



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de ingeniería en Ciencias y Sistemas

**HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA
A LA PROBLEMÁTICA ACADÉMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE
GUATEMALA**

Rafael Alexander Cabrera Valenzuela

Asesorado por el Ing. Walter Ernesto Minchez Sutuc

Guatemala, agosto de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA
A LA PROBLEMÁTICA ACADÉMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RAFAEL ALEXANDER CABRERA VALENZUELA
ASESORADO POR EL ING. WALTER ERNESTO MINCHEZ SUTUC

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Véliz Linares
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA
A LA PROBLEMÁTICA ACADÉMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE
GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha octubre de 2016.


Rafael Alexander Cabrera Valenzuela

Guatemala, 23 de Marzo de 2017

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia Morales
Coordinador de Privados y Revisión de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia

Por este medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación titulado "**HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCION PLANTEADA A LA PROBLEMÁTICA ACADEMICA DE NIVEL PRIMARIO DE GUATEMALA**" elaborado por el estudiante Rafael Alexander Cabrera Valenzuela, quien se identifica con el carne número 20091-5480.

En mi calidad de asesor, he analizado el contenido así como las conclusiones y recomendaciones expuestas y, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo

Sin otro particular, me suscribo atentamente,



Ing. Walter Ernesto Minchez Sutuc
Colegiado No. 8982

WALTER ERNESTO MINCHEZ SUTUC
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 8982



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 26 de Abril de 2017

Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **RAFAEL ALEXANDER CABRERA VALENZUELA** con carné **200915480** y CUI **1957 24100 0416**, titulado **"HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA A LA PROBLEMÁTICA ACADEMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE GUATEMALA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A

E
N

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **"HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA A LA PROBLEMÁTICA ACADÉMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE GUATEMALA"**, realizado por el estudiante **RAFAEL ALEXANDER CABRERA VALENZUELA** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. Marlon Antonio Pérez Tur
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 09 de agosto de 2017



Ref.DTG.D.363.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA VIRTUAL (HEV) SOLUCIÓN PLANTEADA A LA PROBLEMÁTICA ACADÉMICA DEL NIVEL PRIMARIO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Rafael Alexander Cabrera Valenzuela**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

5/27/17
Ing. Pedro Antonio Aguilar Poldo
Decano



Guatemala, agosto de 2017

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser el motor fundamental que me ha dado la persistencia necesaria para enfrentar los obstáculos y vencerlos.
- Mis padres** Raúl Amarildo Cabrera y Dina Elizabeth, por su apoyo en toda la carrera. Su amor será siempre mi inspiración.
- Mis hermanos** Axel Cabrera, Ángel Cabrera y Jehsua Cabrera, por su paciencia y apoyo.
- Mis tíos** Sayda Amarilis Cabrera, Ubaldo Sis y Oswaldo Cabrera, por su apoyo moral y aliento de persistencia ante los retos de la vida.
- Mi novia** Brenda Pérez, por estar siempre a mi lado y apoyarme con su compañía y amor.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Mis amigos	Delis Adán Pérez, Rudy Duarte, Josué Esquivel, Willian Rodríguez, Kimberly Pérez y todos mis amigos de Finca Filadelfia.
Mis amigos de la Facultad	Pablo Monroy, Pablo Sandoval, Emerson Rivera, Ricardo Arroyo, Javier Gil y Álex Grajeda.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACADÉMICA DEL MEDIO PRIMARIO GUATEMALTECO.....	1
1.1. Análisis del sistema.....	2
1.1.1. Falta de planificación en el presupuesto nacional educativo.....	2
1.1.2. No se manejan las prioridades de desarrollo.....	3
1.2. Falta de personal docente en el sector de la educación a nivel primario.....	3
1.3. Consecuencias de la situación académica guatemalteca....	4
1.3.1. Identificación de sectores afectados.....	4
2. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN.....	5
2.1. Planteamiento formal de la solución.....	5
2.1.1. Objetivo de la solución de HEV.....	6
2.1.2. Proyección de la solución.....	6
2.1.3. Factibilidad de la solución.....	7
2.2. Requerimientos funcionales y no funcionales.....	7
2.2.1 Requerimientos funcionales.....	7

2.2.2.	Requerimientos no funcionales.....	8
2.3.	Formulación del desarrollo de la solución.....	8
3.	APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE VÍA ELECTRÓNICA.	11
3.1.	Modalidades de aprendizaje.....	11
3.2.	Modalidad gráfica.....	11
3.3.	Modalidad aula virtual.....	12
3.4.	Ambiente interactivo con el aprendiz.....	12
3.5.	Pruebas del contenido expuesto.....	12
3.6.	Formulación de adaptación de las técnicas al software de la solución.....	12
3.7.	Análisis de previsibilidad ante la técnica de aprendizaje...	13
4.	ANÁLISIS DE ADAPTACIÓN DEL SISTEMA PARABRINDAR SU SOLUCIÓN.....	15
4.1.	Descripción de los métodos de introducción a la adaptación de la solución.....	15
4.2.	Proyección del usuario a utilizar el sistema.....	16
5.	ANÁLISIS DE REQUERIMENTOS.....	17
5.1.	Casos de uso.....	17
5.2.	Caso de uso general del sistema HEV.....	18
5.3.	Caso de uso: agregar nuevo módulo educativo.....	20
5.5.	Mantener módulos actualizados.....	22
6.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	25
6.1.	Diagrama de clases.....	25

6.2.	Diagrama de componentes.....	27
6.3.	Diagrama de componentes del sistema HEV.....	28
7.	APLICACIÓN HEV	29
CONCLUSIONES		33
RECOMENDACIONES.....		35
BIBLIOGRAFÍA.....		37

INDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Uso general del sistema HEV.....	18
2.	Agregar nuevo módulo educativo.....	20
3.	Mantener módulos actualizados.....	22
4.	Diagrama de clases. Módulo 1.....	25
5.	Diagrama de clases. Módulo 2.....	26
6.	Diagrama de componentes HEV.....	28
7.	Inicio HEV.....	29
8.	Módulo 1. Aprender a sumar y restar (HEV).....	30
9.	Módulo 1. Aprender a sumar y restar (HEV) 2.....	30
10.	Módulo 2. Evalúa tu inglés (HEV).....	31
11.	Módulo 2. Evalúa tu inglés (HEV) 2.....	32

TABLAS

I.	Caso de uso general del sistema HEV.....	19
II.	Agregar nuevo módulo educativo.....	21
III.	Mantener módulos actualizados.....	23

GLOSARIO

Análisis	Estudio minucioso de algún asunto en específico.
Ergonomía	Disciplina que trata con las necesidades de un lugar de trabajo en una determinada actividad.
Factibilidad	Disponibilidad de los recursos adecuados para la enseñanza, en este caso.
HEV	Herramienta de Enseñanza Virtual.
Tecnología	Conjunto de técnicas científicas y conocimientos que permiten la creación e invención de utensilios para la satisfacción de las necesidades del ser humano.

RESUMEN

La problemática que Guatemala sufre en el sector educacional, debida a la negligencia de las autoridades a cargo de velar la mejora continua de la misma, es un tema con muchos factores a estudiar profundamente. Se observa con mucha evidencia la falta de ergonomía en las escuelas del sector público primario, así como la escasez de maestros para poder impartir la enseñanza adecuada a quienes el mismo gobierno marca como los niños del futuro de Guatemala.

