



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

**IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES COMO APOYO A
LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS
POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS**

Cecilia Jimena García González

Asesorado por el Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj

Guatemala, marzo de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES COMO APOYO A
LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS
POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CECILIA JIMENA GARCÍA GONZÁLEZ

ASESORADO POR EL ING. EDGAR ESTUARDO SANTOS SUTUJ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2016

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 Chistian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
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. William Estuardo Escobar Argueta
EXAMINADOR	Ing. William Samuel Guevara Orellana
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:

IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES COMO APOYO A LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha noviembre de 2014.



Cecilia Jimena García González

Guatemala 10 de Noviembre de 2015

Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de Trabajo de Graduacion
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia:

Por este medio hago conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante Cecilia Jimena García González identificada con el número de carnet 200615001, titulado: **“Implementación de tecnologías móviles como apoyo a la mejora de calidad ortográfica en niños de 7 a 10 años por medio de un juego interactivo basado en reglas”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos, según el protocolo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Edgar Santos
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 5266
Asesor de trabajo de graduación.

Edgar Santos
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
Colegiado 5266



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

Guatemala, 24 de Noviembre de 2015


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 de la estudiante **CECILIA JIMENA GARCIA GONZÁLEZ** con camé **2006-15001**, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES COMO APOYO A LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS”**, 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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24188000 Ext. 1534

*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 **“IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES COMO APOYO A LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS”**, realizado por la estudiante CECILIA JIMENA GARCÍA GONZÁLEZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Mario Antonio Pérez Türk
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas




Guatemala, 29 de febrero de 2016



DTG. 102.2016

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: **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA MÓVILES COMO APOYO A LA MEJORA DE CALIDAD ORTOGRÁFICA EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS POR MEDIO DE UN JUEGO INTERACTIVO BASADO EN REGLAS**, presentado por la estudiante universitaria: **Cecilia Jimena García González**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, marzo de 2016

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser mi fuente de sabiduría, mi creador, darme fuerzas y paciencia para ver cada uno de mis sueños alcanzados.

Mis padres

Horacio García y Aracely González, por todo su amor y paciencia durante todos estos años. Por enseñarme el valor de la valentía, perseverancia, paciencia y el saber tener coraje para alcanzar mis sueños; este triunfo es de ustedes.

Mi hermano

Josué Miguel García González (q. e. p. d), porque aunque no pudiste estar aquí, tu recuerdo y palabras de ánimo me han acompañado durante toda la carrera, te llevo en el corazón y esta es mi manera de honrar tu memoria.

AGRADECIMIENTOS A:

Mis hermanas

Gabriela, María Fernanda y Andrea García, por ser parte de mi vida y cada uno de mis logros y estar ahí en las buenas y en las malas siempre.

Mis abuelos

Francisco García, Pedro González y Amparo Miranda, por todo su amor durante este tiempo, este triunfo también es de ustedes.

Mis mentores

Ing. Calixto Monteagudo, por impartirme de su conocimiento en un curso crítico de mi carrera.
Ing. Jorge Maldonado por ser mi amigo y por tenerme paciencia al enseñarme.

Ing. Giancarlo Guilá, por animarme, apoyarme y enseñarme, te llevo en el corazón porque nunca se olvida a quien lo hizo ser mejor persona.

Mis amigos

Melissa Alburez, Cecilia Orozco, Tania Suchite, Guillermo Urías y Randy Ruano, por acompañarme en diversas etapas de mi vida.

Familias

Guilá Reina, Salan Calderón, Morales Mérida, Rosales Mendoza, por brindarme sus casas y cuidados en lapsos de mi carrera.

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

Facultad de Ingeniería

Por darme las herramientas necesarias para ser una profesional competente.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA.....	1
1.1. Teoría de carga cognitiva	1
1.1.1. Carga cognitiva intrínseca	3
1.1.2. Carga cognitiva extrínseca	3
1.1.3. Carga cognitiva relevante	3
1.2. Definición de memoria	4
1.3. Atención de la memoria	4
1.4. Fases de la memoria	5
1.4.1. Sobrecarga de la memoria	5
1.5. Tipos de memoria	6
1.5.1. Memoria a corto plazo	6
1.5.2. Memoria a largo plazo	7
1.6. Mnemotecnia	8
1.7. Teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia	9
1.7.1. Aprendizaje multimedia	10
1.7.2. Características de la teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia	10
1.8. Fundamentos de ortografía	11
1.8.1. Letras v y b	12

	1.8.1.1.	La letra b	12
	1.8.1.2.	Letra v	13
1.8.2.		Letras ll e y	13
	1.8.2.1.	Letra ll.....	13
	1.8.2.2.	Letra y	14
1.8.3.		La letra h	15
1.8.4.		Tildes.....	16
1.8.5.		Letras c, s y z	17
	1.8.5.1.	Letra c	18
	1.8.5.2.	La letra s.....	18
	1.8.5.3.	Letra z	19
1.9.		Impacto de los dispositivos móviles en Guatemala	20
1.10.		Dispositivos móviles como apoyo a la educación	20
1.11.		Ortografía, teoría de Carga Cognitiva y dispositivos móviles ...	22
2.		IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA: LA EDUCACIÓN EN GUATEMALA.....	25
2.1.		Análisis histórico	25
	2.1.1.	Época Precolombina	25
	2.1.2.	Época Colonial	27
	2.1.3.	Época Independiente	28
	2.1.4.	Época Liberal	29
	2.1.5.	Época Revolucionaria	30
2.2.		Metodología educativa	31
	2.2.1.	Metodologías habituales	32
		2.2.1.1. Clase magistral.....	32
		2.2.1.2. Clase práctica.....	32
	2.2.2.	Metodologías poco habituales.....	33
		2.2.2.1. Planificación personalizada	33

	2.2.2.2.	Tutoría proactiva.....	34		
	2.2.2.3.	Trabajo cooperativo	34		
2.3.		Innovación en la educación	34		
	2.3.1.	Definición de innovación.....	35		
	2.3.2.	Aproximaciones a la innovación	36		
	2.3.3.	Resistencia al cambio.....	37		
	2.3.4.	Fundamentos de la innovación	37		
2.4.		Mercado objetivo	38		
	2.4.1.	Características psicológicas	38		
		2.4.1.1.	Variedad de la inteligencia infantil 39		
		2.4.1.2.	Uso de la razón en los niños..... 39		
		2.4.1.3.	Patrones y conductas	40	
	2.4.2.	Capacidades.....	41		
		2.4.2.1.	Rango 6 a 7 años 11 meses..... 41		
			2.4.2.1.1.	Desarrollo motor y autonomía	41
			2.4.2.1.2.	Desarrollo del pensamiento	42
			2.4.2.1.3.	Desarrollo del lenguaje.....	42
		2.4.2.2.	Rango 8 a 10 años 11 meses..... 43		
			2.4.2.2.1.	Capacidades motoras y autonomía.....	43
			2.4.2.2.2.	Desarrollo del pensamiento	43
			2.4.2.2.3.	Desarrollo del lenguaje.....	44
	2.4.3.	Edad intermedia: razonamiento del niño de 7 a 10 años.....	44		

