

# Software interactivo para desarrollo de habilidades matemáticas a nivel primaria

Elizabeth Guerrero Sánchez

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos  
eli\_guessa@yahoo.com.mx

Mallory Erendira Rivas Tovar

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos  
mallory.astarte@gmail.com

Jairo Gerson Rivera Ruiz

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos  
falcon64@hotmail.com

**Resumen:** Por medio de ésta investigación se presenta una aplicación matemática con interfaz, amigable, interactiva, sencilla de instalar y de fácil manejo. Ha sido realizada mediante la metodología de prototipos para el desarrollo de software y la implementación de la técnica “Focus Group” para la retroalimentación durante el testeo correspondiente. La aplicación tiene como objetivo principal el fomentar el aprendizaje y desarrollo de las matemáticas mediante la implementación del software interactivo desarrollado a fin de reducir la deserción escolar y los altos índices de reprobación en la materia a nivel primaria, pues es en ése nivel escolar donde se tienen los primeros acercamientos con las matemáticas. A diferencia de otros software, los ejercicios están desarrollado en base a los programas de estudio que presenta la Secretaría de Educación Pública, a su vez cuenta con una base de dato en la cual llevará el control y registro de cada actividad realizada por el estudiante, en donde el maestro puede hacer consulta en cualquier momento, permitiendo identificar cuáles y cuántas veces el estudiante ha resuelto un problema, aportando una perspectiva más concreta de cuáles son los temas que más se le dificultan a cada alumno, cabe destacar que la aplicación es multiplataforma, por lo cual puede ser ejecutada en cualquier dispositivo móvil.

**Palabras clave:** Adobe Flash, Action Script, Diseño de interfaz, Diseño de Vectores, Adobe Photoshop, JavaScript, MySQL, PHP.

## **Software for interactive development of mathematical skills at the elementary level**

**Abstract:** Through this research a mathematical application interface, user friendly, interactive, easy to install and easy to use is presented. It has been carried out by prototyping methodology for software development and implementation of the technique " Focus Group" for feedback during the relevant testing. The application 's main objective is to encourage learning and the development of mathematics through the implementation of interactive software developed to reduce the dropout rate and high failure rates in the art at the elementary level it is at that level where school have the first approaches to mathematics.

Unlike other software, the exercises are developed based on the curriculum presented by Secretary of Education, in turn has a data base in which you take control and record each activity performed by the student, where the teacher can make inquiry at any time in order to identify which and how many times the student has solved a problem, providing a more concrete perspective of what issues will be more difficult for each student is worth noting that the application is cross-platform, so it can be run on any mobile device.

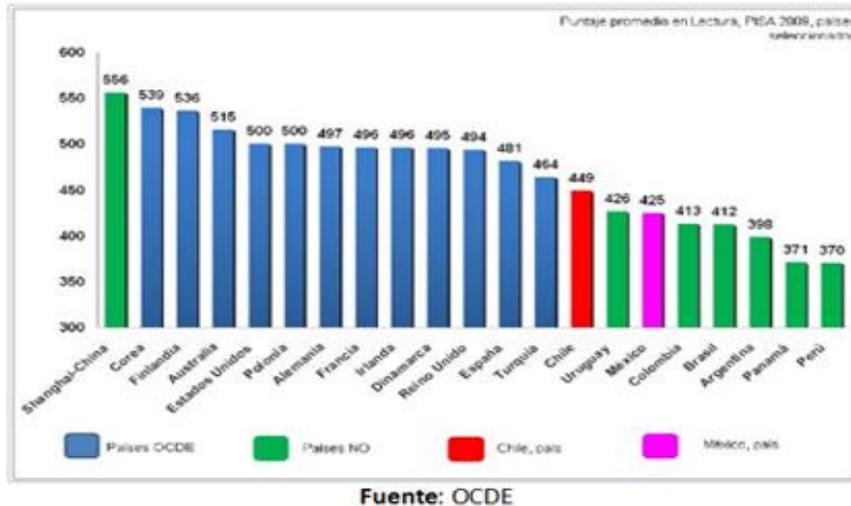
**Keywords:** Adobe Flash, Action Script, Interface Design, Vector Design, Adobe Photoshop, JavaScript, MySQL, PHP.