Actualmente, la tecnología es un medio alcanzable para muchos de los guatemaltecos. Permite que el individuo logre desarrollarse en su medio social, intelectual y demás. Basándose en la factibilidad y accesibilidad que se tiene con la tecnología, se plantea una solución a la problemática educacional que el país enfrenta, con la creación de un sistema de enseñanza virtual. El fin como tal de esta aplicación es la sustitución indirecta del profesor. Se proyecta que la aplicación y el método de enseñanza sea lo más intuitivo posible para poder llevar a cabo el aprendizaje del estudiante.

Se formulan y se estudian una serie de factores que permitirán el desarrollo e implementación de la aplicación para beneficio de los estudiantes del sector primario en las escuelas públicas del país. Todos los lineamientos y los métodos de enseñanza serán de forma dinámica, adaptándose al curso que se desea impartir por medio de la aplicación. Esto lleva una serie de pasos fundamentales para desarrollar la aplicación con un cien por ciento de calidad.

OBJETIVOS

General

Solucionar la problemática educacional del sector público primario, por medio del desarrollo de una aplicación que logre sustituir indirectamente a un profesor, dando paso así a una mejora en la calidad de la educación de Guatemala.

Específicos

1. Fomentar la calidad de la educación por medio de herramientas tecnológicas.
2. Cambiar el paradigma educacional en el sector público primario, ligándose al reglamento del Ministerio de Educación en la parte didáctica.
3. Fomentar en los estudiantes el hábito de auto enseñanza desde el nivel primario.
4. Mejorar la calidad educativa de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

La tecnología es una herramienta que permite al individuo social desarrollarse de muchas formas, entre ellas puede decirse que hay desarrollos con fines no tan gratos al ser humano, pero por otro lado existen infinidad de beneficios altamente eficaces en varios sectores, como lo podrán ser los sectores: medicina, astronomía, industrial, entre otros.

Teniendo en cuenta el gran avance exponencial de la tecnología y sus diferentes sectores de aplicación, se ve la necesidad de sacarle provecho a esta rama de la ciencia y ponerla a disposición en la satisfacción de necesidades que el individuo social pueda tener. Dicho esto, entonces, es deber de las autoridades mitigar las necesidades de sus habitantes en los sectores que sea necesario, principalmente en la educación, la salud y la seguridad. Se observa entonces el orden en que se muestran los sectores, para poder indicar que la base principal y fundamental de un ciudadano es la educación, pues es la que permite que los otros dos sectores tengan un mejor rumbo social. Debido a muchos factores sociales, la educación en el país es una problemática de carácter severo.

La falta de responsabilidad en la educación por parte de las autoridades ha hecho que el estado de la educación a nivel primario sea considerado de baja calidad. Se observa en los medios de comunicación que la problemática educativa no tiene un tope, todo lo contrario, cada vez se ve una deficiencia mayor en las condiciones de enseñanza, falta de personal docente para poder

impartir clases de matemática, idioma español y demás. Tal es la razón del planteamiento de una solución con base en una herramienta informática que logre sustituir al profesor de forma indirecta, permitiendo así mitigar la situación de la educación y mejorar la misma.

1. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACADÉMICA DEL MEDIO PRIMARIO GUATEMALTECO

El sector educativo en Guatemala tiene varios sectores, los cuales están ligados a situaciones económicas, culturales y sociales. Mucha de la deficiencia educativa hoy en día se debe a la falta de calidad desde el inicio. El Estado está obligado a proveer la educación necesaria según lo requiera cada ciudadano.

La problemática secuencial que se observa en los medios de comunicación es la falta directa de personal docente que logre impartir las clases correspondientes en el sector educativo del nivel primario. Esta situación hace que la calidad del estudiante en este nivel sea considerada como mala. Las consecuencias de esa situación son inmedibles; parte de la violencia que vive el país es una de ellas. ¿Cómo entonces las autoridades y dirigentes de las instituciones encargadas de velar por la mejora continua de la educación, pueden exigir un perfil impecable en los estudios de un guatemalteco, a sabiendas que la educación pública en el nivel inicial es totalmente degradante? A grandes rasgos, es notable que esta situación no es congruente del todo, de hecho, la mayoría de guatemaltecos que logran alcanzar una calidad educativa son de nivel económico medio, personas que de alguna manera logran recibir una educación de calidad a bajo costo, a través de la educación privada.

El desarrollo de un país dependerá directamente del nivel de educación que se maneje en el mismo. Países altamente desarrollados han logrado alcanzar grandes metas, debido a la gran disciplina que manejan en el nivel educativo, como también a la mejora continua en la calidad de la educación que reciben. Para lograr un buen desarrollo social ante el cambio constante del

medio humano es necesario tener implantado un buen hábito de educación de calidad por parte de las autoridades encargadas. Guatemala es un país en desarrollo, por lo tanto, necesita de ciudadanos altamente efectivos en la educación, pero, ¿cómo es posible superar las expectativas de calidad educacional si la situación mostrada en los medios de comunicación da a conocer que la tendencia educativa en Guatemala decae cada vez más? La solución como tal no es la expuesta por muchas personas que actúan de forma directa con huelgas, reuniones y otros. La efectividad de la solución debe ser implantada directamente en los estudiantes que padecen las consecuencias de esta problemática, promoviendo programas de desarrollo educativo por medio de instituciones y, al mismo tiempo, integrando herramientas que permitan implantar la calidad de la educación en el nivel primario de la educación pública.

1.2. Análisis del sistema

Las causas más relevantes de esta problemática se exponen a continuación:

1.2.1. Falta de planificación en el presupuesto nacional educativo

La principal causa de la problemática es la deficiencia en la planificación del presupuesto educativo por parte del Estado de Guatemala. No se manejan los lineamientos adecuados y no se tiene una priorización en los temas más relevantes del desarrollo del país. Se conjetura esta causa, ya que no se toma una medida directa sobre la situación educativa del país. Además, se observa que la inversión en la educación no es altamente efectiva por parte de las autoridades, las instalaciones en muchas de las escuelas públicas no son aptas

para los estudiantes, y muchas escuelas suspenden actividades por no tener la ergonomía adecuada al momento de recibir las clases correspondientes.

1.2.2. No se manejan las prioridades de desarrollo

La visión de los dirigentes debe ser la implementación de calidad en el sector educativo. Estas instituciones deben conocer que la razón de desarrollo positivo de un país es la buena inversión y planificación en el sector educativo. Deben manejarse prioridades y mejorar las condiciones de estudio para los ciudadanos, pero no existe una priorización por parte de las autoridades, ya que el sector de la enseñanza padece de cierto déficit que no es mitigado inmediatamente. La negligencia por parte de las autoridades no permite que las necesidades sean cubiertas en al menos un 85 % de los casos, obteniendo consecuencias como la falta de personal docente para impartir las clases correspondientes. Es evidente que lo prioritario para las autoridades de alto rango de Guatemala no es la educación al 100 %.

1.3. Falta de personal docente en el sector de la educación a nivel primario

Cada inicio de año en el país se observa la gran cantidad de docentes del sector público de nivel primario solicitando un aumento de salario. Muchas de estas huelgas o peticiones son consecuencias de no tener una planificación adecuada en el sector de la educación. La calidad degradada del perfil de un estudiante de nivel primario se debe a la falta de personal docente calificado para impartir las clases correspondientes. La falta de presupuesto para contratar más docentes es la razón principal de la escasez de maestros.

1.4. Consecuencias de la situación académica guatemalteca

Existen muchas consecuencias en la deficiencia educativa del país. Las más relevantes son:

- Degradación social del estudiante por no manejar conocimientos calificados.
- Renuncia definitiva a seguir estudiando por parte de los alumnos.
- Ascenso de la tasa de alfabetización por la falta de ergonomía en las instalaciones educativas, así como por la falta de docentes.
- Ascenso en la tasa de población no apta para un trabajo de condiciones factibles para el ciudadano.
- Incremento en la probabilidad del índice de violencia al no tener una educación de calidad efectiva.
- Proliferación de actitudes negativas por parte de una persona que no maneja una educación adecuada.