2.5.	El juego y el niño	46
3.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA	47
3.1.	Prototipo	47
3.1.1.	Pantalla principal	47
3.1.2.	Regla b y v	48
3.1.3.	Pantalla ll e y	51
3.1.4.	Regla c, s y z	54
3.1.5.	Pantalla principal reglas de acentuación	58
3.1.6.	Pantalla principal reglas de la letra h	62
3.1.7.	Otras pantallas	64
3.2.	Diseño intuitivo y usabilidad	66
3.2.1.	La psicología del color	66
3.2.1.1.	Efectos psicológicos del color	67
3.2.1.1.1.	Anaranjado	68
3.2.1.1.2.	Amarillo	68
3.2.1.1.3.	Verde	68
3.2.1.1.4.	Azul	68
3.2.1.1.5.	Morado	69
3.2.1.1.6.	Blanco	69
3.2.2.	Diseño intuitivo	69
3.2.3.	Usabilidad	69
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN	71
4.1.	Herramientas	71
4.1.1.	Android SDK	71
4.1.2.	Android Development Tools (ADT)	72

4.1.2.1.	Android SDK Manager	72
4.1.2.2.	Crear un nuevo proyecto en Eclipse....	73
4.1.3.	Ambiente de realización de pruebas.....	73
4.1.4.	Software: componentes de una aplicación Android.	74
4.1.4.1.	Actividades	74
4.1.4.2.	<i>Intents</i>	75
4.1.4.3.	Servicios	75
4.1.4.4.	Tarea asíncrona.....	75
4.1.4.5.	<i>Content providers</i>	76
4.1.4.6.	<i>Broadcast receivers</i>	76
4.1.4.7.	<i>Manifest</i>	76
4.2.	Tutorial de desarrollo.....	77
4.2.1.	Componentes de una aplicación móvil en Android	77
4.2.1.1.	Vista.....	77
4.2.1.2.	<i>Layout</i>	78
4.2.1.3.	Actividad	78
4.2.1.4.	Servicio	78
4.2.1.5.	Intención	79
4.2.1.6.	Receptor de anuncios.....	79
4.2.1.7.	Proveedores de contenido	79
4.2.2.	Instalación del entorno de desarrollo	80
4.2.2.1.	Instalación de la máquina virtual Java	80
4.2.2.2.	Instalación basada en Eclipse con ADT Bundle	81
4.2.2.3.	Instalación basada en Eclipse de cada componente	81

4.2.2.4. Instalación de Eclipse.....81

4.2.3. Ejemplo, Hola Mundo en Android.....82

CONCLUSIONES.....87

RECOMENDACIONES89

BIBLIOGRAFÍA.....91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Teoría de carga cognitiva	2
2.	Procesos Mnemotécnicos	9
3.	Pantalla principal: Caza Faltas	48
4.	Pantalla principal regla b y v	49
5.	Reglas del uso de la letra b	49
6.	Reglas del uso de la letra v	50
7.	Instrucciones para el juego de la letra v y b	50
8.	Juego de la b y v	51
9.	Pantalla principal regla ll e y	52
10.	Regla de la letra y	52
11.	Reglas de la letra ll	53
12.	Instrucciones juego de la letra ll e y	53
13.	Juego letras ll e y	54
14.	Pantalla principal reglas c, s y z	55
15.	Reglas de la letra z	55
16.	Reglas de la letra s	56
17.	Reglas de la letra c	56
18.	Instrucciones juego c, s y z	57
19.	Juego letra c, s y z	57
20.	Pantalla principal reglas de acentuación	58
21.	Reglas de acentuación palabras graves	59
22.	Reglas de acentuación palabras agudas	59
23.	Reglas de acentuación palabras esdrújulas	60

24.	Reglas de acentuación palabras sobresdrújulas.....	60
25.	Instrucciones del juego de las reglas de acentuación.....	61
26.	Juego de las reglas de acentuación.....	61
27.	Pantalla principal letra h.....	62
28.	Reglas de la letra h.....	63
29.	Instrucciones del juego de la letra h.....	63
30.	Juego de la letra h.....	64
31.	Resumen del juego.....	64
32.	Combos adquiridos.....	65
33.	Cambio de niveles.....	65
34.	Android SDK manager.....	72
35.	Creación de aplicación Android.....	73
36.	Android device chooser.....	74
37.	Espacio de trabajo en Eclipse.....	82
38.	Configuración Aplicación Hola Mundo en Eclipse.....	83
39.	Configuración Actividad en blanco para Hola Mundo.....	84
40.	Aplicación Hola Mundo corriendo.....	85

TABLAS

I.	Procesos cognitivos de la teoría.....	11
II.	Clasificación de las palabras por sílaba tónica.....	16

GLOSARIO

Accesibilidad	Es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto o acceder a un servicio; esto independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas.
Automatizar	Ejecución automática de tareas industriales, administrativas o científicas, haciendo más ágil y efectivo el trabajo y ayudando al ser humano.
Carga cognitiva	Cantidad de recursos mentales que requiere la realización de una tarea.
Caso de uso	Es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema.
Extrínseco	Externo, no esencial.
Hardware	Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; sus cables, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

Innovación	Es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad.
Mimética	Es una habilidad que ciertos seres vivos poseen para asemejarse a otros de su entorno (con los que no guarda relación), además de su propio entorno para obtener alguna ventaja funcional.
Mnemotecnia	Es el procedimiento de asociación mental de ideas, esquemas, ejercicios sistemáticos, repeticiones y otros para facilitar el recuerdo de algo.
Repositorio	Es un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos.
Software	Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital o dispositivo a fin. Comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de tareas específicas.

RESUMEN

Hoy en día es común el uso de juegos como material didáctico. Estos son simulados por algún dispositivo electrónico como los celulares inteligentes, por decir un ejemplo. Su popularidad se ha basado en la respuesta positiva que promueve el acercamiento del individuo no solo a la tecnología, sino que crea una vía de aprendizaje. La teoría de carga cognitiva fue un modelo que tuvo sus inicios en los años noventa y desde entonces se han realizado diversos estudios para probar sus fundamentos. Este trabajo de graduación toma ese modelo de investigación y lo integra al desarrollo de tecnologías móviles, como Caza Faltas, el objetivo específico es mejorar la calidad ortográfica en niños de seis a diez años.

Caza Faltas es un juego didáctico que involucra las reglas ortográficas que han regido el lenguaje y junto a las tecnologías móviles. Esto para crear una nueva forma de educación, permitiendo un aprendizaje interactivo.

El enfoque está basado en lo que se puede aprender haciendo, por ejemplo actividades que sean receptivas y participativas. Caza Faltas hará uso de cinco reglas ortográficas básicas, las cuales son: el uso de v-b, y-ll, s-c-x-z-cc- sc, la h y las tildes.

Aprender a través de imágenes y palabras escritas probablemente no es la solución para los problemas ortográficos, pero puede que bajo un ambiente apropiado, esto con la población adecuada, puede llegar a ser una herramienta complementaria con buenos resultados.

OBJETIVOS

General

Se pretende mejorar la calidad ortográfica de los usuarios de la aplicación enseñándoles los lineamientos (reglas) a seguir en la escritura de palabras que lleven v o b, y o ll, palabras con tildes y el uso de la h, y con esto erradicar el problema de faltas ortográficas, desde temprana edad en una medida significativa.