## **1. Introducción**

Hoy en día con el crecimiento acelerado de la tecnología, además de la creciente demanda de la educación hacia las nuevas generaciones, se encuentra en una encrucijada con respecto a lo que se implementa y a los requerimientos educativos. Actualmente, nos encontramos con que las tecnologías de información presentan un creciente desarrollo en varios ámbitos, sin embargo carecen en uno: La educación.

El actual modelo educativo tuvo lugar en los Estados Unidos y, eventualmente, en todo el mundo occidental. La idea era simple: crear un grupo homogéneo de estudiantes para que el maestro o la maestra, de manera más eficiente, pudiese enseñar el mismo contenido, con la misma metodología, a todos los estudiantes al mismo tiempo (Abbagnano & Visalberghi, 1994). Éste modelo fue introducido en México durante la presidencia de Benito Juárez, y desde entonces al modelo se le han hecho pocos cambios para mejorarlo. Vivimos en un mundo que se encuentra en constante evolución y cambio, las generaciones nuevas en comparación a las generaciones del siglo pasado, piensan de manera diferente y por lo consecuente aprenden de manera diferente esto nos obliga a cambiar la forma de enseñar. Nos encontramos en una era donde la tecnología está en todas partes y en constante evolución. Toda esta revolución tecnológica está haciendo que el modelo educativo actual quede obsoleto.

Los estudiantes latinoamericanos están por debajo de sus pares de los países más desarrollados, los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) muestran que los alumnos de América Latina están entre los de peor rendimiento (CNN México, 2010); los resultados obtenidos por México en ésta prueba no son buenos (Fig.2), además es el país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con la mayor proporción de estudiantes por debajo del nivel 2 en Matemáticas (no pueden realizar algoritmos básicos).



**Figura 1.** Resultado de la prueba PISA en México (magenta)

En el año 2011 en una entrevista la presidenta del Comité Organizador de la Olimpiada de Matemáticas de Centroamérica y del Caribe Radmila Bulajich Manfrino, menciona que hace cinco años, la Sociedad Matemática Mexicana realizó una encuesta entre los estudiantes, y la gran mayoría de los que cursaban primaria respondió que sí les gustaba esa materia, pero en secundaria el porcentaje disminuyó de forma sustancial. Indicó que esto quiere decir “que algo estamos haciendo mal para que los estudiantes pierdan el gusto por la materia” (Azteca noticias, 2011). Y quizá una de estas cosas sea que hay muy limitadas posibilidades para quienes tienen el gusto y talento por las matemáticas. En estos casos la educación básica juega un papel muy importante, ya que en este ciclo son los primeros contactos del alumno con las diferentes materias es aquí precisamente en donde se debe despertar la curiosidad y el interés de los alumnos con nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje, evolucionando y haciendo uso de las nuevas tecnologías.

Países de primer nivel como es el caso del líder en tecnología Japón, han encontrado en las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones) una herramienta eficiente en las aulas educativas. Una investigación, concretamente llevada a cabo por el Instituto Nacional de Educación Multimedia en Japón, demostró un aumento significativo en el

rendimiento de los alumnos en el aula en asignaturas como matemáticas, ciencias y estudios sociales (Universidad de Deusto, 2009).

Ha llegado el momento de iniciar una nueva era educativa, de evolucionar y moverse con la tecnología; el estudio presente tiene como finalidad integrar la tecnología en el aula educativa y explicar que esta acción va más allá del simple uso de la computadora y su software. Para que la integración con el currículo sea efectiva, se necesita una investigación que muestre profundizar y mejorar el proceso de aprendizaje además de apoyar cuatro conceptos claves de la enseñanza:

1. Participación activa por parte del estudiante.
2. Interacción de manera frecuente entre el maestro y el estudiante.
3. Participación y colaboración en grupo.
4. Conexión con el mundo real.

