

# La Isla de las Matemáticas



Herramienta de ayuda al aprendizaje de la Matemática

Anaisi Santos Carrazana, [anaisi@uclv.cu](mailto:anaisi@uclv.cu)  
Licenciada en Ciencia de la Computación  
Docente de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Graciela Carrazana Quintero  
Licenciada en Física y Astronomía  
Master en Ciencias de la Educación  
Subdirectora Docente de la "ENU Batalla del Capiro", Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Foro de investigación, desarrollo e innovación (I + D + i)  
Seminario 'Desarrollo tecnológico para la innovación educativa': presentación de aplicaciones, prototipos y proyectos vinculados al desarrollo.

## Resumen

El software educativo "La Isla de las Matemáticas" es una herramienta de ayuda al aprendizaje de dicha asignatura para los estudiantes que cursan el nivel básico. Esta herramienta informática persigue dentro de sus objetivos apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, complementar la bibliografía asociada a dicha asignatura y fomentar el empleo de la computadora como un medio de enseñanza virtual desde las edades más tempranas, así como facilitar la comprensión de los contenidos impartidos.

Palabras clave: software; educativo; Matemática; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); aprendizaje.

## Abstract

The educational software "The Island of Mathematics" is a tool to support learning of this subject for students in the basic level. This computer tool pursues within their objectives to support the teaching process and learning of mathematics, literature supplement associated with this subject and

encourage the use of computers as a means of virtual education from the earliest ages, as well as facilitate understanding of the contents taught.

Keywords: software; educational; Mathematics; Information Technology and Communication; learning.

## **Introducción**

Cuando se da una mirada al pasado es fácil apreciar que la obra lograda por la humanidad, ha sido producto de la inteligencia, la creatividad y la voluntad colectiva. Como parte de esta obra, se puede resaltar el auge de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales desempeñan un papel decisivo en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial.

El impacto social de las TIC toca muy de cerca el proceso docente educativo como forma de apoyo y soporte material al sistema de clases. El empleo de estas tecnologías da lugar a nuevas posibilidades al ampliar el espectro de los métodos tradicionales de enseñanza, no sustituyéndolos, sino enriqueciéndolos y complementándolos.

## **Desarrollo**

### **El empleo de las TIC en el proceso docente educativo**

El crecimiento y expansión de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (TIC) han transformado el significado de la formación académica de una manera radical lo que ha incidido, de forma directa y positiva, en la evolución de la enseñanza tradicional.

A partir de las investigaciones originadas en los años sesenta, los procesos de comunicación global se modifican substancialmente, la computadora pasa de ser un instrumento de cálculo, a convertirse en productora, medio de almacenamiento y distribuidora de cualquier tipo de información digital. La expansión global de Internet posibilita el aprendizaje a distancia apoyado por tecnología, el cual se plantea como una innovación sin precedentes en la historia de la educación (Herrera and Mendoza, 2006).

El progreso de la ciencia y el cúmulo de conocimientos hacen inevitable que se desarrollen nuevos métodos de enseñanza, que se apoyen en las TIC para lograr universalizar la transmisión del conocimiento de forma que se atiendan las demandas educativas insatisfechas por la educación convencional.

Las llamadas tecnologías de la Información y las Comunicaciones son el resultado obtenido a partir de las posibilidades creadas por la humanidad en torno a la digitalización de datos, productos, servicios y procesos.

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), es uno de los elementos más distintivos de la sociedad actual y ha provocado una explosión de la cantidad de información disponible, brindando la posibilidad de interacción en el proceso de comunicación. Estas tecnologías se han incorporado en los más disímiles campos, entre ellos en la enseñanza, incidiendo en la aparición de nuevos roles en las instituciones educativas, para docentes y estudiantes, así como nuevos materiales de enseñanza aprendizaje sobre distintos soportes (Vidal Ledo et al., 2009).

La TIC, es uno de los principales pilares de la comunicación universal en la actualidad. A través de ella se puede acceder a informaciones actuales casi en tiempo real. Todo ello ha influido en la educación, tanto a nivel escolar como familiar, implicando cambios metodológicos en el proceso docente educativo. Estos cambios se deben a que la escuela no debe estar al margen de la sociedad, no puede dejar de lado la TIC, sino que debe formar las nuevas generaciones capacitadas para el empleo de estos

medios, es por ello que no se logra concebir la educación apartada de los medios de comunicación.

Hoy las tecnologías son un complemento en el trabajo del maestro, al brindarle conocimientos sobre determinados contenidos que facilitan el aprendizaje y sirven de soporte material al sistema de clases y a numerosas funciones que tanto el maestro como la escuela deben desarrollar, dándole al escolar el papel protagónico que le corresponde en un nuevo entorno de enseñanza que es más participativo y permite un desarrollo superior de los procesos cognitivos y el interés por el estudio.

### **El software educativo como medio de enseñanza**

Un software educativo es una aplicación informática, que implementada sobre las bases de una estrategia pedagógica bien definida, apoya directamente el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El desarrollo de software educativo en los últimos años, ha pasado de ser concebido como un presentador de información a ser un elemento didáctico interactivo que se elabora a partir de la representación de conocimientos.