1.4.1. Identificación de sectores afectados

Los sectores más afectados según los medios de comunicación son el sector medio y bajo de la sociedad. Muchos de estos sectores se encuentran en municipios de la ciudad capital y en algunos departamentos. La mayor parte de la población guatemalteca reside en el sector pobre o bajo. El medio social de este conglomerado de sectores no tiene acceso a la educación privada, dicha situación hace que las mismas personas hagan uso exclusivo de la educación pública que brinda el Estado, pero, como se ha indicado, la situación del sector educativo público radica en la falta concreta de calidad en la enseñanza como también en la falta de personal docente en dichos establecimientos.

2. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

2.1. Planteamiento formal de la solución

Con base en el análisis anteriormente descrito, se plantea una solución de tipo informática ante la problemática que acontece en el medio educativo guatemalteco. La solución consiste en la sustitución indirecta del docente por medio de un sistema informático que logre alcanzar el fin de la enseñanza de una forma efectiva. La aplicación será de forma intuitiva, para que el estudiante logre abstraer el conocimiento necesario con base en la programación que se haya efectuado en la aplicación. Se proponen métodos y técnicas de estudio para que el aprendiz pueda interpretar de forma directa los conceptos y herramientas de cierta cátedra en específico. La herramienta de enseñanza virtual (HEV) es una aplicación que incentiva las bases para una autoformación académica y trata que el aprendiz se convierta en un estudiante autodidacta.

Se pretende que HEV sea eficaz en los métodos de aprendizaje que esta pueda manejar, adaptándose precisamente al nivel primario del sector educativo de Guatemala. Se manifiestan técnicas y métodos establecidos por el Ministerio de Educación para lograr la mejor efectividad en el aprendizaje de los estudiantes que utilicen la aplicación. HEV no es una aplicación completamente autónoma; dependerá de la carga didáctica que el usuario determine al momento de utilizarla.

2.1.1. Objetivo de la solución de HEV

Los objetivos relevantes de la aplicación HEV se dirigen directamente a los resultados de su utilización con métricas preestablecidas:

- Determinación del coeficiente intelectual aprendido sobre una cátedra específica. Para ello se plantean exámenes escritos con base en el contenido prolongado de la aplicación.
- Sustitución indirecta del personal docente para el alcance de la enseñanza hacia el aprendiz.
- Efectuar la incentivación de mejora en la calidad didáctica que se imparte al estudiante.
- Uso directo de material didáctico con fines de mejoras en la calidad de la enseñanza.

2.1.2. Proyección de la solución

La utilización de HEV estipula que al menos un 80 % de la población que utilice la aplicación será beneficiada de forma directa, ante la polémica que se maneja con la situación educativa del país. Se conjetura que el uso de HEV incentiva a los usuarios a verificar los beneficios de la tecnología en el sector educativo. Los resultados proyectados deberán ser tangibles y factibles, al mismo tiempo se espera que las autoridades gubernamentales accedan a la implementación del sistema en otros centros educativos públicos. HEV deberá ser utilizado como una herramienta en un laboratorio de computación, la cual proveerá el medio necesario para brindar la enseñanza básica al momento de mitigar la falta de un docente académico.

2.1.3. Factibilidad de la solución

La solución será factible en su implementación dependiendo de la accesibilidad del medio computacional por parte del establecimiento como tal. Se sabe con certeza que este medio no está factible en estos establecimientos, por lo tanto, se proyectan ciertas posibles soluciones que permitan la factibilidad de la solución como tal:

- Contactar instituciones de ayuda para las escuelas que necesiten un laboratorio de computación para lograr la implementación de HEV. Actualmente existen varias instituciones que han establecido laboratorios de computación en ciertas escuelas de escasos recursos, lo cual permitirá la implementación directa de HEV.
- Recaudación de equipo computacional para implementar un laboratorio de computación en las escuelas de bajos recursos, para así poder implementar HEV e iniciar los pasos concretos para hacer beneficio de la solución.

2.2. Requerimientos funcionales y no funcionales

En esta sección se definen las funcionalidades más relevantes de la aplicación, haciendo una descripción de las mismas de la siguiente manera:

2.2.1. Requerimientos funcionales

- HEV deberá tener técnicas de aprendizaje para poder ser implementadas en escuelas donde se necesite un profesor de un área específica.

- HEV debe ser flexible en la totalidad del contenido que se desea impartir, dependiendo de la cátedra a ser dictada por parte del administrador de la aplicación.
- Implementación gráfica e intuitiva para facilitar el aprendizaje del contenido que se desea proporcionar.
- Deberá ser adaptable a las edades del estudiante que desea utilizar la aplicación. Para ello el administrador de la aplicación medirá las técnicas y métodos necesarios para poder impartir una materia.

2.2.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales serán mínimos respecto a la capacidad del ordenador que trabaje con HEV. Los más relevantes son:

- Disponibilidad de la herramienta
- Accesibilidad al sistema administrativo de HEV
- Velocidad de respuesta ante las situaciones a que HEV sea expuesto

2.3. Formulación del desarrollo de la solución

HEV será desarrollado bajo la plataforma de cualquier sistema operativo mediante aplicaciones de escritorio. Será distribuido por medio de módulos integrables a un núcleo que deberá contemplar la unificación de las áreas de HEV, para así poder brindar una mejor solución intuitiva por parte del administrador de la aplicación. Para el desarrollo principal de la solución se plantea la siguiente información técnica:

- Utilización de una metodología ágil para mejorar la efectividad del desarrollo, así como la sincronización con el cronograma de actividades que se pueda realizar.
- Manejo exclusivo de un control de versiones del desarrollo. Para tal caso se implementará el uso de herramientas como GIT o Subversión.
- Debido a la temática que maneja la solución, es necesario implantar pruebas unitarias dependiendo del lenguaje de programación a trabajar.
- Para garantizar la calidad total del producto como tal se manejará una herramienta para probar las pruebas funcionales del sistema.
- La implementación de las pruebas unitarias, como también la implementación de las pruebas funcionales, será de carácter automático por medio de un control de integración continua.

3. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE VÍA ELECTRÓNICA

3.1. Modalidades de aprendizaje

En la actualidad se ha desarrollado una gran variedad de herramientas de aprendizaje y es más notable en los aprendizajes de idiomas. Muchas de estas técnicas montan sus bases en el pivote de la auto enseñanza. La lectura es parte elemental de este hábito de auto educarse. La implementación de HEV proyecta e incentiva este tipo de educación. Existen lineamientos que mejoran el hábito de auto educarse, entre ellos la implementación de alguna disciplina que permita y de paso a la lectura continua, por ejemplo, la lectura de algún libro o revista en el medio virtual. La lectura es lo que inicia el motor de la educación, por tal motivo se presentan las técnicas más relevantes a utilizar en HEV.

3.2. Modalidad gráfica

El cerebro humano intercepta los mensajes y las ideas en una forma eficiente si estos y estas se presentan en forma gráfica. Se ha comprobado que las imágenes son parte clave para el aprendizaje de los estudiantes, por tal razón HEV implementa una modalidad gráfica para el aprendizaje en las materias. Dependerá del administrador cómo acomodar el contenido dependiendo de la cátedra a impartir.

3.3. Modalidad aula virtual

HEV deberá interactuar con el estudiante como si estuviera en un aula real. Esto será clave en el aprendizaje, ya que logrará percibir el ambiente educativo como si lo estuviera realizando de forma física con un docente.

