tercero: se capturaron los resultados de la encuesta aplicada a los alumnos que realizaron una actividad que incluye el objeto de aprendizaje utilizado. La encuesta consistió en un conjunto de diez preguntas que tenían la intención de obtener la opinión tecnológica y didáctica de la estrategia efectuada con los principales actores de esta actividad, así como también su experiencia personal en el uso de este tipo de actividades con objetos de aprendizaje.

De primera mano, los cinco integrantes del equipo de investigación vivieron el contexto de ejecutar una actividad con el diseño de un objeto de aprendizaje al ser aplicadores y observadores de su desarrollo. Por lo tanto, se decidió levantar datos con la observación participativa, que incluye las percepciones e impresiones del impacto de la implementación. Estos datos fueron recopilados a través de registros de observación que incluyen la revisión minuciosa de cómo se vivió. En la tabla 2 se muestran los resultados generales obtenidos por el equipo en la observación de la actividad.

En la actividad fue considerada una muestra total de 170 alumnos. De ésta, se analizaron y contabilizaron las respuestas a través de cinco aspectos desarrollados para lograr el objetivo temático. Se encontró como resultado general que, en los cinco aspectos, el promedio para el porcentaje de éxito de los estudiantes fue de 77% (objetivo temático logrado); el aspecto tres fue el más bajo (73%) y el dos, el más alto (81%), según se observa en la tabla 3.

**Tabla 2.** Resultados de la observación

Aspecto observado	Resultados
Dificultades presentadas por los recursos tecnológicos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamiento del aula e inmobiliario necesario. No se observó alguna dificultad</li> <li>Software utilizado. En la mayoría no presentó dificultad para descargarlo e instalarlo; sin embargo, en algunos casos sí.</li> <li>Interfaz del objeto de innovación. En la mayoría no presentó dificultad la interfaz utilizada; sin embargo, en algunos alumnos se observaron dificultades por el idioma en el que está el software (Inglés).</li> </ul>
Habilidades tecnológicas de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la mayoría no surgió algún problema con el uso del software; sin embargo, en algunos sí se presentó esa dificultad, que fue resuelta por los integrantes del equipo.</li> </ul>
Diseño de la actividad para utilizar el objeto de innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las instrucciones de la actividad están claras para la mayoría; algunos alumnos que mostraron dificultad para identificar lo que se pedía, fueron asesorados por su equipo o por el maestro.</li> <li>Durante el desarrollo se observó que el diseño de la actividad promueve la reflexión y el análisis del tema abordado.</li> <li>Los estudiantes mostraron que la actividad les pareció retadora para empezar a encaminar sus conocimientos sobre el tema.</li> </ul>
Comprensión del tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las respuestas de los estudiantes denotan que la mayoría comprendió el tema abordado en esta actividad.</li> <li>Algunos no lo comprendieron del todo y otros mostraron dificultad y renuencia a la metodología empleada, y se enfocaron a comprender el uso del software, por ejemplo.</li> </ul>
Impacto del uso de este objeto de innovación en temas de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos alumnos mostraron renuencia a realizar la actividad porque consideraban que el profesor debía explicar en su totalidad el tema y dar sus respuestas.</li> <li>A la mayoría sí le convenció la utilización de este objeto de innovación como facilitador del tema de matemáticas abordado para esta sesión.</li> </ul>

**Tabla 3.** Resultados obtenidos

Actividad	Alumnos que lograron resolverla	Alumnos que no lograron resolverla	Porcentaje	
			Éxito	Fracaso
1. Escribir la expresión matemática que modela el ejercicio	133	37	78	22
2. Completar la tabla	138	32	81	19
3. Graficar los cuatro primeros renglones de la tabla	125	45	73	27
4. Graficar la región XY que corresponde a las posibles estrategias de inversión	131	39	77	23
5. Significado contextual de X y Y negativos	131	39	77	23
6. Descripción de cada cuadrante	128	42	75	25
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>39</b>	<b>77</b>	<b>23</b>

Para los datos recolectados a partir de la encuesta aplicada a toda la muestra, se contabilizaron las respuestas que dieron los alumnos en el formato de la actividad. Se encontró como resultado general lo que se muestra en la tabla 4 en cada una de las preguntas. La gran mayoría de las opiniones de los alumnos sobre la ejecución de la actividad con el objeto de aprendizaje utilizado, la calificaron entre excelente y buena.