Específicos

1. Entender el desarrollo de la educación en Guatemala según la historia, para identificar de donde viene el problema de una ortografía pobre.
2. Describir la teoría de carga cognitiva de los sistemas de información, las tecnologías móviles y la teoría cognitiva del aprendizaje, con el fin de relacionarlos.
3. Identificar aspectos que sirvan de lineamiento para realizar juegos didácticos que fomenten el aprendizaje, en este caso las reglas ortográficas v-b, y-ll, s-c-z, el uso de la h y las tildes.
4. Apoyar a la educación a través de juegos didácticos modernos y modelados en computadora para dispositivos electrónicos como *tablets* y *smartphones*.

INTRODUCCIÓN

En la educación guatemalteca no se han tenido, últimamente, innovaciones trascendentes en cuanto al tema de las metodologías de enseñanza. Se sigue educando con métodos tradicionales, por ejemplo clases magistrales.

Esto indica una clara necesidad de utilizar nuevos métodos de enseñanza, usando canales diferentes, como las tecnologías de la información implementados en tecnologías móviles.

Se sabe que la ortografía es la encargada de indicar las reglas o normas que se tienen para la buena escritura de las palabras. Sin embargo hoy, en día las personas se han olvidado de ellas provocando así un estropeo en los estándares del lenguaje. Este problema es más difícil corregirlo en los adultos, por eso, debe ser atacado desde la raíz, es decir con los niños.

Además, se buscó un marco teórico que sustente la hipótesis de valerse de la tecnología como canal de aprendizaje y con esto se tuvo un indicio de la aplicación de la teoría de carga cognitiva. Esta teoría que indica que el rendimiento de un individuo está influenciado por las variables como la carga cognitiva intrínseca determinada por la experiencia del individuo. La carga cognitiva extrínseca define los procesos externos y la carga cognitiva inicial define la manera en que un individuo construye los esquemas mentales.

Por último, se utilizará el juego Caza Faltas para integrar las tecnologías de la información, las teorías cognitivas y las reglas ortográficas.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

Actualmente se vive en un mundo que constantemente está dependiendo de la tecnología. Se ve reflejada en diferentes ámbitos como la salud, medicina y la educación. Como se sabe, Guatemala es un país en vías de desarrollo y falta mucho por acoplar el rubro tecnológico a la educación.

¿Por qué es importante la tecnología? Porque es una herramienta para el desarrollo económico y social. Permite acceder a la educación, mejorar las habilidades y aumentar conocimiento. Teniendo esto en cuenta, se pueden crear aplicaciones para apoyar la mejora del aprendizaje en el país. Este trabajo está enfocado a presentar una solución que contribuya como apoyo al rubro de la educación. Pero antes, es necesario entender cómo se aprende y bajo qué teoría está sustentada la aplicación.

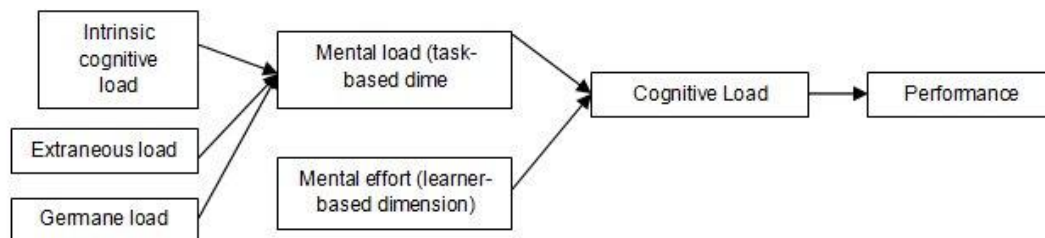
1.1. Teoría de carga cognitiva

Este término es utilizado, en psicología, para ilustrar la carga relacionada con el control ejecutivo de la memoria de trabajo. Esta teoría sostiene que durante las actividades de aprendizaje con cierta cantidad de información se debe tener la capacidad de sobrecargar la cantidad finita de memoria de trabajo que se posee. Esta ha sido diseñada para proporcionar directrices destinadas a la presentación de la información, de una manera que fomente las actividades para que el estudiante optimice su rendimiento intelectual.

Esta teoría trata con las limitaciones de la capacidad de memoria de trabajo y la automatización de esquemas en la memoria a largo plazo.¹

A pesar de la importancia que existe entre el funcionamiento simultáneo, del procesamiento y almacenamiento de la información, la capacidad y duración de la memoria de trabajo es limitada. En 1959, Miller sugirió que la memoria de trabajo tiene capacidad para mantener solo siete datos de información en un momento dado. Se necesita crear y fomentar la creación de esquemas cada vez más sofisticados y cada uno con un gran nivel de automaticidad. Por consiguiente, el objetivo final del aprendizaje es almacenar la nueva información en la memoria a largo plazo como esquemas y realizar automatización de esquemas.

Figura 1. **Teoría de carga cognitiva**



Fuente: University of Colorado. *Cognitive load theory*. Consulta: 08 de septiembre de 2014.

La memoria a largo plazo tiene una capacidad ilimitada para realizar actividades cognitivas humanas. Esta puede usarse para almacenar esquemas de distintos grados de automaticidad.

¹ SWELLER, John. *Cognitive Load Theory and Instructional Design*. p. 2.

Existen tres tipos de carga cognitiva, la intrínseca, la extrínseca y la relevante.²

1.1.1. Carga cognitiva intrínseca

Es determinada por el individuo y su experiencia. Depende de la cantidad de elementos que pueda procesar en su memoria de trabajo, que a su vez depende de la cantidad de esquemas mentales que pueda realizar. Esta surge de la naturaleza de los estímulos entrantes.

1.1.2. Carga cognitiva extrínseca

Es un factor que envuelve todos los procesos que no están del todo asociado al aprendizaje y son alterados por factores externos, es decir, por la intervención de instrucciones. Se puede decir que la carga extrínseca es indeseable cuando el trabajo puede imponer una fuerte carga cognitiva y así interferir con el aprendizaje.

1.1.3. Carga cognitiva relevante

Es aquella que ocurre cuando los recursos de la memoria de trabajo realizan la automatización de esquemas y los recursos de la memoria de trabajo se ocupan del aprendizaje. Es un proceso esencial para el aprendizaje.

Si las tres cargas cognitivas se suman entre sí, puede obtenerse un aprendizaje eficaz. En este proceso también se involucran otros conceptos como la memoria, la mnemotecnia y teoría cognitiva del aprendizaje multimedia.

² SWELLER, John. *Learner control, cognitive load and instructional animation*. p. 713.

1.2. Definición de memoria

El cerebro posee muchas funciones y la memoria es una de ellas. Esta se da por las múltiples conexiones sinápticas entre las neuronas. Su objetivo principal es almacenar, retener y recuperar información.

Collin Blakemore dice que el aprendizaje es la adquisición del conocimiento, y la memoria es el almacenamiento de una representación de dicho conocimiento.³ Con esta definición se puede demostrar que la memoria forma una parte esencial en la etapa del aprendizaje, ya que depende de la memoria para ser permanente. Esta a su vez, depende del aprendizaje para obtener un contenido a memorizar. Se puede decir que la memoria y el aprendizaje son complementarios.

En la memoria existen tipos de temporalidad: la memoria a corto plazo, mediano plazo y largo plazo.