A partir de este hecho surgió la iniciativa de crear un proyecto que culminó en la implementación del software “La Isla de las Matemáticas”, ver Figura 1, el cual tiene entre sus objetivos: complementar el contenido que aparece en la bibliografía propia de la asignatura Matemática, fomentar el empleo de la computadora como un medio de enseñanza virtual desde las edades más tempranas y facilitar la comprensión de los contenidos impartidos. El nuevo software podrá emplearse además como material auxiliar en la clase, las tareas extraclases, en el trabajo individual y clases a distancia.

El software educativo “La Isla de las Matemáticas”, ver Figura 2, es una herramienta de ayuda al aprendizaje de dicha asignatura para los estudiantes que cursan el nivel básico.

Con el desarrollo de este software se pretende revolucionar la labor educativa ofreciéndole nuevas posibilidades a los docentes de incorporar ejercicios en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes, así como permitir a los educandos ejercitar las habilidades adquiridas y familiarizarse de forma atractiva con los estilos de ejercicios actuales

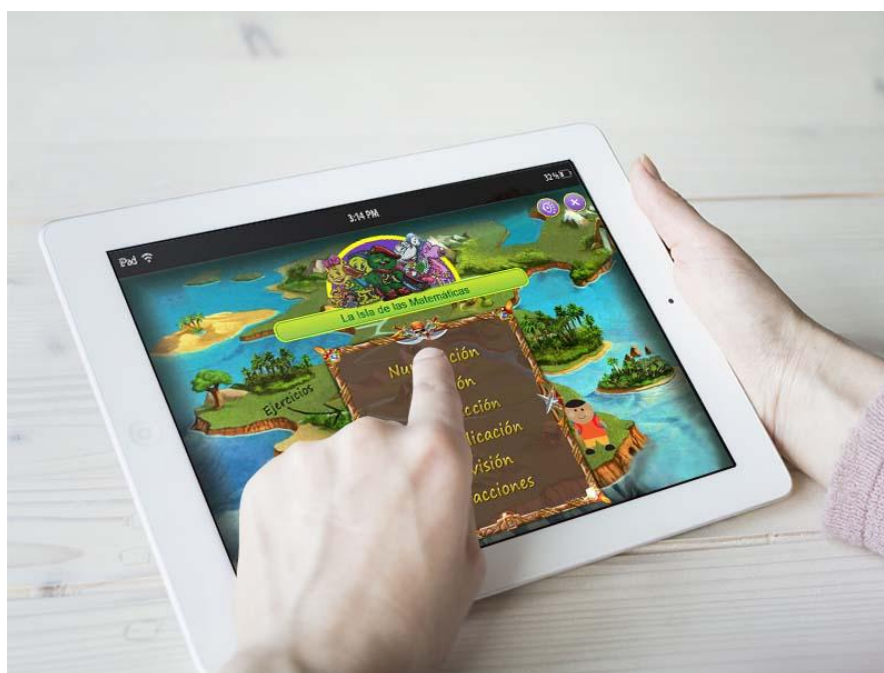


Figura 1. Interfaz del software “La Isla de las Matemáticas”



Figura 2. Interfaz del software “La Isla de las Matemáticas”

### Módulos que componen el sistema

El software “La Isla de las Matemáticas” está compuesto por dos módulos, como muestra la Figura 3:

- Módulo Profesor. Esta parte del sistema está dirigida a los docentes y permite la gestión de los ejercicios que se le presentarán a los estudiantes. Dispone de diferentes opciones que facilitan el proceso de gestionar los ejercicios y se toma en cuenta el hecho de que está dirigido a profesores que no tienen que ser especialista en computación, entre las facilidades incorporadas se pueden destacar las siguientes: el chequeo ortográfico, la vista previa de los ejercicios, consultar documentos y acceder a la ayuda asociada a la aplicación.
- Módulo Estudiante: Esta componente tiene la responsabilidad de presentar los ejercicios a los estudiantes y chequear la validez de las respuestas de los alumnos, informándole si es correcta o incorrecta.

A pesar de que las funcionalidades de estos módulos están relacionadas, cada uno puede funcionar de manera independiente.

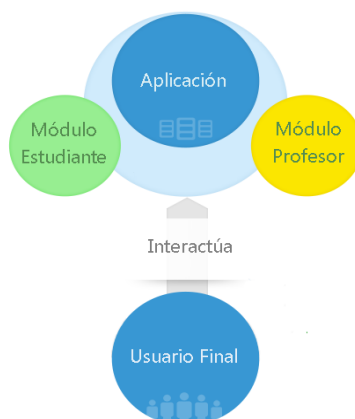


Figura 3. Módulos que conforman la aplicación “La Isla de las Matemáticas”

### Actores y casos de uso

A partir de la descripción del problema, se elabora el diagrama de actores y casos de uso, el cual representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. Como parte del proceso de captura de requisitos; se identifican los actores, los cuales son entidades externas del sistema que, de alguna manera, participan en el desarrollo del caso de uso. Estos últimos se definen según los roles y constituyen artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

El diagrama de casos de uso se utiliza para describir el comportamiento del sistema al afrontar una tarea, los actores que actúan en “La Isla de las Matemáticas” son, ver Figura 4.

- Estudiante: Utiliza el módulo del sistema orientado a la ejercitación de los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Profesor: Gestiona los ejercicios que estarán disponibles en la aplicación, los perfecciona y enriquece.