3.4. Ambiente interactivo con el aprendiz

La aplicación deberá interactuar con el aprendiz, de manera que este sienta que está con un profesor físicamente. La aplicación deberá ser intuitiva en el contenido para que el alcance de la cátedra sea factible.

3.5. Pruebas del contenido expuesto

HEV deberá manejar el módulo de pruebas con base en el contenido expuesto en la cátedra. Este módulo evaluará lo aprendido por el estudiante en la clase virtual dictada y ayudará a medir el nivel cognoscitivo de los usuarios de HEV.

3.6. Formulación de adaptación de las técnicas al software de la solución

HEV es una aplicación de aprendizaje con técnicas que quedan abiertas a edición por parte del usuario administrador de la misma. La adaptación de las técnicas de aprendizaje por parte de HEV queda abierta. Esto implica que HEV debe ser programado para una plataforma de múltiples técnicas de aprendizaje. Para ello se deberá manejar una bitácora de retroalimentación por parte de los posibles administradores de la aplicación, para ir adaptando las técnicas que se consideren necesarias.

El fin primordial de una aplicación múltiple en técnicas de aprendizaje es la fácil adaptación por parte del aprendiz al sistema de HEV.

3.7. Análisis de previsibilidad ante la técnica de aprendizaje

El planteamiento de una técnica de aprendizaje conlleva el estudio de ciertos factores claves. Para la fase de desarrollo dentro de HEV debe entonces hacerse un estudio profundo de cómo será el comportamiento del usuario ante cierto tipo de técnicas de aprendizaje. Es elemental para el aprendiz lograr percibir una comodidad al momento de usar HEV. Este lineamiento de implementación de una técnica en HEV permite la previsión en el funcionamiento de la aplicación. El alcance como tal de HEV es brindar una calidad educativa del 100 % y parte de las estrategias para obtener ese alcance es la forma en que se aplican dichas técnicas de aprendizaje, de manera que se necesita hacer un estudio meticuloso de las ventajas y desventajas al momento de plasmar una metodología de aprendizaje. Esto conlleva que el desarrollador estudie y manifieste los conceptos más relevantes de cualquiera de las técnicas de aprendizaje al ser implantadas en HEV. Esto permitirá que el sistema de enseñanza virtual logre obtener el alcance fundamental, que es la excelencia educativa. La previsibilidad ante el manejo de adaptación de las posibles técnicas de aprendizaje reduce la tasa de probabilidad de fallo en la efectividad de enseñanza por parte de HEV hacia los estudiantes que harán uso de la aplicación. Tal es el motivo que hace que se tenga una prevención ante el uso de cada técnica que se pueda manejar dentro del sistema. La previsibilidad es un factor fundamental no solo en la función de la aplicación sino también en el usuario administrador y el desarrollador de la misma.

4. ANÁLISIS DE ADAPTACIÓN DEL SISTEMA PARA BRINDAR SU SOLUCIÓN

Se estipula que la actividad de adaptación por parte de los estudiantes en las escuelas requiere de una capacitación constante por medio de manuales de uso de la aplicación, como también de explicaciones personales para el mejor funcionamiento de HEV. Dependerá entonces de una serie de refuerzos continuos para la mejora continua en la manipulación de la aplicación.

Se pretende un intervalo de tiempo aceptable para que la población estudiantil logre adaptarse a las diferentes técnicas de aprendizaje que brinda HEV y, a su vez, una mejora en la planificación del desarrollo de dichas técnicas de aprendizaje. HEV implementa una serie de pasos que introducen al aprendiz de forma efectiva al uso de la aplicación para poder lograr alcanzar el fin que se busca.

4.1. Descripción de los métodos de introducción a la adaptación de la solución

Debe hacerse mención de que HEV será sujeto de uso en dos roles de usuario, el administrador y el aprendiz. Ambos deberán seguir un protocolo de adaptación iniciando primeramente con el usuario administrador que consecutivamente guiará al aprendiz en el uso de la herramienta informática. Se manejará una guía virtual de cómo utilizar HEV, se implementará una especificación inferida de la estructuración de la herramienta como tal, y esto ayudará al usuario administrador a adentrarse en el funcionamiento del sistema en una forma directa.

4.2. Proyección del usuario a utilizar el sistema

El usuario final, que es en este caso el estudiante, será sometido a una serie de pruebas de tipo cognoscitivo para evaluar el funcionamiento parcial de la aplicación HEV y, al mismo tiempo, verificar la efectividad aplicada al estudiante por medio de evaluaciones realizadas por el usuario administrador. El usuario final se ha proyectado como el beneficiario directo de la herramienta informática. En esta proyección se verá reflejado el uso adecuado de las técnicas de aprendizaje en diferentes cátedras que se pudieran utilizar en HEV.

Se debe entonces implementar métricas descriptivas en varios conceptos para poder tener una medida concreta de cuál es el avance educativo del estudiante al utilizar la herramienta. Este aspecto será objeto de estudio en todo el desarrollo de una cátedra en específico, en un intervalo de tiempo dado. Una vez realizada esta parte se deberá conjeturar los resultados con base en reportes emitidos por HEV. Estos reportes como tal estarán ligados a métricas que se estipularán con base en el contenido de una materia específica. Una vez con los resultados tangibles y factibles, se notificará al equipo de desarrollo las nuevas mejoras en los módulos correspondientes de HEV. El enfoque en la proyección del usuario es la mejora continua en la eficacia de la herramienta informática al momento de ser utilizada por los usuarios finales.

5. ANÁLISIS DE REQUERIMENTOS

5.1. Casos de uso

Los casos de uso permiten visualizar de forma gráfica la interacción entre el usuario y los requerimientos funcionales. Esta metodología de explicación se convierte en una herramienta de gran utilidad y sus componentes son:

- Actor
- Relaciones
- Caso de uso

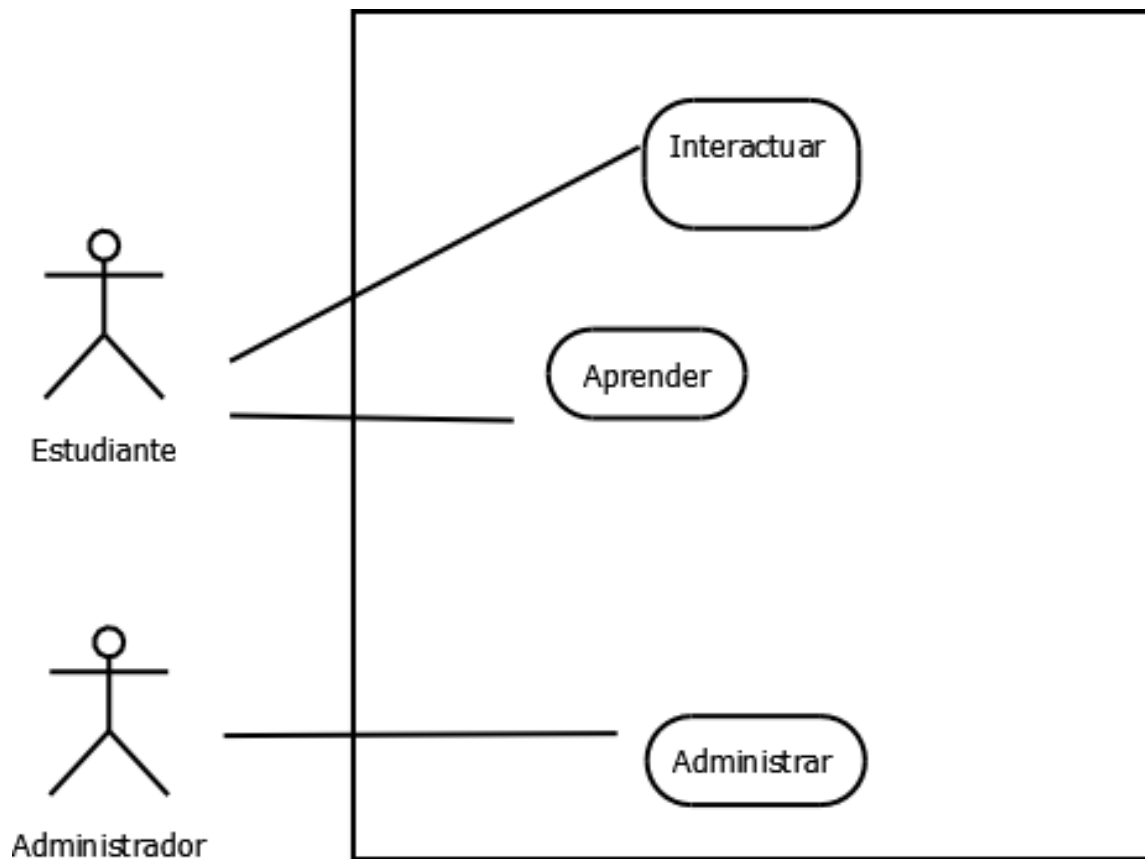
El actor es la representación del usuario que interactúa con el sistema de forma directa. Los actores pueden ser cualquier ente que represente relevancia para el funcionamiento de un requerimiento. El caso de uso representa una operación o tarea por medio de la cual el actor interactúa con el sistema en una funcionalidad específica y en un determinado ambiente. Respecto a las relaciones, estas pueden ser de asociación, herencia o dependencia y generalización; cada una de estas relaciones tiene la función de llamar o invocar a un caso de uso según lo requiera el actor.

Para la especificación y desarrollo de HEV se han identificado los actores más relevantes para el funcionamiento de la aplicación como tal, los cuales se diagraman en la siguiente imagen:

5.2. Caso de uso general del sistema HEV

Este caso de uso representa la interacción general del usuario final con el usuario administrador del sistema. En él se observa la relación con el sistema como tal y sus actores:

Figura 1. **Uso general del sistema HEV**



Fuente: elaboración propia.

Tabla I. **Caso de uso general del sistema HEV**

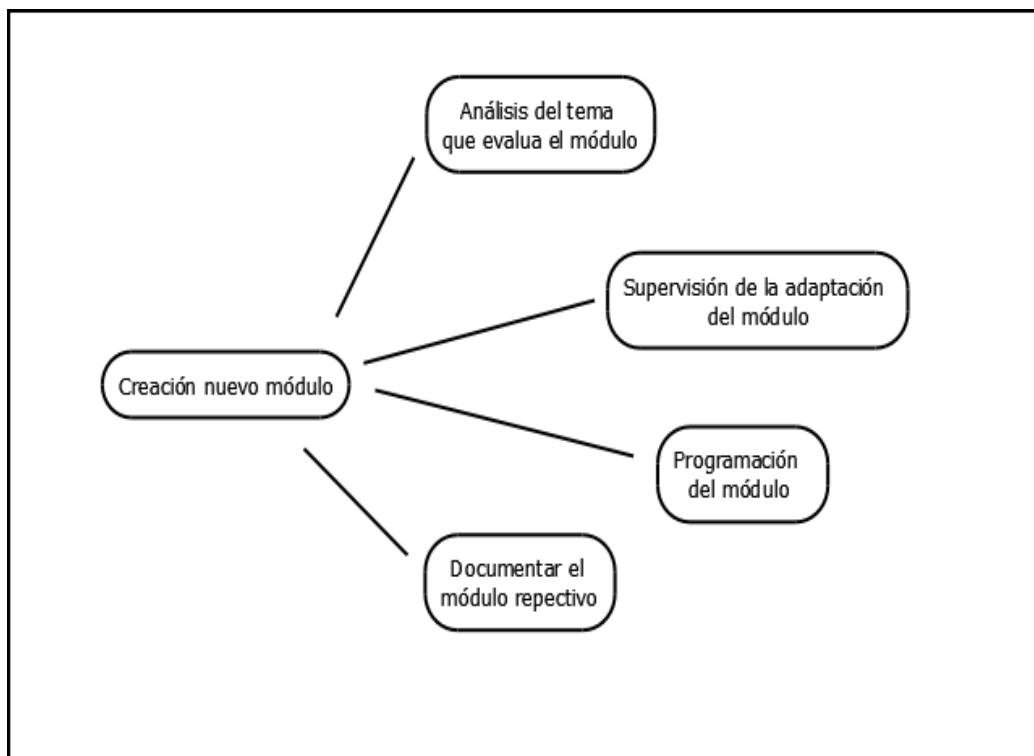
ID caso de uso	CU0		
Nombre	Uso general del sistema HEV		
Creado por	Rafael Cabrera	Actualizado por	Rafael Cabrera
Actor	Estudiante, Administrador		
Descripción	El sistema deberá permitir al estudiante interactuar de forma amigable con el sistema, con el objetivo de aprender algún concepto en específico; a su vez deberá permitir la administración directa del mismo.		
Precondiciones	Que el usuario tenga factibilidad al sistema y que el administrador tenga las credenciales necesarias.		
Postcondiciones	Manejo de los módulos de interacción educativa, dependiendo de la decisión del usuario final.		
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario final tiene acceso directo al sistema para el aprendizaje. • Uso de los módulos respectivos por el sistema HEV. 		

Fuente: elaboración propia.

5.3. Caso de uso: agregar nuevo módulo educativo

Este caso de uso representa la adición de un nuevo módulo en el cual se pueda manejar el aprendizaje de algún nuevo tema respecto a una materia específica. Puede variar la cantidad de temas que se lleguen a manejar, lo importante en esta fase es el análisis previo para poder implementarlo.

Figura 2. **Agregar nuevo módulo educativo**



Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Agregar nuevo módulo educativo**

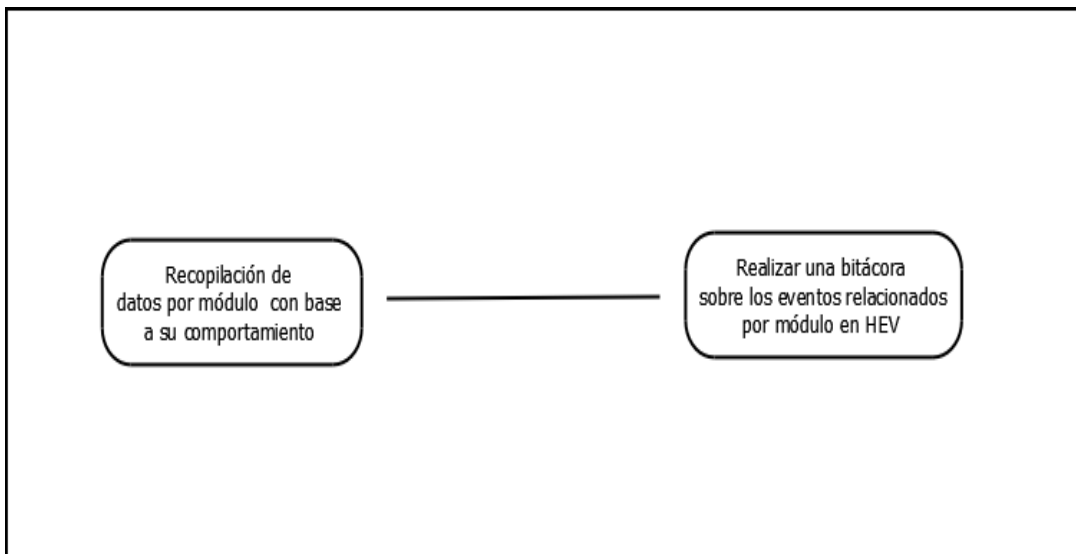
ID caso de uso	CU1		
Nombre	Agregar nuevo módulo educativo		
Creado por	Rafael Cabrera	Actualizado por	Rafael Cabrera
Actor	Administrador		
Descripción	El usuario administrador deberá analizar y autorizar el montaje de un nuevo módulo educativo que tenga relación a una cátedra en específico.		
Precondiciones	El administrador deberá analizar y conjeturar la decisión de un nuevo módulo con base en los requisitos que se impongan.		
Postcondiciones	Buena factibilidad para el usuario final al momento de interactuar con el nuevo módulo.		
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del nuevo módulo. • Documentación respectiva del módulo a ser agregado. • Validación del nuevo módulo. • Incorporación al sistema HEV. 		