1.3. Atención de la memoria

Desde la perspectiva de P. Jagot: “La atención es el cincel que graba los recuerdos en la memoria”⁴. Es una definición acertada porque dependiendo de la concentración que se preste hacia una actividad, así será el nivel de información que quedará grabado en su memoria.

Existen tres factores que influyen en la memorización de la información. Estas son:

³ ZIRLINGER, Silvio. *Memoria y EMDR*. Consulta: 10 de septiembre de 2014.

⁴ JAGOT, Paul. *La memoria. Método práctico*. Consulta: 10 de septiembre de 2014.

- La motivación: esta se ve reflejada por el nivel de interés que el individuo tiene por la información presentada.
- La integración: se refiere al modo en que las ideas son relacionadas y organizadas dentro de la memoria, o esquemas mentales, que ya posee un individuo.
- La precisión: se refiere a la manera en la que la información es transmitida refiriéndonos al nivel de claridad, simplicidad y nitidez. Este depende mucho de quien está transmitiendo la información y la manera en la que se transmite.

1.4. Fases de la memoria

El almacenamiento de información que se adquiere, pasa por un proceso que comprende las siguientes fases:

- Codificación o registro: se refiere a la recepción, procesamiento y combinación de la información recibida.
- Almacenamiento: es llevada a cabo cuando se crea un registro permanente de la información codificada.
- Recuperación: consiste en recordar la información almacenada en respuesta a una señal para su uso en un proceso o actividad.

1.4.1. Sobrecarga de la memoria

En la fase de codificación de la información se puede observar que existe una sobrecarga de la misma. Esto se debe a que el ser humano posee mucha información para realizar una toma de decisión. Al aparecer este fenómeno se puede dar que la memoria de trabajo sobrepase la capacidad de procesamiento, por lo que el aprendizaje no podría llevarse de manera óptima.

Al límite de elementos que la memoria puede procesar se le conoce como carga cognoscitiva.

1.5. Tipos de memoria

La memoria puede ser clasificada en tres rubros principales según la temporalidad o alcance de la información. De estas tres, solo dos son consideradas variables del modelo de carga cognitiva. Estas se describen a continuación.

1.5.1. Memoria a corto plazo

Es el sistema donde el individuo procesa la información obtenida de su entorno y las interacciones que tiene con él. Esto en aproximadamente siete elementos con una incerteza de ± 2 , puede ser durante 10 segundos.

Se supone que tenemos un listado de números de 8 dígitos, en la mayoría de casos los individuos recuerdan los elementos iniciales (primacia) y los finales (recencia), pero no los intermedios. La explicación es que los primeros llegan a almacenarse en la memoria a largo plazo y los últimos quedan en la memoria de trabajo o memoria a corto plazo.

Una de las funciones, de la memoria a corto plazo, es la retención de información, el apoyo al aprendizaje de nueva información, la comprensión del ambiente, la formulación de metas inmediatas y la resolución de problemas.

La memoria a corto plazo posee subsistemas, los cuales son: ejecutivo central, lazo articulatorio y agenda visoespacial. El ejecutivo central es el subsistema encargado de coordinar los recursos del sistema y distribuir la

información en los diferentes almacenes existentes. Este es conocido como un subsistema supervisor porque se centra en tareas de control.

Por otro lado, existe el lazo articulatorio, el cual se centra en la información verbal. Su tarea consiste en mantener la información de tipo verbal, hablada en el almacén pasivo (en un corto lapso de tiempo), y mantenimiento activo (repeticiones con el fin de refrescar la información temporal).

Por último, la agenda visoespacial es similar, en la anterior, ya que se retiene información en un almacenamiento secundario. Esto con la salvedad de que el tipo de información guardada es de tipo visual o espacial.

1.5.2. Memoria a largo plazo

El lugar donde se acumulan los recuerdos, imágenes, conceptos, esquemas, recuerdos, habilidades es en la memoria a largo plazo. Aunque no se puede determinar con exactitud su capacidad es considerada como el lugar de almacenamiento, en donde es colocada la información que viene de la memoria de trabajo, para hacer uso de la misma posteriormente.

Existe una clasificación con base en el tipo de información que se almacena, la memoria declarativa y la memoria procedimental.

La memoria declarativa es aquella donde se acumula la información sobre los hechos vividos de un individuo. Asimismo, se almacena todo el conocimiento que ha recibido a través de los años. De una manera resumida se puede decir que la memoria declarativa contiene la suma de las experiencias.

La memoria procedimental sirve para almacenar información acerca de procedimientos y estrategias que permiten interactuar con el medio ambiente en el que el individuo se desenvuelve.

1.6. Mnemotecnia

La nemotecnia o mnemotecnia es el procedimiento de asociación mental de ideas, esquemas, ejercicios sistemáticos, repeticiones y otros. Para facilitar el recuerdo de algo.⁵

Los procedimientos mnemotécnicos se pueden clasificar en tres categorías⁶:

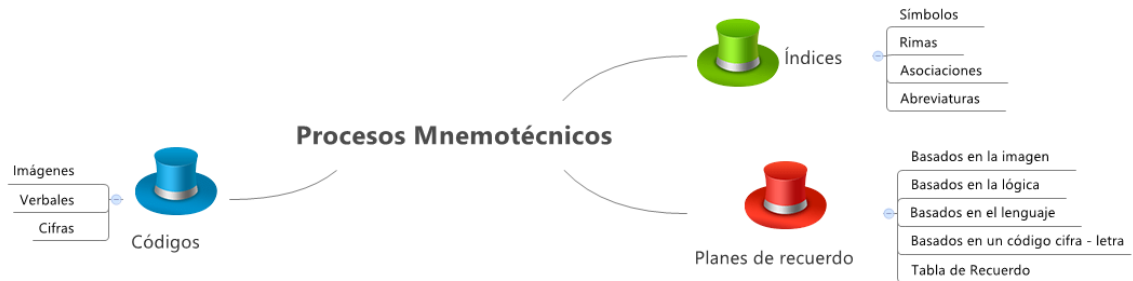
- Los códigos: son una serie de señales que pueden ser sustituidas por otras. Por ejemplo, el alfabeto Morse, el cambio de una letra a un número (números romanos).
- Los índices de recuperación o recuerdo: son palabras, números y sensaciones que permiten recuperar del almacén de la memoria, aquello que se desea recordar. Por ejemplo, una fotografía puede evocar sentimientos, una palabra clave puede evocar una frase.
- Los planes de recuperación o recuerdo: son la alternativa a almacenar gran cantidad de información, cuando el índice no es suficiente. Por ejemplo, memorizar un texto o un número con muchos dígitos, requieren de un plan de recuerdo, ya que son datos difíciles de memorizar.

⁵ WIKIPEDIA. *Nemotecnia*. Consulta: 15 de septiembre de 2014.

⁶ HERNANDEZ PINA, Fuensanta. *Biblioteca práctica de comunicación*. p. 63.

En el siguiente esquema se ve resumido los procesos mnemotécnicos.

Figura 2. **Procesos Mnemotécnicos**



Fuente: elaboración propia, empleando *Xmind* software.

1.7. Teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia

Como ya es sabido, en este trabajo se ha tocado el tema de la teoría de carga cognitiva y se verá la carga cognoscitiva del aprendizaje multimedia. Se enfocará desde el punto de vista pedagógico, ya que se basa en la existencia de sistemas de procesamiento separados para la información pictórica y verbal, en donde el aprendizaje consiste en establecer una relación entre ambos.