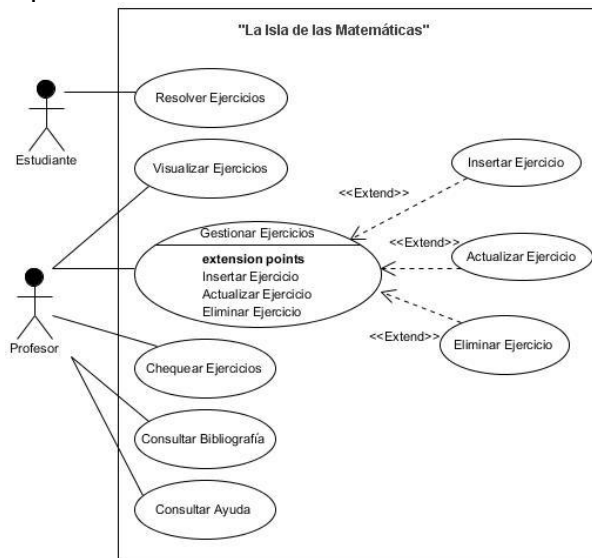


Figura 4. Casos de uso y actores del sistema “La Isla de las Matemáticas”

A continuación se ilustran los diferentes casos de uso detectados durante el proceso de captura de requisitos del sistema.

- Resolver Ejercicios. Presenta los ejercicios agrupados por los complejos de materias de numeración, cálculo y trabajo con fracciones. Estos ejercicios se caracterizan por poseer un planteamiento, asociado con la problemática que se desea resolver y un conjunto de distractores representando posibles respuestas asociadas al planteamiento anterior, incluyendo la respuesta correcta. El sistema se encarga de evaluar las decisiones tomadas por el usuario.
- Visualizar Ejercicios. Permite el acceso simplificado a los ejercicios conocido como vista previa. Muestra el conjunto de atributos que identifican al ejercicio.
- Chequear Ejercicios. Se muestran los ejercicios de una forma muy similar a lo que verá el actor estudiante durante el caso de uso resolver ejercicios. Permite detectar errores de contenidos o incongruencias en los ejercicios antes de usarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Consultar Bibliografía. Permite que el actor profesor interactúe con un conjunto de documentos que contribuyan a aumentar la calidad educativa de los ejercicios presentados a los estudiantes.
- Consultar Ayuda. Brinda acceso a la documentación asociada al software proporcionando una guía para interactuar con él.
- Gestionar Ejercicios. Permite insertar, actualizar y eliminar los ejercicios asociados con la aplicación.

## Solución Computacional

Para llevar a cabo la realización de la aplicación fue necesario, diseñar un lenguaje formal utilizando un esquema generador de lenguajes, específicamente se definió una Gramática Libre del Contexto (GLC) debido a que esta constituyen la base de los diferentes esquemas de traducción (Aho et al., 2007, Isasi et al., 2001, Kelley, 1995), permitiendo expresar los ejercicios que complementan la aplicación y su vía de solución.

Concretamente en el caso del software desarrollado se implementó un intérprete debido a que no es necesario generar código.

Para llevar a cabo la implementación del intérprete se utilizó el software libre ANTLR, el cual es un sofisticado generador de analizadores gramaticales, utilizado para implementar compiladores e intérpretes.

El analizador lexicológico utilizado por “La Isla de las Matemáticas”, reconoce los operadores clásicos utilizados en el trabajo con expresiones aritméticas, como son la suma, resta, multiplicación y división, así como un conjunto de literales los cuales se emplean durante las especificaciones de las funciones disponibles por la aplicación.

En el scanner se reconocen también variables de tipo entero. Pero necesariamente han de comenzar con una letra.

Teniendo presente los requerimientos del lenguaje que se quiere representar, se definió una Gramática Libre del Contexto (GLC), la cual consta de símbolos terminales y no terminales, permitiendo especificar la estructura sintáctica del lenguaje establecido para la gestión de los ejercicios que conforman la aplicación, además de que las GLC constituyen la base de los diferentes esquemas de traducción.

Dentro de los símbolos terminales se destacan los operadores aritméticos, para los cuales fue necesario definir la precedencia, ver Figura 5, y si son asociativos a la derecha o a la izquierda, informando así al generador del parser el orden en que se deben realizar las operaciones.

```

exp      :      expMult ( ('+' expMult ) | ( '-' expMult ) ) *
          ;

expMult  :      term ( ('*' | '/' ) term ) *
          ;

```

Figura 5. Precedencia de los operadores aritméticos

En este caso se empleó la técnica de dividir las expresiones en niveles de precedencia, de manera que si dos operadores tienen diferente prioridad están en niveles diferentes.

## Arquitectura del software

El paradigma utilizado para el desarrollo del software “La Isla de las Matemáticas”, es el Modelo-Vista-Controlador, con este patrón se logra una división de las diferentes partes que conforman la aplicación, lo que facilita su actualización y mantenimiento de una manera sencilla y en un reducido espacio de tiempo.

Con el propósito de cumplir los requisitos del modelo, el software desarrollado está dividido en tres partes principales: el Modelo que representa los datos de la aplicación, la Vista donde se tiene una presentación del modelo de datos y el Controlador el cual manipula las peticiones realizadas por los usuarios.

La aplicación “La Isla de las Matemáticas” está conformada por un conjunto de paquetes, los cuales agrupan las clases que lo componen y facilitan su mantenimiento. Existe entonces una correspondencia entre los paquetes que conforman la aplicación y las tres partes principales a tener en cuenta durante el empleo del MVC.