Fuente: elaboración propia.

5.4. Mantener módulos actualizados

En este caso de uso el administrador deberá llevar una serie de bitácoras donde se logre recopilar los comportamientos ajenos a cada módulo educativo que se agregue. El objetivo será una retroalimentación de todo el sistema HEV con base en los módulos agregados.

Figura 3. **Mantener módulos actualizados**



Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Mantener módulos actualizados**

ID caso de uso	CU2		
Nombre	Mantener módulos actualizados		
Creado por	Rafael Cabrera	Actualizado por	Rafael Cabrera
Actor	Administrador		
Descripción	El usuario administrador deberá hacer una recopilación de los fallos o comportamientos ajenos a cada módulo agregado a HEV.		
Precondiciones	El administrador incorporará una bitácora virtual o física sobre la información recopilada por cada módulo.		
Postcondiciones	Buena factibilidad para el usuario final al momento de interactuar con el nuevo módulo.		
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de comportamiento por módulo • Recopilación de data por módulo analizado • Realizar informe final 		

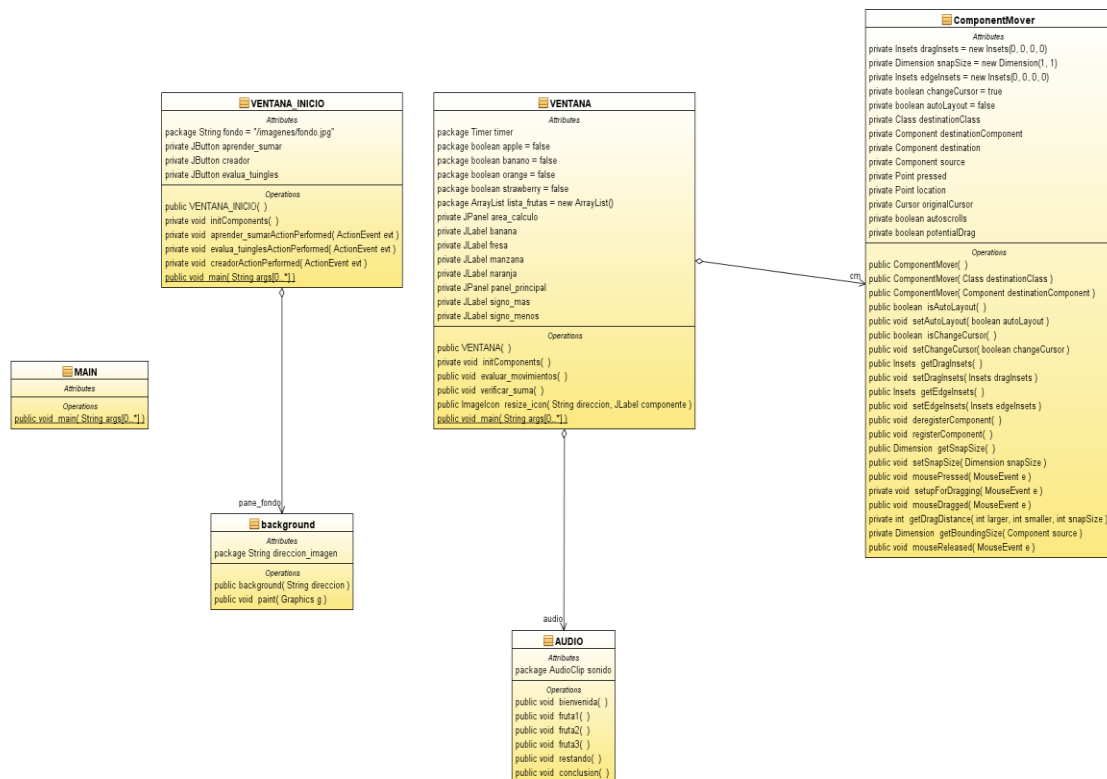
Fuente: elaboración propia.

6. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

6.1. Diagrama de clases

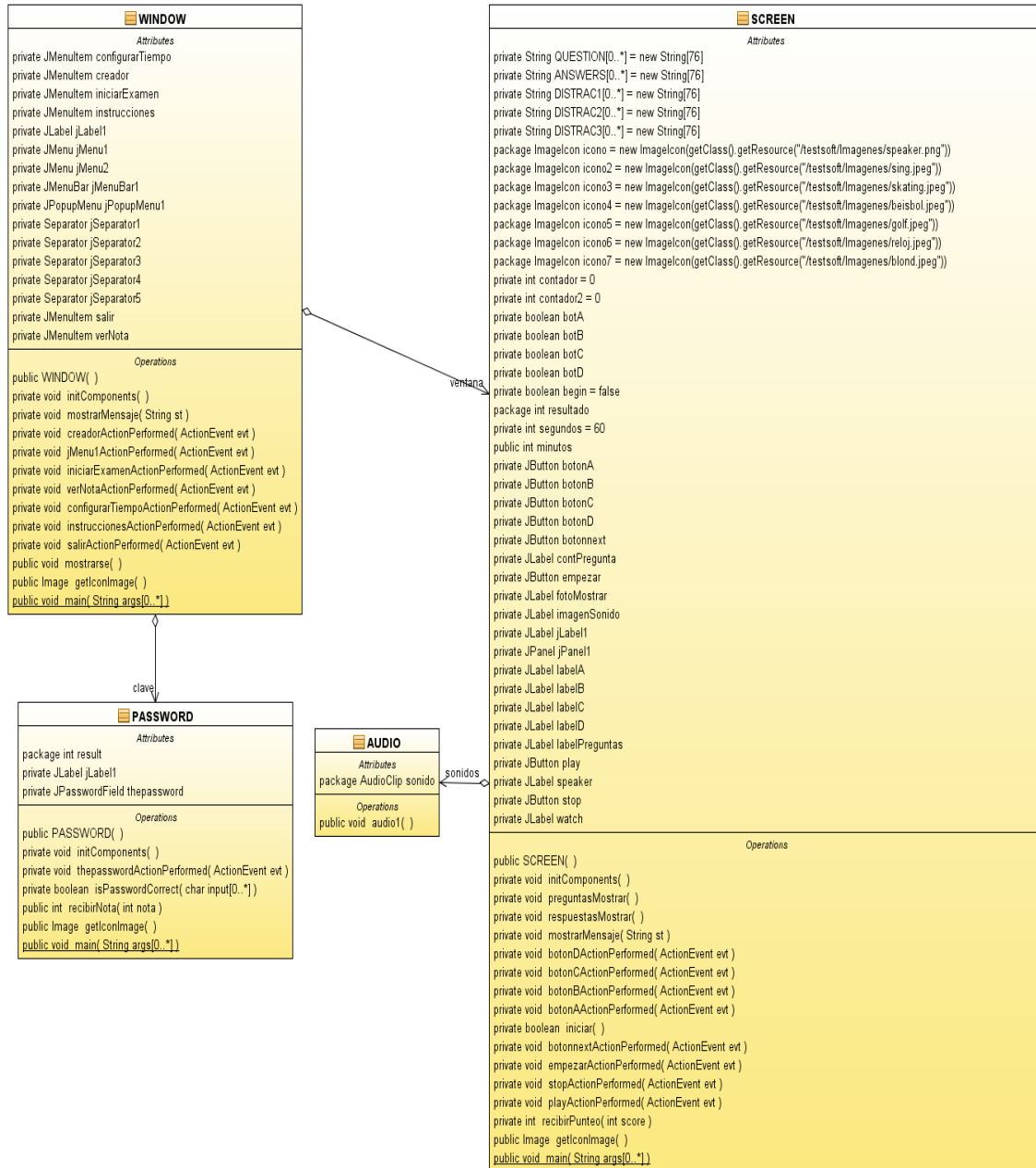
Un diagrama de clases representa la estructuración de un sistema por medio de las clases. Estas representan entidades relevantes en la formulación de la solución desde el punto de vista lógico del sistema. Los componentes más relevantes en un diagrama de clases son las clases y las relaciones entre las mismas, ya que permiten verificar a simple vista cómo cada entidad interactúa con los demás.

