

Mecanismo programable para niños

Aldama Pérez CristopherZavala Ventura Miguel Ángel

2015

1. Resumen

Mecanismo programable para niños es un sistema que consta de un lenguaje gráfico de programación y un bloque microcontrolador al que se le pueden conectar sensores (contacto, luz y temperatura) y actuadores (motores), que sirve como apoyo a la enseñanza de programación y robótica a niños de primaria de entre 7 y 11 años.

Palabras clave: Lenguaje, Sensor, Actuator, Robótica, Programación, Educación.

2. Advertencia

“Este trabajo contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto su uso queda restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”

Índice

1. Resumen	1
2. Advertencia	2
3. Objetivo	4
4. Introducción	5
5. Análisis	6
5.1. Planteamiento del problema	6
5.2. Objetivo	6
5.2.1. Objetivo General	6
5.2.2. Objetivos Específicos	6
5.3. Justificación	7
5.4. Productos o Resultados Esperados	8
6. Marco Teórico	8
6.1. Metodología Pedagógica	9
6.2. Perfiles infantiles	9
6.2.1. Segundo grado de primaria	9
6.2.2. Tercer y cuarto año de Primaria	10
6.2.3. Quinto año de primaria	11
6.3. Retroalimentación en escuelas	12

3. Objetivo

Analizar, implementar y diseñar un sistema de cómputo, tanto en hardware como en software que permita a niños de entre 7 y 11 años crear programas simples usando iconos gráficos, así como su ejecución e interacción con sensores y motores, con la finalidad de ayudar en la enseñanza de programación y uso de computadoras.

4. Introducción

En el campo de la educación básica, tanto en escuelas públicas como privadas, una de las principales preocupaciones es enseñar conceptos relacionados con la tecnología, debido a la exposición que la sociedad tiene con ella es cada vez mayor, y para ello desarrollan competencias en las que motivan el conocimiento, uso y aplicación de la computadora en las tareas de la vida diaria; sin embargo, aunque en el mercado existen diversos materiales para su enseñanza, es difícil encontrar alguno que mantenga el interés de los niños pequeños y se ajuste al ritmo en el que absorben las ideas.

Actualmente los dispositivos en los que se apoya la enseñanza de estos conceptos son circuitos básicos, que están listos para armarse, sin embargo limitan la interacción a la observación de su funcionamiento, lo cual pierde trascendencia e interés al poco tiempo. También existen sistemas más robustos, mecanismos controlados por un programa de computadora, para el que se necesita un nivel de abstracción mayor, pues requiere de la comprensión de conceptos de matemáticas y lógica.

La propuesta de este proyecto consiste en crear un dispositivo cuyo funcionamiento pueda ser aprendido de forma gradual haciendo uso del juego y para ello se debe analizar, diseñar, probar e implementar un sistema mecánico programable que sirva como material auxiliar en la enseñanza de conceptos, en el área de la lógica y la programación de sistemas de cómputo, enfocado en niños de escuelas primarias, con edad de entre 7 y 11 años de edad.

5. Análisis

En este capítulo se plantea el problema en el que este proyecto se enfoca, así como determinar los objetivos específicos, la justificación y se en listan los resultados esperados.

5.1. Planteamiento del problema

La tecnología va adquiriendo día a día un lugar más importante en el desempeño de las tareas diarias, que van desde las compras en el súper mercado, operaciones bancarias, entretenimiento y actividades lúdicas. La computadora y sus aplicaciones tienen un rol central en el desarrollo de la sociedad, es por eso que escuelas, en especial las de educación primaria buscan herramientas que ayuden a sus alumnos a tener un conocimiento adecuado sobre las ciencias de la computación, que sirvan como base en el desarrollo del individuo.