Según esta teoría se proponen tres tipos de memoria que almacena la información: sensorial, trabajo y largo plazo y cada una con distintas capacidades de procesamiento.⁷ Cada una de ellas utiliza canales separados para procesar la información, entonces, el aprendizaje significativo es el resultado de cómo el individuo puede ordenar, integrar y hacer conexiones entre toda la información recibida.

⁷ MAYER, R.E. *Cognitive theory of multimedia learning*. p. 2.

1.7.1. Aprendizaje multimedia

Es aquel que se logra a través de la construcción de representaciones mentales basadas en contenido multimedia.

Multimedia responde a la siguiente definición: “La presentación de material verbal y pictórico; en donde el material verbal se refiere a las palabras como texto impreso o texto hablado, y el material pictórico abarca imágenes estáticas, como lo son las gráficas, diagramas y fotografías; además, existen las imágenes dinámicas, como videos o animaciones”.⁸

1.7.2. Características de la teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia

Se poseen diversas características respecto a la teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia. Entre las cuales se puede mencionar:

En primer lugar, los canales donde se procesa la información, entre los cuales, los canales relevantes son el verbal y el visual. En segundo lugar, se menciona que dichos canales tienen una capacidad limitada de procesamiento. En tercer lugar, el tipo de almacenaje en la memoria sensorial, memoria de trabajo y memoria a largo plazo, presentan diferencias en cuanto a tamaño y tiempo de almacenaje. Por último, están los procesos cognitivos, los cuales se listan en la siguiente tabla:

⁸ MAYER, R.E. *Cognitive theory of multimedia learning*. p. 2.

Tabla I. **Procesos cognitivos de la teoría**

Proceso	Descripción
Selección de palabras	El individuo pone atención en las palabras relevantes del mensaje multimedia para crear sonidos en la memoria de trabajo.
Selección de imágenes	El individuo pone atención a imágenes relevantes del mensaje multimedia para crear imágenes en la memoria de trabajo.
Organización de palabras	El individuo construye conexiones entre las palabras seleccionadas para crear un modelo verbal coherente en la memoria de trabajo.
Organización de imágenes	El individuo construye conexiones entre las imágenes seleccionadas para crear un modelo pictórico coherente en la memoria de trabajo.
Integración	Aprendizaje construye conexiones entre los modelos verbal y pictórico, y con el conocimiento previo.

Fuente: MAYER, R.E. *Cognitive theory of multimedia learning* .p. 41.

1.8. **Fundamentos de ortografía**

La escritura del idioma español representa una lengua hablada por medio de letras y otros signos gráficos y sus respectivos fonemas, como en otros muchos idiomas. Como es de suponer, el abecedario es una serie ordenada de letras que constituye la representación gráfica de los sonidos de un idioma que emplean los habitantes de una región.

Se conoce que existe una falta de correspondencia entre el sistema gráfico y el sistema fonológico del español que afecta especialmente a la ortografía de las consonantes; cosa que no pasa con las vocales. Conviene, pues, generar herramientas que permitan dicha correspondencia para proponer notas elementos multimedia que faciliten la práctica ortográfica, tema que da paso al surgimiento del trabajo de graduación.

1.8.1. Letras v y b

En todos los países de habla hispana y en España, las letras b y v representan el mismo fonema, en sentido sonoro. Este problema da paso a numerosas dudas sobre su escritura. Existen diversas reglas que ayudan a normar su escritura y de esta manera disipar las dudas que provocan sus fonemas similares.

1.8.1.1. La letra b

Siempre representa el fonema labial sonoro de barco, beso, blusa o abuelo. Para su correcta escritura se tienen las siguientes reglas:

- Los verbos terminados en –bir: ejemplos: escribir, recibir, sucumbir.
- Los verbos terminados en -buir: ejemplos: contribuir, atribuir, retribuir.
- Los verbos deber, beber, caber, saber y haber.
- Las terminaciones -aba, -abas, -ábamos, -abais, -aban del pretérito imperfecto de indicativo de los verbos de la primera, conjugación: ejemplos: cantaba, bajabas, amaban.
- Las palabras que empiezan por el elemento compositivo biblio- ('libro') o por las sílabas bu-, bur- y bus-: ejemplos: biblioteca, bula, burla, buscar. Excepción: vudú y sus derivados.
- Las que contienen el elemento compositivo bio-, -bio ('vida'): ejemplos: biografía, biosfera, anaerobio, microbio.
- Toda palabra en que el fonema labial sonoro precede a otra consonante o está en final de palabra: ejemplos: abdicación, abnegación, absolver, obtener.

1.8.1.2. Letra v

Siempre representa el fonema labial sonoro de vaso, vida, invadir o cavar. Se tienen las siguientes reglas para su escritura:

- Las palabras en las que las sílabas ad-, sub- y ob- preceden al fonema labial sonoro: ejemplos: adviento, subvención, obvio.
- Las palabras que empiezan por eva-, eve-, evi- y evo-: ejemplos: evasión, eventual, evitar, evolución. Excepciones: ébano y sus derivados, ebionita y eborario.
- Las que empiezan por el elemento compositivo vice-, viz- o vi- ('en lugar de'): ejemplos: vicealmirante, vizconde, virrey.
- Los adjetivos llanos terminados en -avo, -ava, -evo, -eva, -eve, -ivo, -iva: ejemplos: esclavo, octava, longevo, nueva, nieve, decisiva, activo. Excepciones: suabo y mancebo.
- Las voces llanas de uso general terminadas en -viro, como decenviro, Elvira, triunviro, y las esdrújulas terminadas en -ívoro, -ívora: como carnívora, herbívoro, insectívoro. Excepción: víbora.
- Los verbos acabados en -olver: ejemplos: absolver, disolver, volver.

1.8.2. Letras ll e y

Las palabras que se escriben con ll o con y también pueden inducir a error por tener el mismo sonido.

1.8.2.1. Letra ll

En el caso de la ll no se trata de una letra, sino de un dígrafo (dos eles) que representa un solo fonema. Posee las siguientes reglas:

- Los verbos terminados en llir – llar: ejemplos: zambullir, atropellar, engullir, ametrallar. Excepciones: apoyar, ensayar, rayar (hacer rayas), desmayar.
- El verbo llevar y su compuesto conllevar, en todos sus tiempos: ejemplos: llevaba, llevarán, conllevando.
- Los verbos llover y lloviznar, en todos sus tiempos: ejemplos: llueve, lloviznando, llovió.
- El verbo llenar y su compuesto rellenar, en todos sus tiempos: ejemplos: Relleno, llenaba, llenaron, rellenarían.
- Las terminaciones illo -illa -allo -ello -alle -elle: ejemplos: bombilla, sencilla, fallo, bello, calle, muelle. Excepciones: Pompeya, plebeyo, leguleyo.

1.8.2.2. Letra y

A continuación se describen las reglas para la correcta escritura de la letra y.