La organización de los elementos del sistema en paquetes, ofrece la ventaja de separar las clases e interfaces asociadas a los distintos módulos de la aplicación, brindando soporte a una vista de nivel superior y permitiendo contemplar el código en forma de agrupamientos más simples. Existe una dependencia entre paquetes que se muestra, gráficamente, en la Figura 6.

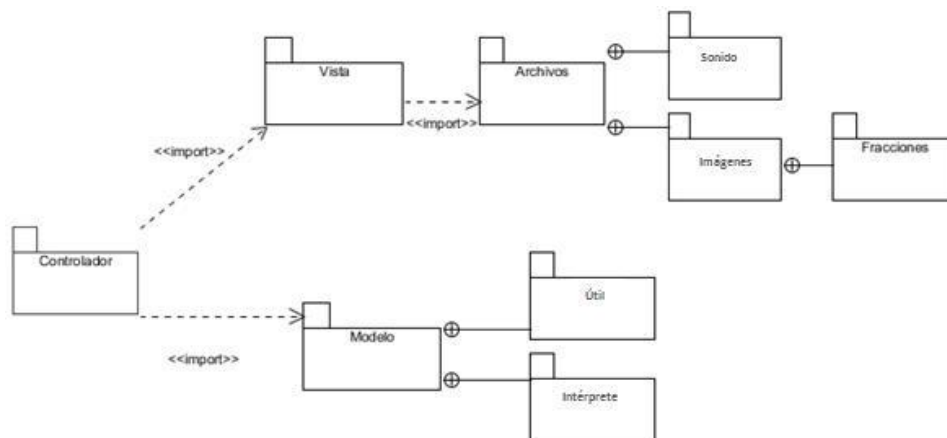


Figura 6. Diagrama de paquetes

En el caso particular del software “La Isla de las Matemáticas” el Modelo está conformado por las clases asociadas con los distintos autómatas e intérpretes, necesarios para lograr un desempeño eficiente de la aplicación.

La Vista está formada por un conjunto de clases cuyo objetivo principal es la visualización de los datos obtenidos a través del modelo, permitiendo una interacción agradable entre el usuario y el sistema (Bascón Pantoja, 2011, Fernández and Díaz, 2012, Jacobson et al., 2000, Pressman, 2006, Sommerville, 2005). Este elemento primordial del MVC se hace corresponder con el paquete Vista de la aplicación, que a su vez hace uso del paquete Archivos, que contiene las clases relacionadas con el tratamiento de imágenes y sonidos. De forma general todas las clases contenidas en el paquete Vista poseen una misma estructura e interacción con los componentes modelo y controlador.

El Controlador es uno de los elementos fundamentales del MVC y es el encargado de responder ante las acciones de los usuarios, e invocar peticiones al modelo y a la vista. En el caso de la presente aplicación, los elementos que conforman en el controlador se encuentran en el paquete Controlador

Específicamente en el caso de la aplicación “La Isla de las Matemáticas” existe una única clase controladora, la cual es la encargada de establecer la conexión entre el modelo y las vistas, además de definir la lógica de administración del sistema.

### “La Isla de las Matemáticas” como medio de enseñanza

Se entiende por medio de enseñanza aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos (Zilberstein Toruncha et al., 2006).

Los medios de enseñanza constituyen una función didáctica de gran importancia en el proceso docente educativo, específicamente, en la enseñanza aprendizaje de la Matemática juegan un papel esencial para el logro de muchos de los objetivos propuestos en los programas de estudios (Estrada Doallo et al., 2002). Estos son un componente importante dentro de la clase de Matemática tanto para el profesor como para el estudiante, además de que fomentan la motivación de la actividad docente y estimula al estudiante hacia su realización.

Existen diferentes razones que desde el punto de vista filosófico apoyan y explican el papel de los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de las más importantes es que los medios permiten materializar el objeto del conocimiento actuando sobre el sistema senso-racional del conocimiento en el aprendizaje, en este caso, dirigido por la labor orientadora del profesor (Lau Apó et al., 2001).

En el aspecto didáctico metodológico se pueden reconocer las siguientes formas en la utilización de medios de enseñanza (Estrada Doallo et al., 2002):

- Aplicarlos en la adquisición de conocimientos, especialmente en la transmisión de información, y la formación de ideas e intuiciones diferenciadas, así como de conceptos claros.
- Utilizarlos para la motivación y estimulación de determinadas actuaciones y para la formación de las actividades esperadas.
- Emplearlos para dirigir transcurso de actuaciones y series de operaciones en la formación de habilidades y capacidades incluyendo el control del nivel alcanzado.

De forma general el software “La Isla de las Matemáticas” como medio de enseñanza, cumple funciones: instructiva, cibernética, formativa y motivadora-innovadora-creadora, por lo que se debe insistir en la utilización de esta aplicación, ya que:

- Los objetivos y contenidos a los que responde, contribuyen al desarrollo de la personalidad del estudiante.
- Promueve los conocimientos, habilidades, relaciones intermaterias y potencialidades de los estudiantes.

### **Características del software “La Isla de las Matemáticas”**

Un escenario adecuado para trabajar en la dirección de integrar los avances pedagógicos y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con la intención de dar respuesta a los cambios que reclama la actual sociedad, puede ser la confección de materiales didácticos, que ayuden a la preparación de los estudiantes, aprovechando las posibilidades formativas, educativas y el ambiente motivacional de estas herramientas.