Figura 4. Diagrama de clases. Módulo 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Diagrama de clases. Módulo 2



Fuente: elaboración propia.

6.2. Diagrama de componentes

En el diagrama de componentes se muestra una representación modular de todos los posibles componentes de un sistema y sus relaciones. En el diagrama de componentes se pueden definir los elementos físicos de *software* como también los de análisis y diseño. Sus elementos son:

- Componentes
- Dependencias

Los componentes se denotan como un rectángulo mayor con dos rectángulos menores incrustados a la izquierda, incluyendo el nombre del mismo. UML ha clasificado los estereotipos estándar en la siguiente clasificación:

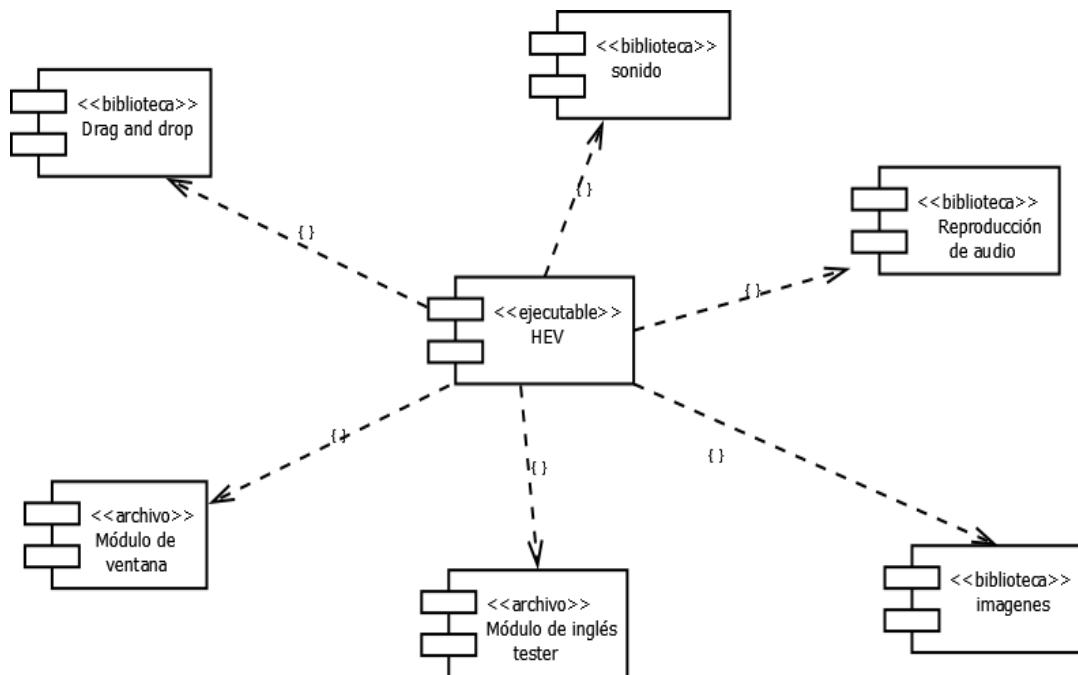
- Ejecutable: componente que se puede ejecutar en un nodo.
- Biblioteca: un conjunto o biblioteca de objetos dinámicos o estáticos.
- Tabla: representa una tabla en base de datos.
- Archivo: representa un documento que contiene código.
- Documento: representa un documento.

Las dependencias se representan por medio de líneas punteadas entre los componentes que deberán prolongarse del componente base, que es el origen, por medio de una flecha hacia el componente destino.

6.3. Diagrama de componentes del sistema HEV

En la siguiente figura se representa el diagrama de componentes del sistema HEV, el cual permite una visualización más inferida sobre los componentes más relevantes del sistema.

Figura 6. Diagrama de componentes HEV

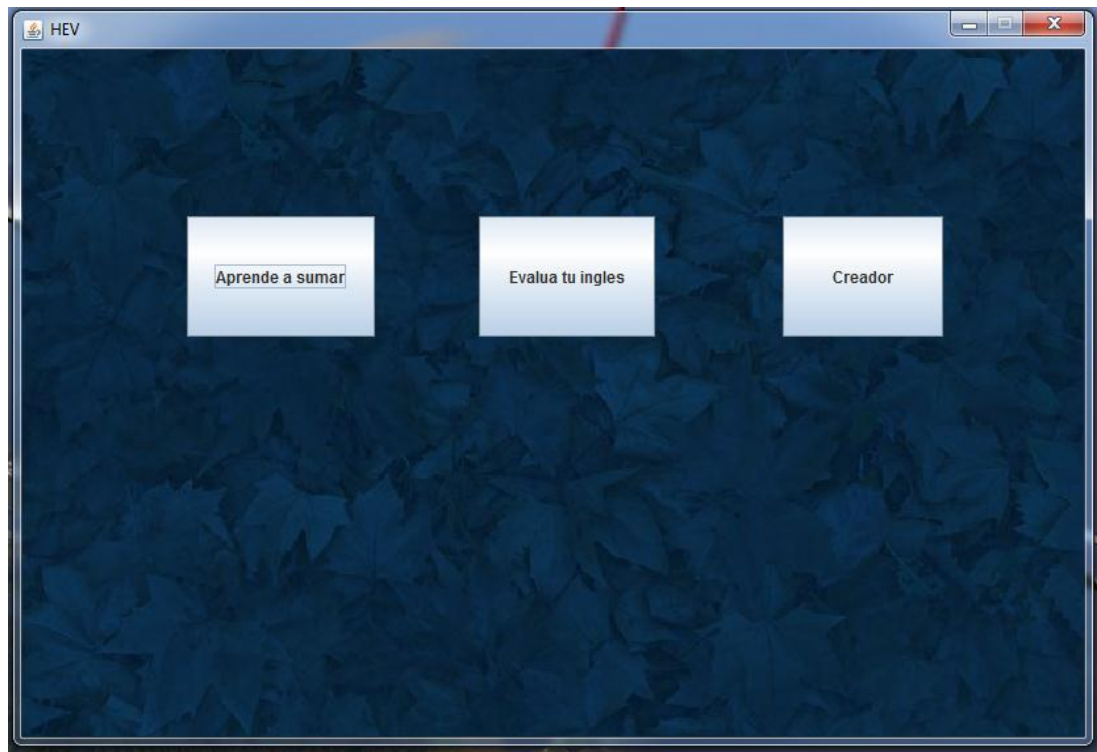


Fuente: elaboración propia.