- El gerundio del verbo ir, y sus formas del presente de subjuntivo. Ejemplos: yendo, vaya, vayas, vayamos, vayáis, vayan.
- Los verbos ayunar y desayunar, en todos sus tiempos: ejemplos: ayunas, desayunábamos, ayunaron, desayuno.
- La terminación yendo (gerundio) de los verbos cuyo infinitivo termina en aer – eer - uir: ejemplos: cayendo, leyendo, huyendo, contrayendo, proveyendo.
- Las terminaciones verbales uyo – uya – uyes – uyamos – uyasen – uyeron, de los verbos cuyo infinitivo termina en buir, uir, cluir: ejemplos: huyan, contribuye, intuyen, concluyeron, incluyo.
- Las palabras que empiezan por yu - yer: ejemplos: yuca, yerno, yugo, yerro, yugular, yerba, yermo. Excepciones: lluvia, lluvioso, llueve.

- Los plurales de las palabras que terminan en singular: ejemplos: rey, reyes, buey, bueyes, ley, leyes, convoy, convoyes.
- Las palabras que contienen la sílaba yec: ejemplos: proyectar, trayecto, inyección, abyecto.
- Las formas verbales de los verbos que no tienen y en su infinitivo: ejemplos: de caer, cayeron; de leer, leyendo; de poseer, poseyeron.
- Después de consonante: ejemplos: subyugar, cónyuge, disyuntiva, desyemar, enyugar. Excepciones: conllevar.

1.8.3. La letra h

Esta no representa ningún sonido en el idioma, esta puede preceder a todas las vocales. Tiende a originar muchos problemas ortográficos para poder distinguir qué palabras llevan h y que palabras no. A continuación se listan las reglas relacionadas a esta letra.

- Las formas de los verbos haber, hacer, hallar, hablar, habitar: ejemplos: haga, hallemos, hablará.
- Como ya se advirtió, los compuestos y derivados de los vocablos que tengan esta letra: ejemplos: gentilhombre, compuesto de hombre, herbáceo, derivado de hierba.
- Las palabras oquedad, orfandad, orfanato, osamenta, osario, óseo, ovoal, óvalo, ovario, oscense, oler y otras se escriben sin h porque no la tienen en su origen.
- Hueco, huérfano, hueso, huevo, Huesca, huelo, la llevan por comenzar con el diptongo “ue”.
- Las palabras de uso actual que empiezan por los diptongos ia, ie, ue y ui: ejemplos: hiato, hiena, huele, huidizo. Excepción: iatrogénico.

- Se escribe h intercalada en palabras que llevan el diptongo “ue” precedido de vocal Ejemplos: cacahuete, vihuela, aldehuela. Excepción: grauero.

1.8.4. Tildes

Al momento de pronunciar una palabra se eleva el tono de voz sobre una determinada sílaba. Esta sílaba es denominada tónica porque sobre ella se encuentra el acento. Las demás sílabas de las palabras son llamadas átonas.

Existen dos tipos de acentos: el acento gráfico o tilde y el acento prosódico. Uno se escribe y el otro solamente se pronuncia, respectivamente. También se dan los casos donde las palabras se escriben iguales y usan la tilde diacrítica para que su significado varíe, por ejemplo, Sí (afirmación), si (condicional).

Dependiendo de cuál sea la sílaba tónica se tiene la siguiente clasificación:

Tabla II. **Clasificación de las palabras por sílaba tónica**

Agudas	Cuando la sílaba tónica es la última sílaba: ejemplo: canción.
Llanas o Graves	Cuando la sílaba tónica es la penúltima sílaba: ejemplo: césped.
Esdrújulas	Cuando la sílaba tónica es la antepenúltima sílaba: ejemplo: pájaro.
Sobreesdrújula	Cuando la sílaba tónica está en la anterior a la antepenúltima sílaba: ejemplo: cuéntamelo.

Fuente: El abuelo educa. *Aprende las reglas del acento*. Consulta: 25 de septiembre de 2014

Ya sabiendo la clasificación por sílaba tónica se definen algunas reglas, ya establecidas para el uso de las tildes.

- Las palabras agudas llevan tilde, cuando terminan en vocal o en las consonantes n o s: ejemplos: papá, compás.
- Las palabras graves llevan tilde, cuando terminan en consonante que no sea n o s: ejemplos: árbol, césped.
- Las palabras esdrújulas y sobreesdrújulas siempre llevan tilde: ejemplos: último, devuélvemelo.
- Las letras mayúsculas también se acentúan.
- Los monosílabos, en general, no lleva tilde, únicamente utilizan la tilde diacrítica: ejemplos: fe, ten.
- Los infinitivos de los verbos terminados en oír o eir llevan tilde: ejemplo: oír.
- Los adverbios que terminan en mente llevarán tilde si la tenían cuando eran adjetivos: ejemplos: útilmente (de útil), fácilmente (de fácil).
- Los diptongos y triptongos siguen las normas generales de acentuación y se pondrá la tilde en la vocal que suena más fuerte: ejemplos: averiguáis, cuídame, después, huésped, lleguéis, naufrago, también. Excepciones: en los casos especiales cuando se pone la tilde para romper el diptongo como en actúa, baúl, caída, habría, raíz, tío.

1.8.5. Letras c, s y z

A continuación se presentan las reglas para las letras c, s y z

1.8.5.1. Letra c

Para la correcta escritura de las palabras con la letra c se tienen las siguientes reglas:

- Se escriben con c las palabras que tienen un sonido fuerte ante la a, o, u, l, r y antes de la última sílaba: ejemplo: carreta, corredor, cloro, acné.
- Se escriben con c las palabras que terminan en ancia, ancio, encia, encio, uncio. Excepciones: hortensia.
- Las terminaciones de los diminutivos cito, ecito, cico, ecico, cillo, ecillo y sus femeninos correspondientes, salvo que se deriven de palabras con s en la última sílaba: ejemplos: bracito, hombrecito, airecillo.
- Las terminaciones cia, cie, cio. Excepciones: algunos nombres propios y palabras de origen griego, tales como Rusia, Asia, Dionisio, gimnasio, idiosincrasia, iglesia, anestesia, magnesia y otros.
- Los verbos que terminan en ciar, así como las palabras de las cuales proceden y las que se derivan de ellas: ejemplos: acariciar, beneficiar, presenciar. Excepciones: los verbos ansiar, extasiar, lisiar y sus derivados.
- Los verbos que terminan en cer y cir, así como los grupos ce y ci de los derivados de dichos verbos: excepciones: Los verbos ser, coser (con hilo y aguja), toser y sus compuestos: ejemplo: agradecer, zurcir.
- Los sustantivos terminados en ción, que se derivan de palabras acabadas en to y do: ejemplos: bendito, bendición; erudito, erudición.

1.8.5.2. La letra s

Se tienen las siguientes reglas para su correcta escritura:

- Las palabras que al principio llevan la partícula es, seguida por b, f, g, l, m: ejemplos: esbozar, esfuerzo, esgrimir, esmero.
- Las palabras que terminan en sión, o que se escribe después de l y r: ejemplos: propulsión, inmersión. Excepciones: deserción, porción y proporción.
- La mayor parte de las palabras que terminan en sión: ejemplo: misión, admisión, visión, presión, extensión, agresión, regresión y otras.
- Los sustantivos que se acaban en sión, procedentes de adjetivos terminados en so, sor, sible o sivo: ejemplo: adverso, agresor, agresión, adhesivo.
- Las terminaciones ismo, ista: ejemplos: egoísta.
- Las terminaciones esta, esto: ejemplos: manifiesta, dispuesta.
- Se escriben con s las terminaciones ísimo e ísima de los superlativos: ejemplos: Valentísimo, certísimo.
- Los gentilicios terminados en ense: ejemplo: nicaragüense.