La integración de la tecnología de manera eficaz se logra si se tiene en cuenta estos pasos:

- Llega a formar parte del proceso rutinario de la clase.
- Los estudiantes se sienten cómodos usándola.
- Apoya los referentes educativos del currículo.

El aprender mediante proyectos que facilitan el uso de diversas formas de tecnología le permiten al estudiante desafiar su conocimiento intelectual (Shucksmith, 1999).

## **2. Metodología**

Siguiendo las metodologías del proceso y desarrollo de software, se ha utilizado la metodología de prototipo que consiste en crear inicialmente una versión del sistema que pueda operar y realizar las funciones que se espera resolver. Luego este sistema se presentará a los usuarios que lo han de utilizar y se le harán las pruebas para determinar el desempeño y funcionalidad, haciendo las

correcciones o adiciones para complementarlo y dejar una versión satisfactoria del sistema. Del resultado de las pruebas se podrá determinar si se vuelve a desarrollar el prototipo o si se continúa haciendo las mejoras hasta obtener una versión definitiva y llegar a su implantación.

Se realizó un estudio en las escuelas de la región, teniendo previamente una idea de la situación del país, pues México se encuentra en los últimos lugares, al lado de países tercermundistas en el nivel de desarrollo de las matemáticas.



**Figura 2. Resultados Matemáticas 2012 ENLACE**

La aplicación está desarrollada en Flash (Gauchat, 2008), considerada una herramienta multimedia utilizada para desarrollar aplicaciones interactivas, animaciones y programas independientes en web, utiliza el lenguaje Action Script para manejar el contenido. Se utilizan gráficos vectoriales y rasterizados, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional.

## Creación de la interface y animaciones

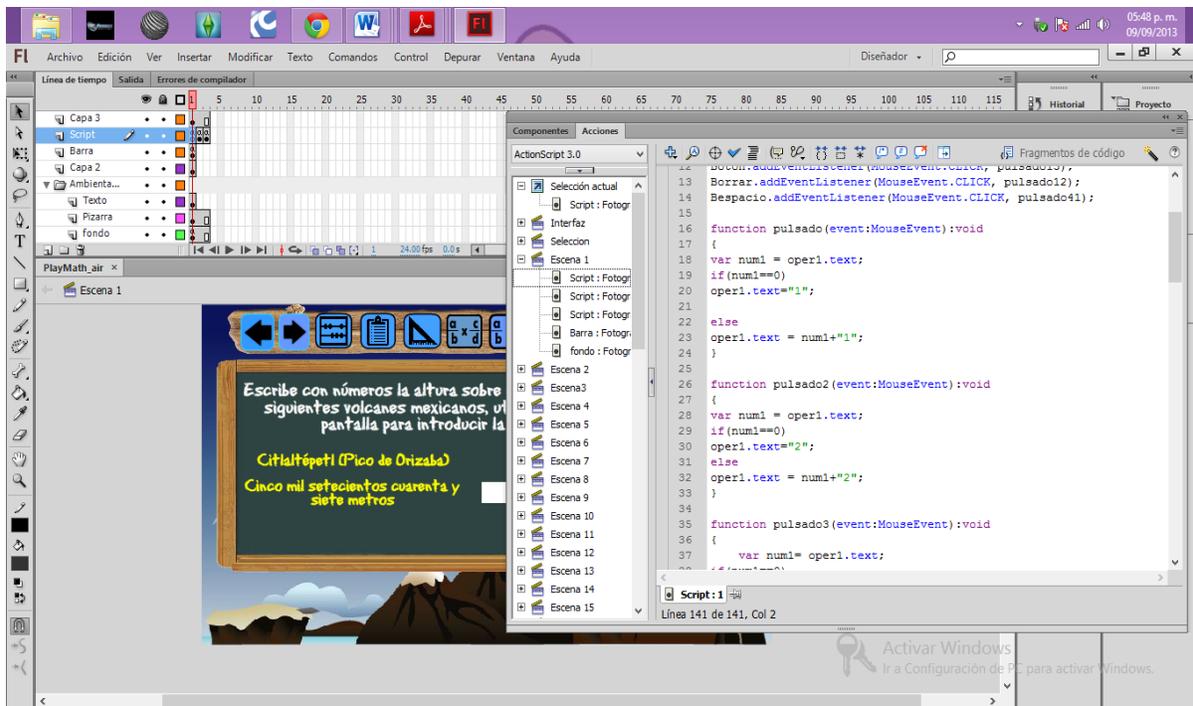
Para la creación de multimedia, diseño de interfaces, ambientación, animaciones, objetos, efectos visuales, botones, etc. Se utilizaron los programas Adobe Illustrator y Adobe Photoshop y posteriormente incorporar los vectores, imágenes y demás en Flash CS6.