Este trabajo terminal, se presenta como una herramienta para la educación primaria que los maestros pueden aprovechar para facilitar la enseñanza de conceptos elementales sobre el funcionamiento interno de las computadoras así como despertar el interés de los alumnos en la programación de computadoras. Por medio de un lenguaje de programación simple pero que toca los aspectos básicas de programación y hardware en forma de sensores y motores que pueden ser usados para armar mecanismos.

5.2. Objetivo

A continuación se listan el objetivo general del proyecto así como los objetivos específicos.

5.2.1. Objetivo General

Analizar, implementar y diseñar un sistema de cómputo, tanto en hardware como en software que permita a niños de entre 7 y 11 años en escuelas de educación primaria crear programas simples usando iconos gráficos, así como su ejecución e interacción con sensores y motores en una computadora de bajo costo que actúe como controlador principal, con la finalidad de ayudar en la enseñanza de programación y uso de computadoras en general.

5.2.2. Objetivos Específicos

- Crear un lenguaje de programación gráfico, Olinki a partir de ahora.
- Crear un entorno de desarrollo integrado (EDI) con soporte para Olinki.
- Implementar un interprete del lenguaje de programación Olinki.

- Diseñar circuitos electrónicos que den soporte a los sensores de iluminación , contacto y temperatura, así como a los motores eléctricos.
- Motivar al alumno mediante el uso estímulos visuales.
- Definir ejemplos que muestren las capacidades del lenguaje de programación.
- Diseñar una carcasa que proteja los circuitos, así como el controlador principal.
- Realizar pruebas automatizadas que muestren fallas en el diseño del lenguaje de programación.

5.3. Justificación

Con la integración de las computadoras a nuestra vida diaria en forma de teléfonos celulares, relojes inteligentes, consolas de vídeo juegos, tabletas, computadoras personales, etcétera, ha surgido una corriente que propone la enseñanza de programación en escuelas de educación primaria como apoyo en el entendimiento de la manera en que funcionan las computadoras y sus aplicaciones, y que ha sido adoptada en países como Estonia (2012) e Inglaterra (2014), y otros que están haciendo planes para incluirla en su plan de estudios como Finlandia, EUA, Singapur, Dinamarca, Israel y Australia. El objetivo de exponer a los niños al uso de computadoras tan pronto como sea posible y desarrollar habilidades técnicas en ellos, es el de prepararlos en el mundo tecnológico en el que viven inmersos, además de alimentar su curiosidad en el área de ciencias de la computación con la meta de satisfacer la demanda de profesionales en el área.

Por ello se toma en cuenta que el acercamiento a la programación por niños de primaria, requiere de herramientas adecuadas, que simplifiquen el proceso de crear y usar un algoritmo para resolver un problema en específico así pues se buscan lenguajes de programación amigables con los niños pequeños como son: Alice, Scratch, Turtle entre otros. Lenguajes que fueron creados para la educación y que hacen uso de elementos gráficos para la creación de programas simples así como colores llamativos, sentencias simples, animaciones, etcétera, pero que sin embargo solo están disponibles en el idioma inglés o que no tienen manera de interactuar directamente con hardware.

Por otro lado, en nuestro país la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) anima a los docentes a hacer uso de la tecnología con la finalidad de reforzar las clases y consolidar los conocimientos adquiridos, enfocándose en las competencias de los alumnos, las estrategias tomadas por esta reforma son las de capacitar a los docentes en el uso de recursos multimedia, de medios de comunicación, el internet y creación de infraestructura como enciclomedia. Sin embargo no se hace mención de la enseñanza de temas o materias de las ciencias de la computación en las aulas, de tal manera que la tecnología puede ser usada

como apoyo complementario en la enseñanza de las materias y cursos (aprender con tecnología) o como modelo pedagógico (aprender de la tecnología).

Se considera de gran importancia la elaboración de este proyecto ya que propone la realización de un lenguaje de programación simplificado, con elementos gráficos y en español el cual puede ser usado como herramienta en la enseñanza de los conceptos clave de las ciencias de la computación como son: creación de algoritmos y programación de computadoras, además de la experimentación incitando al usuario a diseñar, armar y mejorar sus propios diseños de software y hardware. Que complemente el modelo propuesto por la RIEB, poniendo como actor a la tecnología en este caso la computadora y sus aplicaciones.