Un ejemplo dentro de estos materiales didácticos lo constituye la herramienta “La Isla de las Matemáticas”, la cual posee la ventaja de permitir actualizar constantemente los ejercicios contenidos en dicha aplicación, por parte del profesor, agregando problemas de acuerdo al contexto en que se desarrollen las clases y sujetos a las características del grupo de estudiantes con el que se esté trabajando.

Es decir, las TIC vistas desde el panorama educativo, pueden enriquecer y transformar radicalmente las prácticas pedagógicas y científicas en los diferentes niveles educacionales, elevando significativamente la motivación por aprender (Zilberstein Toruncha et al., 2006).

En particular la aplicación aquí presentada posee un grupo de características que facilitan el empleo y utilización de dicho software como forma de apoyo al proceso docente educativo. Entre las principales características que se pueden destacar se encuentran:

- Permite establecer un nuevo tipo de relación entre el profesor y la aplicación, mejorando la calidad del proceso docente educativo.



- Amplia los horizontes, permitiendo que el software también sirva de material complementario a los profesores, a través el empleo de los documentos metodológicos contenidos en este y dando la posibilidad de ajustarlos a los estilos actuales.
- Facilita el uso de dicha aplicación, al incluir una ayuda que trata de ilustrar y comentar los diferentes aspectos que podrían presentar dificultades durante el uso del software.
- Brinda una mayor cantidad de potencialidades que asisten al profesor durante la administración de los ejercicios, permitiéndole ajustarlos al diagnóstico del grupo con que trabaja.
- Posee un ambiente agradable y de fácil utilización por el usuario.

### **Aportes del software “La Isla de las Matemáticas”**

La creación del software Educativo “La Isla de las Matemáticas”, le permite al docente contar con un material auxiliar que puede incluirse en los sistemas de clases, donde los educandos ejercitan a partir de la interacción con la aplicación, las habilidades anteriormente desarrolladas en los complejos de materia numeración, cálculo con las cuatro operaciones matemáticas y el trabajo con fracciones.

El software educativo “La Isla de las Matemáticas”:

- Ofrecer las posibilidades a los docentes de incorporar los ejercicios correspondientes a los complejos de materia, y emplear estos en los sistemas de clases, en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes.
- Presentar ejercicios que se correspondan con el complejo de materia de fracciones, los cuales no aparecen en el libro de texto.
- Incorporar nuevos ejercicios en los que se incluyan datos numéricos tomados de la prensa o fechas históricas permitiendo así presentar ejercicios que propicien la interdisciplinariedad.
- Incluir ejercicios que se ajusten al complejo de materia de numeración que respondan al estilo y las exigencias actuales.
- Familiarizar a los escolares con el estilo de ejercicios empleados en los instrumentos de evaluación de la calidad del aprendizaje.
- Disminuir la “tendencia a la ejecución”, por parte del escolar, sin haberse detenido previamente a esclarecer las condiciones y encontrar la vía correcta de solución.

### **Descripción del software “La Isla de las Matemáticas”**

El software “La Isla de las Matemáticas” se caracteriza por iniciar con una ventana, ver Figura 7, donde el usuario especifica, si es un estudiante o profesor.



Figura 7. Ventana inicial de la “La Isla de las Matemáticas”

Una vez que el usuario selecciona la opción Estudiante, se procede a visualizar el módulo correspondiente a dicha opción, conjunto con todas sus utilidades. En caso de que la opción seleccionada sea Profesor, se visualizará una nueva ventana en la cual es necesario escribir la contraseña “maestro” y dar click en el botón siguiente, ver Figura 8, para acceder al módulo Profesor.

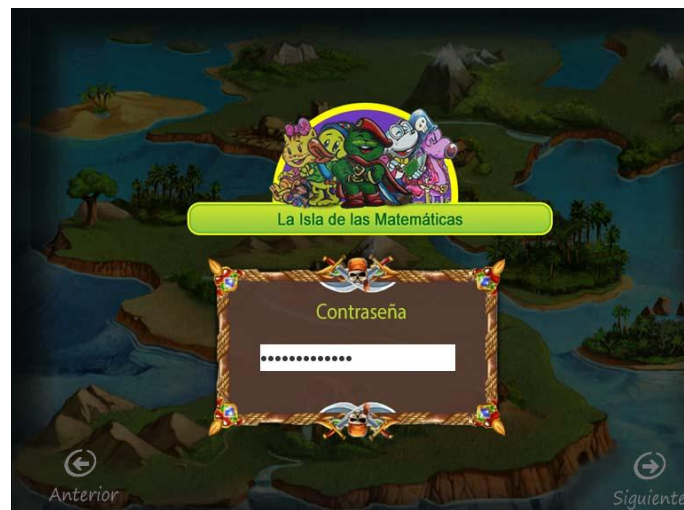


Figura 8. Ventana para insertar la contraseña y pasar al módulo Profesor.

### **Módulo Estudiante**

Este módulo consta de una ventana principal, ver Figura 9, mediante la cual, el usuario puede acceder a los ejercicios contenidos en la aplicación.



Figura 9. Ventana principal del módulo Estudiante.

En esta ventana se muestran los botones Numeración, Adición, Sustracción, Multiplicación, División y Fracciones los cuales permiten acceder a los diferentes ejercicios que pertenecen a dichos complejos de materia. Además de estos botones, en esta ventana se le presenta al usuario la opción de quitar el sonido de fondo y salir de la aplicación.