*Figura 3. Interfaz de bienvenida de la aplicación*

## Programación de acciones

Para la programación de acciones de los objetos (menús desplegables, acciones de los botones, ejercicios que requieren validación y las distintas herramientas de ayuda que contiene el software como: calculadora suma y resta de fracciones etc.) fueron programadas en Actionscript 3.0 (Joey Lotto, 2007) lenguaje de programación de la plataforma Adobe Flash en su más reciente versión y JQuery.



*Figura 4. Programación de acciones en Adobe Flash*

## Estudio, recopilación de datos

Simplemente no se puede crear algo para un público objetivo y no buscar las opiniones de éste. Es por ello que se ha hecho uso del “Focus Group” en escuelas tanto públicas como privadas, pues se busca indagar en las actitudes y reacciones de estudiantes y maestros frente a la aplicación. Se ha trabajado de forma estrecha con maestros, pedagogos y psicólogos, a fin de no sólo realizar una aplicación “bonita” sino incorporar todos los aspectos de una educación integral con la tecnología.

## Diseño y gestión de la base de datos

La aplicación tiene la característica de estar conectada a una base de datos MySQL 5.0.19 (Carlos, 2003), ésta base de datos gestiona la información generada por la aplicación, de tal manera que nos permita almacenar la cantidad de aciertos de cada alumno, y poder realizar reportes semanales, mensuales,

etc, obteniendo información del avance de los alumnos. Dicha información es de gran utilidad para el docente, ya que sabe a ciencia cierta, qué alumnos necesitan más atención y en que materias están rezagados; pues la base de datos clasifica la información por Alumnos, materias, grado, grupo. Debido a que toda la información está en una base de datos, el maestro con una aplicación propia, podrá editar y agregar preguntas al sistema.