**Tabla 4.** Resultados

Pregunta	Cantidad de alumnos				Porcentaje			
	Excelente	Bueno	Regular	Def.	Excelente	Bueno	Regular	Def.
1. ¿En qué medida las actividades empleadas por el docente le facilitaron su comprensión acerca del tema?	64	63	15	3	46	45	11	2
2. ¿Cómo evalúa el uso de estos recursos para facilitar la aplicación práctica de sus conocimientos?	76	51	9	3	55	37	6	2
3. ¿Cómo considera las actividades aplicadas en comparación con los métodos normales de enseñanza de matemáticas?	83	45	11	0	60	32	8	0
4. ¿Cómo fueron los recursos tecnológicos y materiales usados en la estrategia didáctica?	85	39	11	4	61	28	8	3
5. ¿Cómo fue el análisis y la reflexión que tuvo para encontrar las soluciones en el desarrollo de las actividades?	56	70	10	3	40	50	7	2
6. ¿Cómo considera la dirección de las actividades por parte del maestro?	84	41	13	1	60	29	9	1
7. ¿Cómo es el equipamiento que le proporcionaron para el desarrollo de las actividades?	76	53	10	0	55	38	7	0
8. ¿Cómo considera su desempeño en el desarrollo de las actividades?	36	83	20	0	26	60	14	0
9. ¿Cómo considera el contenido académico del recurso trabajado?	45	66	24	4	32	47	17	3
10. ¿Cómo considera el contenido tecnológico del recurso?	67	56	16	0	48	40	12	0

[volver a contenido](#)

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en los resultados, se puede considerar necesario discutir lo obtenido en la tabla 1, en la que se reflejan aspectos como la disponibilidad de

recursos, que si bien tienen un alto potencial en la facilitación del aprendizaje, si no son bien aprovechados en ese sentido se puede perder el objetivo de su uso, además de que el idioma puede ser un elemento significativo para su utilización eficiente. Por ello, es necesario involucrar al facilitador más a fondo en este nicho de oportunidad, para maximizar la bondad que puede representar la habilidad que tienen actualmente los alumnos en cuanto a las tecnologías de la información, tanto en la búsqueda como en su manejo, que en muchos casos rebasa la destreza del docente, cuya actitud respecto a la situación planteada incidirá mucho en la utilización eficaz de los objetos de aprendizaje para facilitar este último.

En este contexto cobra relevancia el diseño de las actividades cuando se incluyen objetos de aprendizaje a fin de lograr la motivación del aprendiz, más por el concepto o tema que por el propio objeto. En otras palabras, el enfoque del alumno debe estar más en el fin que en el medio; por tal motivo, es importante considerar el impacto y dosificarlo o amortiguarlo para evitar el rechazo o la desviación (Cantoral y Farfán, 2003). Es evidente el hecho de que la ruptura de paradigmas se observe en dos sentidos: la habilidad para conducir el proceso y el buen juicio del docente, los que definirán el curso de los resultados.

Asimismo, es necesario discutir qué tanto la innovación por sí sola produjo los resultados; qué tanto sirvió como apoyo y qué tanto requiere complementos didácticos tradicionales para mejorar la apropiación de los conocimientos; incluso, analizar críticamente qué tanto el objeto de aprendizaje impidió una mejor conceptualización del tema o contenido para la aplicación de éste en problemas reales.

Al considerar los resultados de la tabla 3, se observan puntos críticos que inducen una reflexión más profunda y destacan las cuestiones antes observadas; por ejemplo, los aspectos siguientes: la facilitación en la comprensión del tema de estudio; el análisis y la reflexión que realizó el alumno para encontrar las soluciones; el desarrollo en el desempeño de las actividades; y el contenido académico del recurso. Estos aspectos quedan como referencia de la necesidad de una discusión objetiva que enriquecería el proceso e incluso aportaría elementos para un rediseño.

[volver a contenido](#)

## CONCLUSIONES

La enseñanza de las matemáticas siempre ha sido un reto para alumnos y profesores debido a diversos factores; esta investigación seleccionó como materia de innovación la utilización de objetos de aprendizaje para facilitar la apropiación de conocimientos y habilidades matemáticas, en este caso la resolución de desigualdades, soportada en la metodología de investigación educativa basada en evidencias (IEBE).

La aplicación del proyecto en diferentes contextos permitió que alumnos y profesores experimentaran una forma innovadora de abordar la asignatura de matemáticas, a través del uso de conceptos matemáticos para la resolución de problemas; todo ello, con ambientes tecnológicos que modifican positivamente la actitud de los alumnos respecto a la asignatura en cuestión.