1.8.5.3. Letra z

Se tienen las siguientes reglas para el uso de la letra z:

- Los adjetivos terminados en az y oz: ejemplo: capaz, atroz.
- La mayor parte de las palabras terminadas en anza: ejemplo: bienaventuranza, lanza. Excepciones: cansa.
- Las palabras que terminan en azgo: ejemplo: noviazgo, hallazgo.
- Las palabras que son aumentativos o expresan idea de golpe: ejemplo: sablazo, manaza.
- Las palabras terminadas en ez y eza de los sustantivos abstractos: ejemplo: honradez.
- Las terminaciones zuelo y zuela: ejemplo: mujerzuela.

- El sufijo ez de los patronímicos: ejemplo: López, Hernández.

1.9. Impacto de los dispositivos móviles en Guatemala

Como ya es notorio, en Guatemala el uso del teléfono celular *Smartphone*, se ha convertido parte del uso cotidiano de muchas personas. Esto se debe a la creciente oferta de dispositivos que ofrece el mercado.

Como ya es de notarse, el *Smartphone* es un dispositivo completo, ya que tiene acceso a internet. En la mayoría de los casos, reproduce videos, música y muchas otras características que lo hacen parte de la vida cotidiana dada la usabilidad que este posee. Asimismo, estos han tenido un efecto en el uso de la información.

El crecimiento ha sido apoyado por el incremento de la oferta de telefonía móvil local, la cual ha tenido un crecimiento exponencial desde el 2004. Según la Superintendencia de Telecomunicaciones hoy en día existen más de 21 millones de líneas móviles.

Asimismo, existe un gran abanico de modelos con procesadores y aplicaciones a un bajo costo, eso impacta de manera positiva en la disminución de la brecha digital en el país. Estos permiten a los guatemaltecos conectarse con el mundo digital.

1.10. Dispositivos móviles como apoyo a la educación

El internet en la actualidad ha producido un cambio sustancial en todas las esferas de la sociedad y ha cambiado radicalmente muchas de las actividades cotidianas que se realizaban. Por ejemplo, la transición del periódico impreso a

ver su versión digital. En lugar de comprar discos o encender la radio se encuentran diversas páginas que ofrecen el mismo contenido y así se sigue mencionando una larga lista de ejemplos.

Los dispositivos móviles, como los celulares y *tablets*, son cada vez más comunes en la sociedad. Solo en Guatemala existen más de 17 000 000 de celulares y de 2008 a 2009 hubo un aumento en el crecimiento de la telefonía móvil del 15,78 %⁹. La convirtió en un recurso más para ser explotado, no solo para las empresas de telefonía, sino para diferentes rubros como la educación.

Con estos dispositivos en juego, se permite acceder a la información de una manera más rápida para aprender, interiorizar o reforzar conocimientos y aumentar el acervo cultural. A la intersección de la educación en línea y los dispositivos móviles se le llama *m-learning* conocido en español como aprendizaje móvil.

Cuando se dice *m-learning* se refiere a los ambientes de aprendizaje basados en la tecnología móvil. Estos son destinados a la mejora e impulso de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Muchos podrían preguntarse cuál es la diferencia entre el *e-learning* y el *m-learning*. El *e-learning* se aplica el término distancia entre el espacio donde reside la información y el lugar donde se toma manteniendo una conexión física entre ellos. En cambio en el *m-learning* el término distancia implica que el acceso a la información puede hacerse en movimiento, sin importar el lugar y obteniendo un mayor provecho del tiempo disponible.¹⁰

⁹ SIT. *Crecimiento de la telefonía fija y móvil en Guatemala*. Consulta: 28 de septiembre de 2014.

¹⁰ MARCELO, Fabián. *Aprender desde el celular o la Palm Top, e-learning America Latina*. Consulta: 01 de octubre de 2014.

El *m-learnig* es una evolución del aprendizaje electrónico. Es una nueva tendencia que fue producto de la propagación de los sistemas de comunicaciones actuales.¹¹ Sin embargo, se puede considerar como una intersección entre la educación, los dispositivos móviles y su fácil acceso a la información.

El *m-learning* ofrece flexibilidad y estimula las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Desde un punto de vista pedagógico, el *m-learning* se presenta como un apoyo a los procesos educativos de carácter móvil, que necesiten de alta interactividad en el proceso de aprendizaje. Esto con integración de contenidos y ubicuidad en actividades de aprendizaje.

Todo lo anterior se complementa con las ventajas que tienen los dispositivos móviles tales como su portabilidad, usabilidad, autonomía y costo. Las aplicaciones del *m-learning* permiten capturar pensamientos e ideas en el momento que se presentan, favorecen el aprendizaje y la mnemotecnia.

La penetración de los *smartphones*, el incremento de infraestructura para mejorar el ancho de banda y conectividad disponible dará como progresión natural el uso de los dispositivos móviles para el aprendizaje y con esto proporcionar apoyo en la educación.

1.11. Ortografía, teoría de Carga Cognitiva y dispositivos móviles

Los dispositivos móviles están ligados a la vida cotidiana de muchas personas. Esto representa una ventaja significativa en el apoyo del proceso de

¹¹ GOH, T. & KINSHUK. *Getting ready for mobile learning – Adaptation Perspective. Journal of educational multimedia and hypermedia.* p. 175-198.

aprendizaje, ya que puede lograrse de una manera casi natural al estar tan familiarizados con la tecnología y sus dispositivos.

La teoría de carga cognitiva es bastante amplia, pero existe un tipo de aprendizaje que favorece la mnemotecnia. Esta utiliza imágenes y sonidos para crear nuevos esquemas mentales. Esta es la teoría de carga cognitiva del aprendizaje multimedia.

Por medio de la teoría del aprendizaje multimedia se puede reducir la brecha entre la tecnología de dispositivos móviles y la teoría de carga cognitiva. Y con todo esto hacer uso de sus ventajas para una mejor asimilación cualquier información.

Las reglas ortográficas tienen el problema de que muchas veces cuesta retenerlas en la memoria a largo plazo por diversas razones: es acá donde entra el aprendizaje multimedia, por medio de los dispositivos móviles, para crear mejores esquemas mentales haciendo uso de la carga cognitiva.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA: LA EDUCACIÓN EN GUATEMALA

2.1. Análisis histórico

El desarrollo de la educación en Guatemala ha sido marcado a lo largo de la historia formando etapas. Estos abarcan desde la educación espontánea del pueblo maya, hasta la educación sistemática y planificada de hoy en día. A continuación se presenta un breve resumen de cada época, características e importancia en la evolución de la educación en Guatemala.

2.1.1. Época Precolombina

La civilización maya, iniciaba en él, su poderoso desarrollo cultural. Desde el siglo IV, los mayas elevaron majestuosos monumentos cuajados de relieves, establecieron un calendario exacto, cultivaron las artes y desarrollaron la agricultura. Habitantes de lo que es ahora Guatemala, Honduras y El Salvador, habían alcanzado un alto grado de civilización. Esto lo prueban sus manifestaciones artísticas, su forma de gobierno y sobre todo, los libros que escribieron durante los primeros años de la dominación española.