El juego cobra vida cuando se combina la creación del programa con el ensamblado pieza por pieza del mecanismo, permitiendo llevar a cabo las ideas que se desarrollaron en la imaginación del niño, motivándolo a mejorar y superar lo logrado anteriormente.

5.4. Productos o Resultados Esperados

Al concluir este proyecto, se espera tener un intérprete del lenguaje de programación propuesto (Olinki), un entorno de desarrollo integrado(EDI) con soporte gráfico para el lenguaje de programación Olinki, el cual permita la creación de programas de computadora de manera lúdica y simple mediante el uso de iconos.

Además de una plataforma de hardware basado en la raspberry pi donde se podrá programar y utilizar el EDI Olinki sin necesidad de una computadora externa, así como un sensor de temperatura, luminosidad, y contacto conectables a ésta.

De igual manera, contará con un manual de usuario donde vendrá descrito el lenguaje de programación, el uso del EDI, así como dos programas de ejemplo con su respectiva contra parte en hardware.

6. Marco Teórico

Para fundamentar el desarrollo y la dirección del proyecto fue necesario indagar conceptos teóricos que le diesen forma y contexto funcional, por lo que se realizó investigación para conocer el ambiente de enseñanza en el que se desarrollan los niños. Se produjeron una serie de entrevistas con una especialista en pedagogía para aclarar dudas concretas con la comprensión de términos, ideas y conceptos pedagógicos. Para reafirmar lo anterior con experiencias prácticas se procedió a buscar el contacto e interacción con niños de escuelas para conocer el posible ambiente en el que probar el mecanismo Olinki.

6.1. Metodología Pedagógica

Como apoyo pedagógico se tomaron en cuenta las teorías constructivista y construccionista, ambas centran al aprendizaje como un proceso dinámico que el individuo debe construir activamente, en el caso de la primer teoría, el constructivismo cuyos principales autores fueron Jean Piaget y Lev Vygotski, postula la necesidad de dar herramientas al alumno que le permitan desarrollar una solución a un problema o situación presentada, tiene como base la idea de que el conocimiento se escala, es decir que el conocimiento o experiencia adquirida por el sujeto, servirá como andamio para la construcción de nuevo conocimiento apoyado en la interacción social o con el medio (aprender haciendo), así la persona que aprende queda como actor principal de su propio aprendizaje. Por otro lado, el construccionismo parte de las ideas del constructivismo llamando artefactos a las construcciones mentales del individuo que aprende, así la realización de actividades como en el caso de este proyecto: la escritura de un programa y el armado de circuitos básicos, cumplen la función de facilitadores del aprendizaje, es de notar que el construccionismo desarrollado por Seymour Papert da mayor peso a la parte social, dando gran importancia a las relaciones interpersonales en el uso de material para desarrollar conocimiento.

Los planteamientos anteriormente descritos se tomaron en cuenta en la elección de estas corrientes ya que se basan en un sistema social. Hacen referencia a que en una sociedad la retroalimentación entre sus personajes es obligada porque la comunicación entre sus individuos es la base para su desarrollo; dentro de uno de los conceptos que componen a esta tendencia, está la definición del establecimiento de las reglas de las dinámicas de interacción por el conjunto de sus individuos; otro idea que la compone es que en la realidad de un sujeto, su sistema de acciones es resultado de las interacciones que tiene con la sociedad en la que se desenvuelve. Como vemos ahora, el paradigma socio-construccionismo antecede la relación entre personas a la individualidad y es así como cada sujeto modela su realidad. De este modo podemos analizar el aprendizaje significativo de un sujeto cuando a este se le coloca en un entorno social con el que pueda interactuar con otros individuos, con reglas a consensar o preestablecidas, para comenzar a experimentar la construcción de conocimiento.