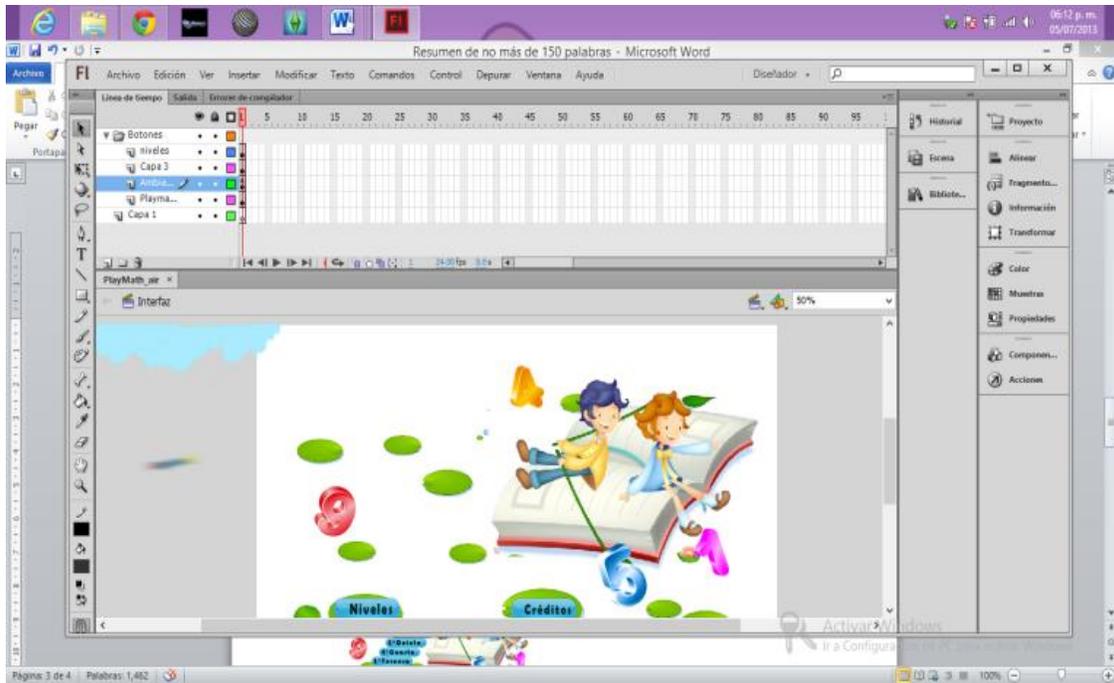
### **3. Resultados**

El maestro implementará el software durante clases con ayuda de los pizarrones electrónicos, cañones equipos de cómputo, algún dispositivo móvil (ipads, celulares, tabletas, etc.) o aprovechando el equipo previamente adquirido para la plataforma Enciclomedia.

El estudiante podrá repasar los temas del plan de estudios de determinada asignatura, realizar las actividades en clase de forma interactiva y en conjunto con sus compañeros; ha sido desarrollada conforme los programas educativos actuales de la SEP y cuenta con asistentes, una inmensa gama de ejercicios y todo lo necesario para fomentar un buen desempeño del alumno.

#### **Entorno de la aplicación**

Está desarrollado enteramente en Flash, que es una aplicación multimedia utilizada para desarrollar aplicaciones interactivas, animaciones y programas independientes en web, utiliza el lenguaje Action Script para manejar el contenido. En su desarrollo se utilizan gráficos vectoriales y rasterizados, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional, trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para diferentes audiencias sin importar la plataforma.



*Figura 5. Desarrollo de interfaz en plataforma Flash*

En la interfaz de bienvenida podrán elegir el nivel correspondiente, éste los enviará a una pantalla de menú donde podrán elegir el bloque, unidad y ejercicio deseado conforme el programa de estudios.



*Figura 6. Interfaz del menú*

Existen, de momento 3 tipos de ejercicios: preguntas abiertas, arrastrar y soltar, opción múltiple; cada ejercicio indica con una cintilla a qué página y ejercicio corresponde, conforme a los libros de la SEP.



Figura 7. Ejemplo ejercicio: Preguntas abiertas



Figura 8. Ejemplo ejercicio: Arrastrar y soltar

Se incluyen también diversas ayudas un asistente o mascota que guiará y motivará al niño a través de los diversos ejercicios, así como una diversidad de herramientas tales como: formularios, calculadora, geoplano, etc.