7. APLICACIÓN HEV

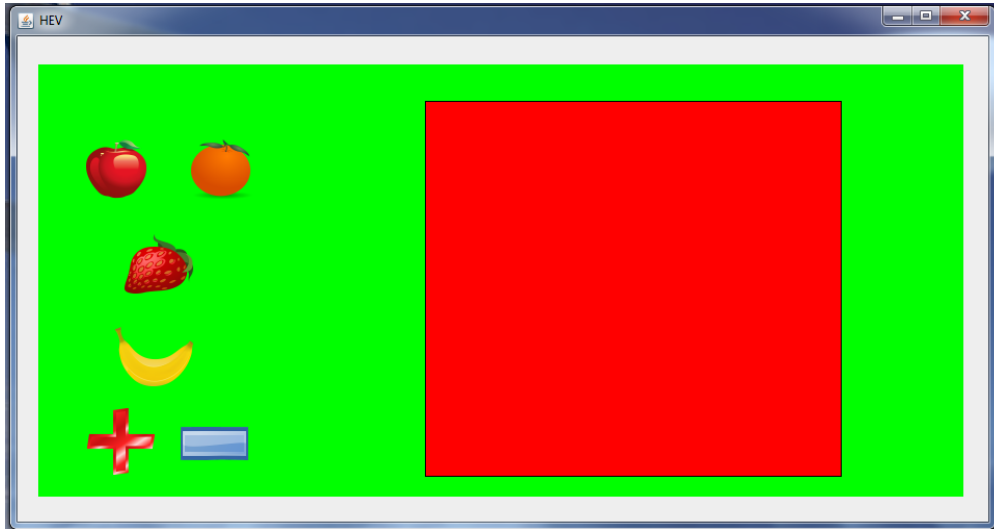
La aplicación HEV tendrá la capacidad de ser polimodal, de manera que esta queda abierta para la incrustación de más módulos que el administrador de la aplicación llegase a utilizar. Se podrá modificar para los usos convenientes que la persona administradora o institución llegase a necesitar. En las siguientes imágenes se observa la aplicación en su funcionamiento respectivo.

Figura 7. Inicio HEV



Fuente: elaboración propia.

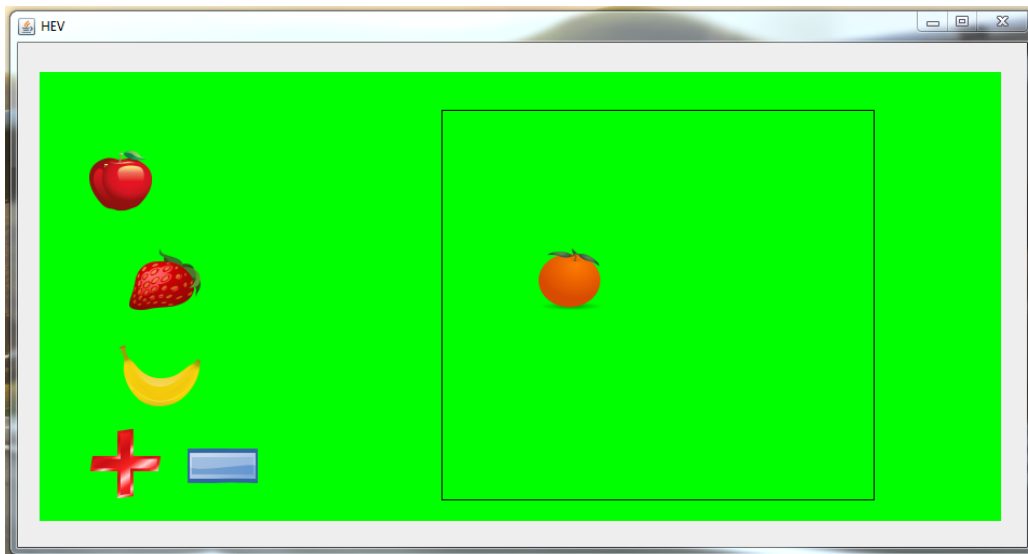
Figura 8. **Módulo I. Aprender a sumar y restar (HEV)**



Fuente: elaboración propia.

En este módulo el estudiante escuchará las instrucciones que HEV indica para poder proceder al aprendizaje de suma y resta.

Figura 9. **Módulo I. Aprender a sumar y restar (HEV) 2**



Fuente: elaboración propia.

El usuario puede arrastrar los elementos al cuadro rojo. El sistema indicará la acción realizada y experimentará la intuición de enseñanza por parte del sistema. El sistema en este módulo es de la modalidad de arrastre y caída respecto a los elementos que se escojan.

Figura 10. **Módulo II. Evalúa tu inglés (HEV)**



Fuente: elaboración propia.

En este módulo el estudiante puede evaluar su nivel de inglés básico, la contraseña de medición de puntaje es el primer nombre en minúsculas del creador de la aplicación (tomar en cuenta esa parte).

Figura 11. Módulo II. Evalúa tu inglés (HEV) 2



Fuente: elaboración propia.

La modalidad de evaluación de esta opción es con respuestas múltiples, entre las que se deberá elegir la respuesta que se considere correcta, haciendo *clic* en el botón de la opción a la izquierda. Algunas preguntas contendrán audio.

CONCLUSIONES

1. El uso de la tecnología en el sector educativo es esencial para el aprendizaje del sector público.
2. Los problemas educativos del país pueden mitigarse con el uso de la tecnología, pues esta permite mejoras en la calidad educativa del país.
3. HEV se plantea como una solución inmediata y dispuesta a mejoras por terceros, siempre y cuando cumplan con los requerimientos necesarios en las técnicas de aprendizaje que permitan la mejora en el proceso del estudiante, ya que el mejoramiento de la calidad de la educación es el objetivo primordial del sistema como tal.
4. Es necesaria la capacitación del personal, tanto usuario como administrativo, así como los estudiantes que serán beneficiados por la aplicación.
5. Es necesario el apoyo de una institución externa que logre brindar la comodidad de un laboratorio de computación para la implementación de este proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Ver las mejoras en la educación del país y comparar con las estadísticas del número de egresados de las instituciones públicas antes de las mejoras, para verificar si el resultado es congruente ante el cambio. El alcance de esta medición es tomar una idea de cómo se encuentra el sector educativo en Guatemala.
2. Actualizar el conocimiento tecnológico para la propuesta de nuevas tendencias que logren la satisfacción de aspectos sociales como las escuelas, que de forma evidente solicitan una educación pública de calidad.
3. Fomentar a todos los estudiantes el hábito de ser autodidacta; es necesario inculcar directamente el hábito de la lectura con cada uno de los estudiantes, especialmente con los del sector primario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española de la Lengua. *Diccionario de la Real Academia Española*. [en línea]<<http://www.rae.es/>>. [Consulta: 8/2016-1/2017].
2. Roger Pressman & Associates. *Ingeniería del software un enfoque práctico*. 5ªed. McGraw-Hill R.S. Inc. México [Consulta: 8/2016-1/2017] 805 p.
3. KENDALL E. Kendall, KENDALL E. Julie. *Análisis y diseño de sistemas*, 6ªed. Pearson, México. [Consulta: 8/2016-2/2017/]. 701 p.