6.2. Perfiles infantiles

6.2.1. Segundo grado de primaria

En el momento en que los niños llegan a esta edad (siete años aproximadamente) buscan la aceptación de los adultos. Algunos demandarán atención de su profesor y se puede ver afectado si no se siente especial. Es importante fortalecer habilidades emocionales como:

- Auto conocimiento
- Control de emociones e identificación de emociones
- Fortaleza emocional

- Determinación
- Autocontrol
- Auto estima

Mientras desarrollan habilidades intelectuales como:

- Rastreo Visual
- Ubicación espacial
- Clasificación y comparación
- Identificación de patrones y secuencias
- Figuras en espejo
- Ubicación temporo / espacial
- Comparación y asociación de objetos y analogías
- Situaciones de la vida cotidiana
- Transferencia del conocimiento
- Inferencias

6.2.2. Tercer y cuarto año de Primaria

En esta etapa suelen volverse pueden crueles con los comentarios que hacen el uno al otro. Se deben orientara ser objetivos en el tema de las amistades y generar las habilidades necesarias para lograr relaciones de ganar ganar en todo momento. Es importante fortalecer habilidades emocionales como:

- Auto conciencia
- Planeación
- Organización
- Inteligencia emocional
- Autonomía

Mientras desarrollan habilidades intelectuales como:

- Clasificación y comparación
- Descripción
- Interpretación
- Comparación y asociación de objetos y analogías

- Situaciones de la vida cotidiana
- Transferencia del conocimiento
- Inferencias
- Análisis
- Lateralidad
- Observación
- Retención

6.2.3. Quinto año de primaria

Algunos niños pueden sentirse presionados a experimentar. Los niños pasan por una gran cantidad de estrés emocional generado por el entorno, las cuestiones de popularidad y cuestiones personales. Habilidades emocionales:

- Auto conciencia
- Empatía
- Asertividad
- Inteligencia emocional
- Autonomía
- Comunicación
- Solución eficaz de conflictos
- Establecimiento de metas

e intelectuales:

- Razonamiento lógico
- Decodificación e interpretación
- Identificación y selección de información
- Inferencia
- Deducción
- Metacognición (Capacidad del individuo para trascender y re-aplicar su propio conocimiento)

La información de los perfiles de comportamiento de los niños en diferentes edades, en conjunto con la información obtenida en la investigación y la aclaración de conceptos en la retroalimentación pedagógica, sirvió como punto de partida para saber qué comportamientos observar en los niños al momento de visitar escuelas. De manera simultánea, brindó palabras clave para el diseño de la interfaz y la posible retroalimentación que el sistema Olinki le dará al usuario final; así mismo, la aclaración de los conceptos y paradigmas pedagógicos como el construccionismo puede ser usado como guía en el diseño del mecanismo olinki encajando en las ideas de ésta corriente pedagógica.

6.3. Retroalimentación en escuelas

El proyecto está enfocado principalmente a niños que oscilan entre los 7 y 11 años, lo que implica que se debe conocer cómo es el ambiente en el que se desenvuelven para afinar detalles con el diseño del sistema Olinki. Para esto era necesario convivir con grupos de niños de diferentes edades en un ambiente en el que estén aprendiendo de manera habitual, entonces se buscó un espacio en diferentes escuelas dónde se permitiera poder observar a alumnos de segundo a quinto año.

Las escuelas que se visitaron son el instituto Atenea y el Colegio Alamilla Americano. En ellas se permitió acceso a los salones de computación para presenciar las clases que les imparten a los alumnos de segundo a quinto grado. En esta experiencia se observó el tipo de programas con los que practican los niños el uso de la computadora, cómo son las gráficas de los programas que utilizan para las dinámicas, los conceptos que conocen y ocupan dentro de lo que conocen de la computación; además se conoció el tipo de lenguaje que ocupan las maestras para comunicarse con los alumnos.