### Accediendo a los ejercicios

Una vez que el usuario haya realizado click, en uno de los botones correspondientes con los complejos de materia presentes en la ventana principal, visualizará una nueva ventana en la cual podrá seleccionar específicamente qué ejercicio desea realizar. En este sentido ha de destacarse que cada uno de los complejos de materia, poseerá una ventana de selección de ejercicio diferente, pero con estructuras similares, ver Figura 10.



Figura 10. Ventanas para seleccionar ejercicios.

Una vez que el usuario haya seleccionado el ejercicio que desea realizar, este se mostrará en la pantalla de manera semejante a como se muestra en las Figuras 11 y 12.

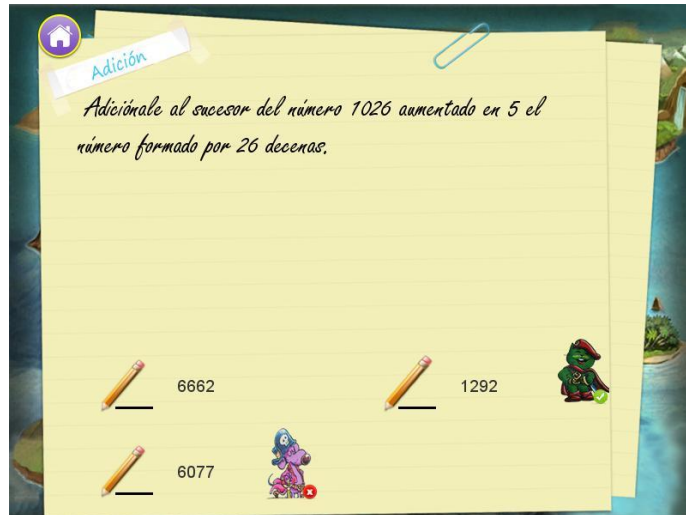


Figura 11. Ventana para realizar el ejercicio.

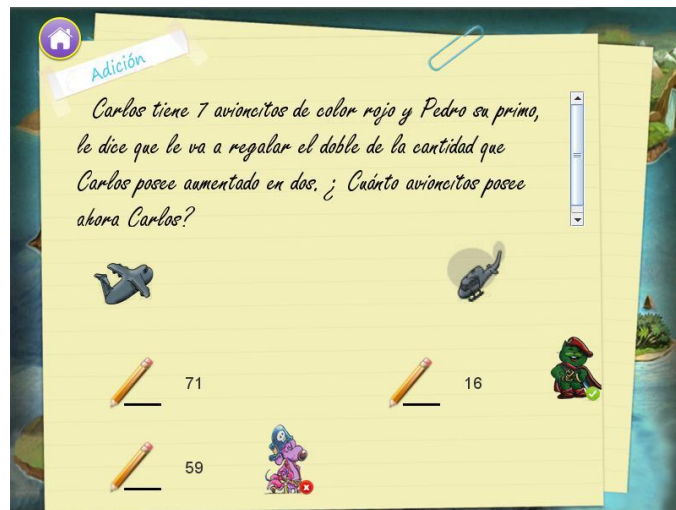


Figura 12. Ventana para realizar el ejercicio.

### Módulo Profesor

Este módulo consta de una ventana principal, ver Figura 13, mediante la cual, el usuario puede realizar la gestión de los ejercicios contenidos en la aplicación. Esta ventana posee los botones Numeración, Adición, Sustracción, Multiplicación, División y Fracciones los cuales permiten acceder a los diferentes ejercicios que pertenecen a dichos complejos de materia, para poder ser administrados.

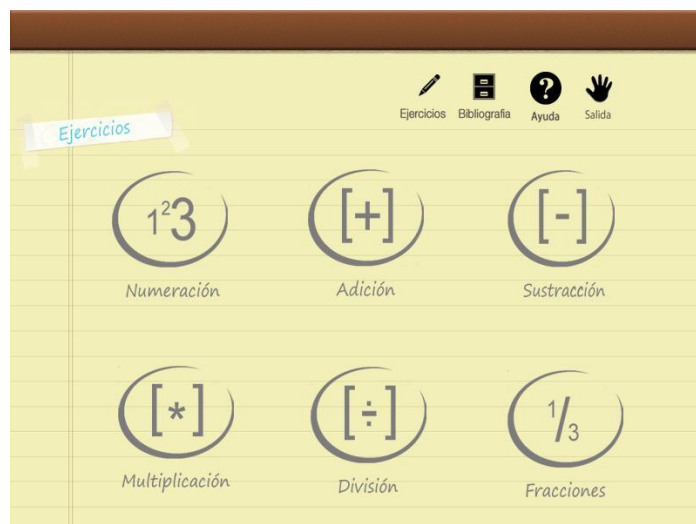


Figura 13. Ventana principal del módulo profesor.

En la parte superior derecha de todas las ventanas de este módulos se ponen a disposición del usuario los botones siguientes:

- Ejercicios: permiten al usuario acceder a la ventana principal de este módulo.
- Bibliografía: admite consultar documentos relacionados con los aspectos metodológicos.
- Ayuda: permite acceder a la documentación asociada al software, donde se explica y ejemplifica cómo interactuar con este.
- Salida: este botón permite al usuario tanto salir de la aplicación, como cambiar al módulo Estudiante.

