

## Desarrollo de una Aplicación Kinestésica para Ejercitar las Nociones Matemáticas a Nivel Básico

Alejandro Trujillo Castro, René Cruz Flores, Magally Martínez Reyes

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Universidad Autónoma del Estado de México

alejandrotujillo1@hotmail.com,  
rgcruzf@uaemex.mx, mmartinezr@uaemex.mx

**Resumen.** Desde hace tiempo la tecnología ha formado parte de la solución a múltiples problemas en distintos campos y la educación no es la excepción, las aplicaciones de software han sido parte fundamental en la solución a la problemática, el presente trabajo expone una propuesta para el desarrollo de una aplicación kinestésica que permita ejercitar nociones básicas de matemáticas a alumnos de educación primaria; implementando una metodología ágil que proporciona un resultado de calidad, eficiente, flexible y con rapidez; Incluyendo características de los módulos de la aplicación que generan las operaciones, proporcionan una retroalimentación y realizan la evaluación.

**Palabras clave:** Kinect, Entorno interactivo, Ejercitación, Matemáticas.

### 1 Introducción

El aprendizaje de las matemáticas es un tema fundamental para la educación elemental de ahí que comprender la dificultad en su aprendizaje se convierte en un problema, principalmente cuando se consideran los altos porcentajes de fallas que presentan los alumnos en esta área. Dado que el alumno debe contar con un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan ser competente para resolver cualquier situación o actividad de forma eficaz.

Esto implica considerar nuevas estrategias en la educación, como incluir tecnología y desarrollar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje. Por un lado el docente renueva y/o desarrolla nuevas estrategias didácticas incorporando nuevos dispositivos tecnológicos, y por su parte el alumno tiene la oportunidad de aprender de una forma atractiva que le permita interactuar y desarrollar las competencias necesarias para su formación.

De acuerdo a los monitoreos para conocer el desempeño por parte del INEE con su evaluación EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos) para el tercer grado de primaria en la asignatura de matemáticas, aplicación 2010 [1], los resultados muestran sobre el nivel de logros un porcentaje alto en alumnos que están por debajo del nivel básico, por otra parte el sistema educativo proporciona los siguientes resultados a través de la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), el informe de resultados 2013 en matemáticas a nivel básico [2], demuestran que el mayor porcentaje de alumnos se encuentran en el grado de elemental e insuficiente en esta área a nivel nacional.

A partir de esta apreciación en el área de las ciencias de la computación, principalmente en la línea de investigación sobre tecnología educativa surge el interés por desarrollar diversos entornos interactivos que contribuyan en el fortalecimiento y la ejercitación de operaciones matemáticas básicas: adición, sustracción, multiplicación y división.

Es común encontrar ya en las aulas dispositivos como proyectores, computadoras, tabletas y móviles, proporcionando recursos como libros electrónicos, sitios web especializados, vídeo y audios sobre algún tema en particular, aun con todo esto los resultados no han sido los adecuados, ya que el alumno continúa estando en modo receptivo únicamente, a partir de este panorama el propósito es incluir nuevos dispositivos como Kinect de Microsoft, un sensor de movimientos que permitirá al estudiante ser más activo en la realización de actividades. Pensado originalmente para ser un dispositivo de entrada, un sensor de movimientos para Xbox 360, lo que permite al usuario controlar juegos a través de gestos y comandos de voz, sus componentes de hardware son una cámara RGB, un sensor de profundidad, arreglo de micrófonos, un motor de inclinación y un acelerómetro de tres ejes [3].

Utilizando una aplicación interactiva específicamente diseñada para el aprendizaje en la computadora y conectando un dispositivo Kinect para interactuar con esta, se podrá mantener la interacción con la aplicación usando movimientos corporales, de tal forma que se logrará la participación de los alumnos de una manera divertida en la ejercitación de operaciones matemáticas.

## **2 Arquitectura de la aplicación**

Este apartado tiene el propósito de mencionar la propuesta arquitectónica de la aplicación, así como la metodología seleccionada para su futuro desarrollo.

Una metodología ágil para el desarrollo de la aplicación permitirá que el desarrollo sea en un corto tiempo, Pressman [4] menciona que la ingeniería de software ágil combina una filosofía con un conjunto de lineamientos de desarrollo, dicha filosofía pone énfasis en la satisfacción del cliente y la entrega rápida del software, lo que permitirá concluir en tiempo y forma la aplicación.

Uno de los procesos más utilizados en el desarrollo de software ágil es la programación extrema (XP) ya que usa un enfoque orientado a objetos, lo que la hace ideal para el desarrollo.

Una base de datos que permita registrar los participantes y almacenar evaluaciones sobre los resultados obtenidos de la participación los cuales permitirán evaluar avances ó calcular deficiencias.

Un motor de videojuegos compatible con el lenguaje de programación multiplataforma Java, lo que permitirá la compatibilidad de la aplicación en distintas arquitecturas o sistemas operativos.