Los resultados obtenidos permiten identificar factores tecnológicos y pedagógicos que guían el diseño de cursos posteriores en la disciplina, y potencian una mejor apropiación de contenidos y habilidades de los estudiantes. La investigación demostró que la utilización de objetos de aprendizaje promueve la construcción, comprensión y aplicación del conocimiento, mediante el trabajo de colaboración realizado por los estudiantes, elementos importantes que engloban una nueva concepción en la enseñanza y el aprendizaje y que, de manera directa, se relacionan con las nuevas corrientes psicopedagógicas o teorías del aprendizaje, además de propiciar aprendizajes significativos.

[volver a contenido](#)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cantoral, Ricardo, y Farfán, Rosa María (2003), "Mathematics Education: A Vision of its Evolution", *Educational Studies in Mathematics*, vol. 53, núm. 3, año 3, septiembre 2003, pp. 255-270: <http://0-www.springerlink.com.millennium.itesm.mx/content/r72l60wg54t7v430/fulltext.pdf> Fecha

- de consulta: 20 de febrero de 2009.
- Chan, Ma. Elena, Galeana, Lourdes y Ramírez, Marisol (2007), *Objetos de aprendizaje e innovación educativa*, México: Trillas.
- Duval, Raymond (2006), “A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics”, *Educational Studies in Mathematics*, vol. 61, núm. 1, año 6, febrero 2006, pp. 106-131: <http://0-www.springerlink.com.millennium.itesm.mx/content/a1733571q8047135/fulltext.pdf> Fecha de consulta: 18 de febrero de 2009.
- Moreno-Armella, Luis, Hegedus, Stephen y Kaput, James (2008), “From Static to Dynamic Mathematics: Historical and Representational Perspectives”, *Educational Studies in Mathematics*, vol. 68, núm. 2, año 8, junio 2008, pp. 99-111: <http://0-www.springerlink.com.millennium.itesm.mx/content/673574370n380675/fulltext.pdf> Fecha de consulta: 18 de febrero de 2009.
- Moisey, Susan, Ally, Mohamed y Spencer, Bob (2006), “Factors Affecting the Development and Use of Learning Objects”, *The American Journal of Distance Education*, vol. 20, núm. 3, año 6, pp.143-161: <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx:80/pqdweb?did=1139115691&sid=1&Fmt=7&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD> Fecha de consulta: 20 de febrero de 2009.
- Onrubia, Javier (2005), “Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento”, *Revista de Educación a Distancia*, núm. 2, año 5, febrero 2005, pp. 1-16: [http://www.um.es/ead/red/M2/conferencia\\_onrubia.pdf](http://www.um.es/ead/red/M2/conferencia_onrubia.pdf) Fecha de consulta: 20 de febrero de 2009.
- Organista, Javier y Cordero, Graciela (2006), “Estadística y objetos de aprendizaje. Una experiencia en vivo”, *Apertura*, Guadalajara, Jalisco, vol. 6, núm. 5, año 6, noviembre 2006, pp. 22-35: [http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num5/pdfs/estadisticas\\_objetos\\_de\\_aprendizaje.pdf](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num5/pdfs/estadisticas_objetos_de_aprendizaje.pdf) Fecha de consulta: 20 de febrero de 2009.
- Ossandón, Yanko y Castillo, Patricia (2006), “Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje/Design of Learning Objects Propost”, *Revista de la Facultad de Ingeniería*,

Universidad de Tarapacá, vol. 14, núm.1, año 6, abril 2006, pp. 36-48: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11414105> Fecha de consulta: 18 de febrero de 2009.

Prendes, Ma. Paz, Fernández, Jesualdo, Hernández, José y Martínez, Francisco (2006), *Objetos de aprendizaje para enseñar matemáticas*: <http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/136.pdf> Fecha de consulta: 23 de febrero de 2009.

Sedig, Karam y Liang, Hai-Ning (2006), “Interactivity of Visual Mathematical Representations: Factors Affecting Learning and Cognitive Processes”, *Journal of Interactive Learning Research*, vol. 17, núm. 2, año 6, pp. 179-213: <http://0-proquest.umi.com/millennium.itesm.mx/pqdweb?did=1021577841&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD> Fecha de consulta: 20 de febrero de 2009.

[volver a contenido](#)

 [REGRESAR A PÁGINA PRINCIPAL](#)