Una vez que el usuario hace click en uno de los botones asociados a los complejos de materia, se visualizará una ventana que contiene la lista de ejercicios pertenecientes a esta materia y tres botones que permiten la gestión de los ejercicios almacenados en la aplicación, ver Figura 14.

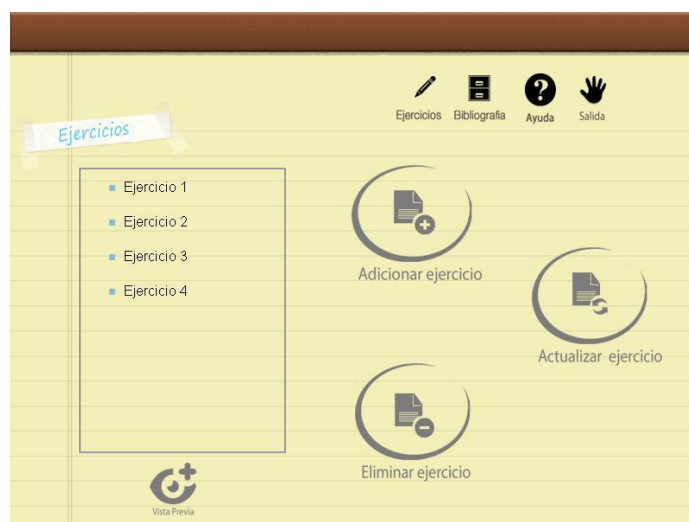


Figura 14. Ventana que permite la gestión de los ejercicios.

### Otras opciones de la herramienta

Vista previa:

El software permite una vez seleccionada la ventana que facilita la gestión de los ejercicios, ver Figura 15, poder ver estos últimos de una manera simplificada, es decir ver los principales atributos de estos permitiendo identificarlos.

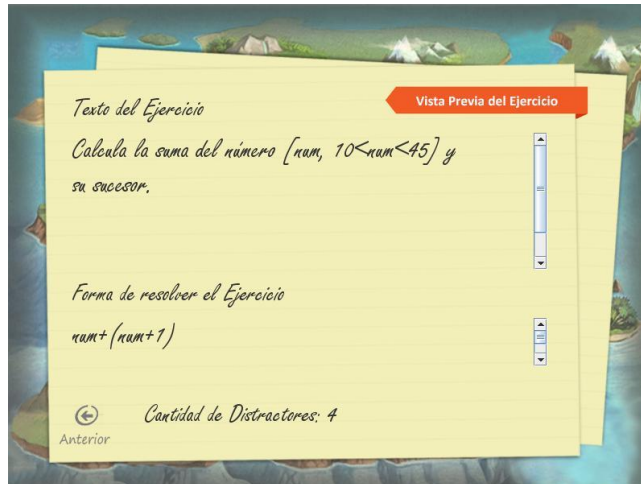


Figura 15. Vista previa de un ejercicio.

### Chequeo ortográfico

Otra opción que brinda el software, es el chequeo ortográfico durante la inserción y actualización de los ejercicios como se muestra en las Figuras 16, 17, 18.



Figura 16. Muestra la detección de un error ortográfico.



Figura 17. Muestra la selección de la palabra correctamente escrita.



Figura 18. Muestra el ejercicio después de realizar la corrección ortográfica.

### Análisis de los resultados

Se realizó una encuesta a 150 potenciales usuarios del software “La Isla de las Matemáticas”, con el fin de obtener su opinión respecto al software educativo, para de esta forma lograr determinar el alcance real de dicha herramienta informática. De los 150 potenciales usuarios de la aplicación 96 eran niñas y 54 niños, donde todos se caracterizaban por cursar el nivel básico y tener la misma edad.

La investigación arribó a los siguientes resultados, de acuerdo a los objetivos e instrumentos aplicados.

<b>Excelente</b>	<b>23</b>	<b>15.3%</b>
<b>Bien</b>	<b>36</b>	<b>24%</b>
<b>Regular</b>	<b>39</b>	<b>26%</b>
<b>Bajo</b>	<b>52</b>	<b>34.7%</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Nivel de aprendizaje de los estudiantes tomados como muestra, en el área de matemática, según el pre test.

<b>Excelente</b>	<b>42</b>	<b>28%</b>
<b>Bien</b>	<b>51</b>	<b>34%</b>
<b>Regular</b>	<b>29</b>	<b>19.3%</b>
<b>Bajo</b>	<b>28</b>	<b>18.7%</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

Tabla 2. Nivel de aprendizaje de los estudiantes tomados como muestra, en el área de matemática, según el post test.

Al comparar los resultados obtenidos tras la aplicación del pre-test y post-test se obtiene que en los niveles de excelente y bien suman un 39.6% en el pre-test mientras que en el post-test un 62%. Como se puede apreciar el porcentaje de escolares en los niveles de regular y bajo en el pre-test era de un 60.7% y el post-test este porcentaje disminuyó significativamente obteniéndose un 38%.

Como se puede apreciar el software educativo “La Isla de las Matemáticas” fue asimilado de una forma satisfactoria por los escolares, ya que se pudo percibir un nivel alto de motivación hacia la asignatura de Matemática, así como un decremento en la “tendencia a la ejecución”, por parte del estudiante sin haberse detenido previamente a esclarecer las condiciones y encontrar la vía correcta de solución. Se pudo constatar además un mayor interés hacia las indicaciones apreciadas en el software educativo.