Librerías OpenNI, NITE, Freenect y OpenKinect para lograr el funcionamiento correcto del dispositivo Kinect de Microsoft en distintas arquitecturas y la comunicación con la aplicación logrando la manipulación de los componentes. La estructura general de los elementos se puede apreciar en la figura 1.

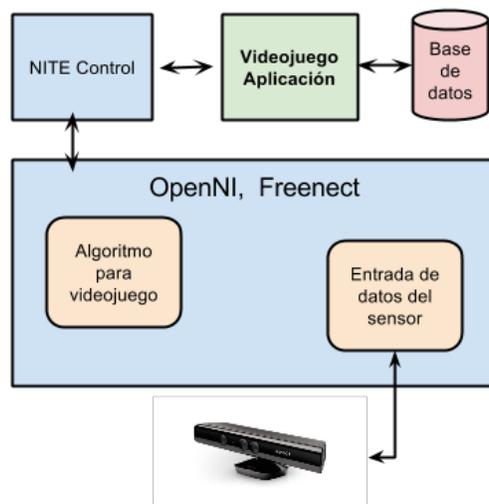


Fig. 1. Estructura de componentes.

### 3 Funcionalidad

La aplicación consiste en una serie de plantillas y operaciones aritméticas que pueden ser configurados y/o elegidos por el usuario, estas podrán ser seleccionadas a través del dispositivo Kinect. Cada plantilla seleccionada configura el tipo gráficos que serán mostrados en el juego diversas opciones de personalización.

El juego iniciará una vez que se haya elegido un tipo de reto, se incluya el nombre del jugador y se selecciona al menos una operación aritmética (adición, sustracción, multiplicación o división), el propósito consiste en resolver un total de 20 operaciones del mismo tipo seleccionado, mismas que se presentan en cada nivel y que deben ser correctas por lo menos el 80% para poder pasar al siguiente nivel. Conforme se avance en los niveles, estos incrementan su complejidad ya sea aumentando el número de dígitos o disminuyendo el tiempo para su solución.

Al final de cada nivel el juego ofrecerá información general sobre el rendimiento, como número de respuestas correctas e incorrectas, tiempo empleado en la solución y porcentaje de evaluación. Las operaciones podrán ser resueltas seleccionando la opción correcta de una selección múltiple, en la parte inferior se incluirá un botón para salir del juego, regresando al menú principal.

#### 4 Módulos

La aplicación kinestésica incluye una serie de módulos que conforman la aplicación uno de ellos genera las operaciones aritméticas de forma aleatoria el cual utiliza algoritmos matemáticos para incrementar la complejidad conforme se avanza de nivel, calcular los tiempos y calcular resultados, el modulo de retroalimentación proporciona sugerencias cuando los resultados sean erróneos e incentivos cuando los resultados totales son correctos, el modulo evaluativo permite evaluar las respuestas de los alumnos y guarda la información referente a los resultados obtenidos, con el nombre del alumno y su puntaje obtenido dentro del juego, así como los errores y aciertos en cada ejercicio. Con esta información se lleva un registro el cual se almacena en una base de datos, actualizando los datos cada que el alumno utiliza el juego y clasificándolo en una categoría que representa el nivel de habilidad matemática sobre las operaciones aritméticas. Las categorías se muestran en la tabla 1.

**Table 1.** Nivel de habilidad

Adición Sustracción Multiplicación División	I y II	Básico
Adición Sustracción Multiplicación División	III y IV	Intermedio
Adición Sustracción Multiplicación División	VI y VII	Avanzado

## 5 Observaciones y comentarios

El presente trabajo muestra la propuesta para el desarrollo de una aplicación kinestésica en forma de un videojuego educativo configurable en actividades y operaciones aritméticas. Actualmente la propuesta ya cuenta con un avance en la implementación pero aún no está concluido para poder realizar las pruebas necesarias y obtener los resultados esperados.

Las pruebas futuras se desarrollarán a partir de que los estudiantes resuelvan operaciones matemáticas mediante una selección múltiple, el módulo evaluativo clasificará el nivel de habilidades y almacenará información acerca de los resultados obtenidos permitiendo hacer un análisis de las estadísticas por parte del instructor, donde los resultados obtenidos le permitirán medir el nivel de avance que tuvo cada alumno previo a la utilización y después de la utilización y, si se requiere, organizar una estrategia de intervención o reforzamiento de las nociones matemáticas. Los niveles resueltos en la aplicación podrán servir de referencia acerca del nivel de habilidades alcanzados por el estudiante.

### Referencias.

1. <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-excale/71-publicaciones/resultados-de-aprendizaje>, fecha de consulta Febrero 2015.
2. [http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/informes\\_para\\_impresion](http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/informes_para_impresion), fecha de consulta Febrero 2015.
3. Andrew Davison (2012). Kinect Open Source Programming Secrets: Hacking the Kinect with OpenNI, NITE, and Java. E.U, McGraw Hill.
4. Roger S. Pressman(2010). Ingeniería de Software un Enfoque Práctico. Séptima edición. E.U, McGraw Hill.