Figura 9. Herramienta: Formulario

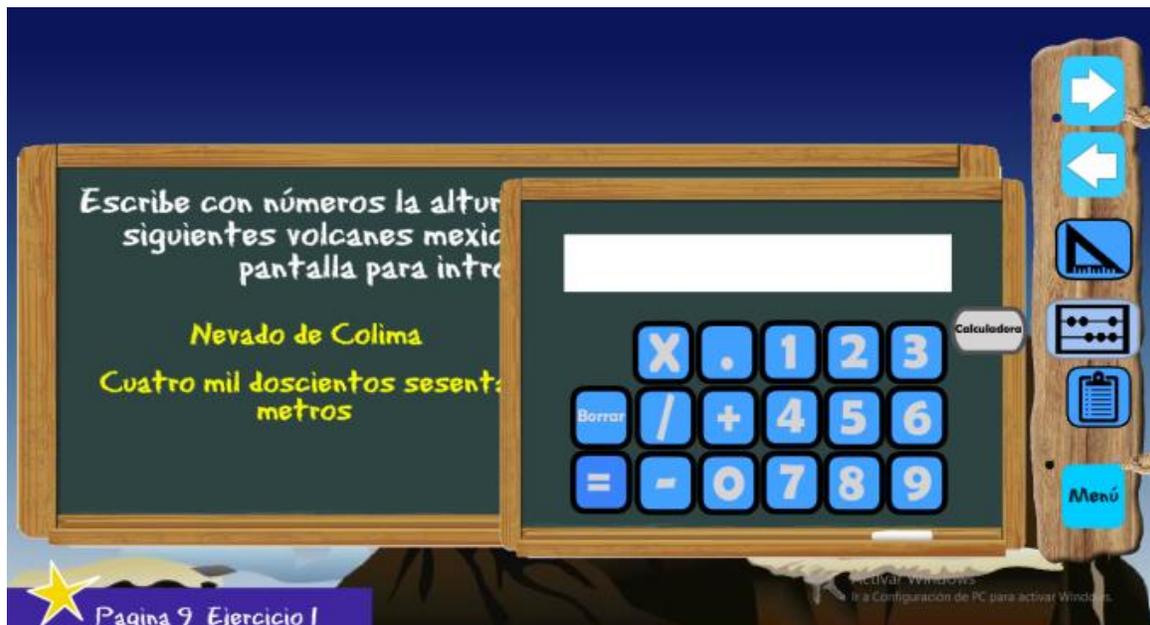


Figura 10. Herramienta: Calculadora

Requerimientos mínimos:

- Pentium 4 a 2.80GHz.
- Tarjeta gráfica SVGA, mínimo 800x600, 256 colores.
- Memoria RAM de al menos 512MB
- Compatible con cualquier sistema operativo

## 4. Discusión

Es verdad que existen diversos software y aplicaciones educativas, sin embargo no se apegan a los programas de estudios establecidos por la SEP, que los maestros deben seguir durante el ciclo escolar siendo muchas veces motivo por el cual los maestros las pasen por alto (Alonso García, 2005). Los costos de éstas aplicaciones es un factor decisivo, en ocasiones una desarrollada a medida puede tener precios demasiado altos, para que alguna institución pública pueda adquirirla o su manejo e instalación es complicado, por lo cual se debe contratar a personal especializado, que sólo ocasionará más gastos, entre estos casos se puede destacar los software ofrecidos por PIPO, la suite que contiene los temas de primero a sexto grado de primaria tiene un costo de dos mil quinientos pesos por licencia, esto sin contar el IVA, el envío que se podría generar y que cada grado escolar sólo cuenta con dieciocho actividades a realizar. Una solución mexicana y más acorde a nuestras costumbres, idioma y planes de estudio es la que ofrece la empresa Lesys, Acus LS, que tiene un costo por estudiante de mil novecientos noventa pesos. El software desarrollado y que dio origen a la investigación e estima un precio de trescientos pesos por grado escolar, sin contar que se han tomado medidas para ofrecer la aplicación por paquetes, reduciendo el precio por licencia. Otra de las problemáticas suele ser que, en ocasiones ni los mismo maestros entienden muy bien cómo funciona la aplicación, pues raramente se les suele ofrecer cursos de capacitación para aprovechar al máximo las características de

los software educativos, la aplicación desarrollada, cuenta con guías, asistentes y mensajes de ayuda, para hacerla funcionar, solo basta un simple click

Se han hecho esfuerzos por parte del gobierno para implementar tecnología en las aulas como en el caso del programa Enciclomedia, introducido al sistema educativo en el Sexenio del Presidente Vicente Fox, el cual fracasó por la poca capacitación a los docentes sobre el sistema, la complejidad del sistema y el costo de los recursos para su implementación (Franco, 2008). Es por ello que se busca obtener una aplicación ligera, de fácil instalación y uso, económica, que no necesite instalaciones o equipos extras, atractiva e interactiva con una interfaz gráfica vistosa e intuitiva que ayude a estimular el aprendizaje y desarrollar las habilidades y capacidades matemáticas del estudiante.