De forma análoga se consultaron profesores con experiencia en la asignatura de Matemática, los cuales también ofrecieron una opinión positiva respecto al software desarrollado y destacaron que el mismo permite a los docentes atender de una forma dirigida y diferenciada el diagnóstico de los escolares a los cuales impartían la docencia. Estos referenciaron además que el sistema brinda la oportunidad de incorporar nuevos ejercicios que reflejan la vida cotidiana propiciando que la Matemática sea apreciada como una ciencia de gran utilidad práctica.

## Conclusiones

El presente trabajo culminó con la implementación del software educativo “La Isla de las Matemáticas” el cual se traza el objetivo de apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de dicha asignatura. El software elaborado es totalmente funcional y posee las siguientes características.

- Posee un lenguaje formal, dirigido al profesor, que facilita la gestión de ejercicios matemáticos que se ajusten al diagnóstico del grupo.
- El sistema contiene un intérprete que se ajusta a las especificaciones del lenguaje mencionado anteriormente y facilita la interacción usuario-aplicación.
- El sistema desarrollado se basa en el patrón de arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador. Lo que facilita su mantenimiento y futuras modificaciones.
- Se realizó un estudio de los contenidos del programa de la asignatura de Matemática, a partir del cual se determinaron los temas a incluir en el sistema.

## Referencias bibliográficas

- AHO, A. V., LAM, M. S., SETHI, R. & ULLMAN, J. D. (2007) Compilers: principles, techniques, & tools, Pearson/Addison Wesley.
- BASCÓN PANTOJA, E. (2011) El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. Revista Acta Nova, 2.



- BOVET, J. & PARR, T. 2008. ANTLRWorks: an ANTLR grammar development environment. *Software: Practice and Experience*, 38, 1305-1332.
- BROOKSHEAR, J. G. 1993. Teoría de la computación: lenguajes formales, autómatas y complejidad.
- ESCALONA, M. 2005. Los Ordenadores en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las ciencias. Fundamentos para su utilización. *Revista Iberoamericana de Educación*. Instituto Pre-Vocacional de Ciencias Pedagógicas "Rafael Cruz Pérez".
- ESTRADA DOALLO, M., SÁNCHEZ SANTIESTEBAN, J. & LIMIA TORRES, A. (2002) LA ELABORACIÓN DE MEDIOS DE ENSEÑANZA CON EL PROGRAMA DE GEOMETRÍA DINÁMICA CABRI GEOMETRE II. 6.
- FERNÁNDEZ, Y. & DÍAZ, Y. (2012) Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Telem@tica*.
- HERRERA, L. & MENDOZA, N. (2006) ¿Tecnología Educativa o Nuevas Tecnologías en Educación? *Revista Cognición*.
- ISASI, P., MARTÍNEZ, P. & BORRAJO, D. (2001) Lenguajes, Gramáticas y Autómatas. Un enfoque práctico.
- JACOBSON, I., BOOCH, G. & RUMBAUGH, J. (2000) El proceso unificado de desarrollo de software, Addison Wesley Reading.
- KELLEY, D. (1995) Teoría de autómatas y lenguajes formales.
- LAU APÓ, F., ARIAS LEYVA, G., RODRÍGUEZ IZQUIERDO, J., VILLEGAS JIMÉNEZ, E., COPPERY CANO, S., RIQUENES TARRAGÓ, A., RODRÍGUEZ BEN, J., MENDOZA RODRÍGUEZ, M., GUZMÁN DE ARMAS, L. & GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, N. (2001) Programa director de las asignaturas priorizadas para la enseñanza primaria.
- LEÓN ROLDÁN, T., BARCIA MARTÍNEZ, R., ALBARRAN PEDROSO, J., MARTÍNEZ SOTELO, Y., PARETS GÓMEZ, A., BERMUDÉZ BRITO, J. E., GONZÁLEZ ROJAS, R., TIMONEDA VALDÉS, M. & ÁLVAREZ PÉREZ, M. 2012. Sugerencias de trabajo metodológico para el fortalecimiento de la matemática en la educación primaria., Cuba.
- PRESSMAN, R. S. (2006) Ingeniería del software. Un enfoque práctico.
- SOMMERVILLE, I. (2005) Ingeniería del software.
- REYNOSO, C. B. 2004. Introducción a la Arquitectura de Software. Universidad de Buenos Aires, 33.
- RODRÍGUEZ IZQUIERDO, J., MONTEAGUDO RODRÍGUEZ, D. & RODRÍGUEZ BELLO, G. 2001. Programas.Tercer grado., Cuba.
- VIDAL LEDO, M., NOLLA CAO, N. & DIEGO OLITE, F. (2009) Plataformas didácticas como tecnología educativa. *Educación Médica Superior*, 23.
- VILLALÓN INCHÁUSTEGUI, M., PEÑA GÁLVEZ, R. L., LEÓN FIGUERAS, N., GAREA ALONSO, L., BELLO DOMÍNGUEZ, M., VERELA PILOTO, L. & RIZO CABRERA, C. 1990. Orientaciones metodológicas., Cuba.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, J., HERRERO TUNIS, E., BOLLITO CARMONA, G., CASTAÑEDA HEVIA, Á. E., CAÑAS LOUZAU, T., FERNÁNDEZ, A. M., VALDÉS MONTALVO, N., COLLAZO DELGADO, R. & RODRÍGUEZ LAMAS, R. (2006) Preparación pedagógica integral para profesores integrales., Cuba.