## **5. Conclusiones**

El aprovechamiento y el uso de las nuevas tecnologías ha avanzado día con día abarcando cada vez más aspectos de la vida cotidiana, si bien, en el sector educativo se han logrado ciertos acercamientos, aún no se ha establecido nada claro. El uso de internet o intranet ha sido parcial, pues el equipamiento y los costos son las principales barreras, la opción más viable para la implementación de TIC's en las aulas resulta ser mediante contenido multimedia en CD-ROM siendo uno de los principales los desarrollados por PipoClub o la reciente empresa Vermic que han demostrado su utilidad en las aulas mexicanas, sin embargo la falta de innovación y la escasez de contenido han provocado que poco a poco sean relegados. Una aplicación como el prototipo desarrollado, suele ser una alternativa viable para ayudar en el aprendizaje integral del alumno, las innovaciones en el área es ofrecer un software multiplataforma en que se podrán desarrollar las actividades desde un dispositivo de uso común como los celulares o tabletas electrónicas y que además no necesita de programas o equipos especiales para ser ejecutada.

# Referencias

Universidad de Deusto. (Mayo de 2009). Recuperado el Septiembre de 2013, de Las NTIC y educación en Japón: Nuevas tecnologías para la educación: <http://blog.catedratelefonica.deusto.es/las-ntic-y-educacion-en-japon>

CNN México. (12 de Julio de 2010). Recuperado el Julio de 2013, de Mexico ocupa el lugar 48 de 65 en la evaluacion de conocimiento de la OCDE: <http://mexico.cnn.com/nacional/2010/12/07/mexico-en-el-lugar-48-de-65-en-evaluacion-de-conocimientos-internacional>

Azteca noticias. (Octubre de 2011). Recuperado el Noviembre de 2012, de Advierten crisis en educación matemática en México: <http://www.aztecanoticias.com.mx/notas/cultura/56141/advierten-crisis-en-educacion-matematica-en-mexico>

Abbagnano, N., & Visalberghi, A. (1994). Historia de la Pedagogía. México: Fondo de Cultura Económica.

Alonso García, C. M. (2005). Aplicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación. Madrid: Ministerio de Educación.

Carlos, C. (2003). Sistemas de bases de datos. Mexico: Cengage Learning Editores.

Franco, J. (2008). Educación y tecnología, solución radical: Historia, teoría y evolución escolar en México y en Estados Unidos. Mexico: Siglo XXI.

Gauchat, J. D. (2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Barcelona: Marcombo.

Joey Lotto, S. D. (2007). ActionScript 3.0 para desarrolladores Flash. Anaya Multimedia-Interactiva.

Raymond Nickerson, D. P. (1987). Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona: Paidós.

Shucksmith, J. N. (1999). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Santillana.

## Notas biográficas:



**Ing. M. Elizabeth Guerrero.** Nació en Cuichapa Mol., Ver, México, el 31 de marzo de 1981. Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Minatitlán (2003). Actualmente profesora del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos impartiendo materias en el área de Sistemas Computacionales.



**Mallory Eréndira Rivas Tovar.** Nació en Minatitlán Ver, México, el 21 de octubre de 1989. Actualmente estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos cursando el 7° semestre de Ing. en Sistemas Computacionales, labora para la empresa Soluciones Informáticas como diseñador web.



**Jairo Gerson Rivera Ruiz.** Nació en Coatzacoalcos, Ver, México, el 22 de Octubre de 1991. Actualmente trabaja en Ediciones Dixcine, una empresa de Edición, Video y Fotografía. Estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos cursando el 7° semestre de Ing. Informática.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5 México.