Constituye la primera época, en ella los mayas estaban organizados en cuatro jerarquías:

- La nobleza: era la clase dominante, de los más poderosos.

- Los sacerdotes: los cuales se dedicaban a los rituales, observaciones astronómicas, cálculos cronológicos y otros eran como los maestros de esa época.
- Los plebeyos: son los que forman parte del pueblo, podría decirse que los que tienen un economía media, ni esclavos, ni de la nobleza.
- Los esclavos: eran las personas prisioneras de guerra. Los que debían realizar los trabajos pesados y no recibían ningún tipo de remuneraciones por su nivel en la jerarquía.

Los mayas se basaban en la religión y la agricultura que practicaban en ese entonces, y por consiguiente, la educación tenía que estar vinculada a estas dos actividades. Sus principales objetivos eran el servicio a la religión, a la familia y al pueblo.

Al nacer un niño, el sacerdote maya consultaba el horóscopo. La respuesta contenía el nombre que debería tener ese niño y la profesión que debía seguir cuando creciera. Esto condicionaba su educación y en cierta forma, reprimía el derecho a decidir.

Algunas características de la educación de entonces podrían ser las siguientes:

- Se desarrollaba paralelamente al adelanto de los instrumentos de producción y al acendrado espíritu religioso.
- Era carácter mimético y tradicional.
- Las actividades y destrezas se referían al cultivo del maíz y a las labores del hogar.
- Existían diferencia entre la educación del hombre y de la mujer.
- Debido a que se iniciaba la etapa de la esclavitud y por consiguiente la división de las clases, se comenzaba una educación para las clases

dominantes, diferente de la que se practicaba entre el resto del pueblo (Los esclavos eran por lo general rehenes de guerra).

2.1.2. Época Colonial

Es la segunda época. Existió un cambio drástico en la metodología de enseñanza aprendizaje, ya que durante la conquista se impusieron doctrinas diferentes a las que tenían los ancestros mayas. Ellos terminaron ligando la educación a la religión, siendo esta última la que regía y se impartía en las aulas.

Al poseer una educación con carácter religioso se perdía la objetividad en los programas escolares: esto conlleva a un retraso en las ciencias, ya que algunos experimentos, estudios e investigaciones de la época fueron catalogados como diabólicos y se evitaba hablar del tema. Esto por miedo a represalias por parte de la iglesia.

Las limitaciones en esta época fueron muchas con respecto a la educación: en primer lugar puede mencionarse el idioma, ya que únicamente se impartían las clases en español o castellano, como se le conocía anteriormente. A parte de esto, muchas personas se quedaron sin acceso a ello y hubo analfabetismo. Los únicos que podían asistir a las escuelas eran los criollos, mestizos y algunos hijos de caciques.

Los niveles de educación, en esta época, se fueron creando poco a poco, de acuerdo a las necesidades. Al inicio solo contaban con la educación primaria, en la cual, el pénsum estaba a cargo de la iglesia. Luego se iniciaron los colegios como el Tridentino y el Infantes, los cuales solían llamarse posprimaria, lo que se conoce hoy en día como básico y diversificado.

A finales de esta época la iglesia fue autorizada para establecer la educación superior. Entonces se fundó la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual contaba con las carreras de teología, leyes y medicina.

2.1.3. Época Independiente

Para proteger y conservar los intereses políticos y sociales de los grupos oligárquicos, la iglesia católica mantuvo la educación como un privilegio en Guatemala. Esto para que pocos accedieran a ella.

Este problema fue el impulso que algunos profesionales, comerciantes y artesanos iniciaran con una corriente de índole liberal. El fin era lograr reajustes sociales, entre los cuales la educación era un tema importante: esta nueva corriente liberal estaba en contraposición a los conservadores. Ellos pretendían mantener el sistema tal y como estaba, ya que no les convenían modificaciones o reformas a la educacional del país.

La crisis en la educación coincidió con el creciente conflicto entre las corrientes políticas. Esto trajo como consecuencia ganar más terreno y tener más adeptos al liberalismo, uno de ellos fue el Dr. Mariano Gálvez que en 1831 decreto:

“Autorizar plenamente al Gobierno para plantear y arreglar como crea conveniente todos los establecimientos de enseñanza del estado.”¹²

Este fue el primer paso hacia una educación laica en el país, logrando nuevas formas de pensamiento, reglas y otros. Eliminando así todas las limitaciones y órdenes que los colonos habían impuesto.

¹² CARRILLO RAMÍREZ, Alfredo. *Evolución histórica de la Educación Secundaria en Guatemala*. p. 33.

2.1.4. Época Liberal

Se pueden identificar tres etapas o fases importantes:

- Primera etapa: la población presentaba un poco de resistencia porque se tenía aun apegos hacia la iglesia y a la doctrina cristiana en la educación. Esto, provocando cierto temor a la educación laica propuesta por el Dr. Gálvez.

También se sometió a la población guatemalteca a regirse bajo la “Ley Pavón” impulsada por Manuel Francisco Pavón, Ministro de Relaciones Exteriores de esa época. Él estaba muy interesado en el retorno de los jesuitas a Guatemala, en ese momento de nuevo la iglesia católica tuvo el control del pénsum escolar.

Dicha ley dejó en un estancamiento educativo a Guatemala por un periodo de 30 años aproximadamente, dado que la doctrina cristiana era la base de todo. Sin embargo, este período precario, en la educación del país, tuvo su fin cuando el General Miguel García Granados asumió la presidencia. Él tenía como objetivo generalizar la educación e institucionalizarla.

A partir de ese hito se instituyó la escuela laica, gratuita y obligatoria. La educación en ese entonces sería para la mayoría de ciudadanos del país y con esto provocar en Guatemala un desarrollo.

- Segunda etapa: durante la época liberal se publicó una “Ley Orgánica” para la educación primaria. Esto logro eliminar las juntas educativas locales que operaban bajo el régimen anterior para poner el sistema bajo

la autoridad del ministro de Educación. Dicha ley pretendía desarrollar de nuevo los pñsums de las escuelas separados de toda influencia de la iglesia.

Con todo lo anterior se logró un impulso progresista para los distintos niveles de educación. Existieron cambios curriculares y de dirección y se tuvo una introducción de carreras técnicas y más apoyo a la educación militar.

En la última etapa se intentó unificar la enseñanza en toda Centro América, pero esta época no duró mucho tiempo, ya que no se obtuvieron los resultados que se esperaban.

- Tercera etapa: por último, se produjo una rotura al impulso progresista dando paso a las etapas dictatoriales, como Jorge Ubico y sus 14 años de gobierno. Estas provocaron un estancamiento la educación de Guatemala.

2.1.5. Época Revolucionaria

Promovida por Juan José Arévalo en 1944. Esta época fue una etapa de cambios que tenía como objetivo establecer leyes laborales, incrementar las escuelas, poseer una reforma agraria, liberar el país de monopolios extranjeros y dar prestaciones laborales. Todo esto buscaba aumentar el desarrollo del país.

Se comenzaron a construir nuevas escuelas, las cuales fueron diseñadas de acuerdo a orientaciones pedagógicas contemporáneas. Estas fueron construidas en diferentes departamentos del país y poseían horarios y aulas

autónomas. Asimismo, tenían un maestro con libertad de criterio docente, esto le dio a la ecuación un nuevo giro, uno más liberal.

Esta época se vio marcada por la creación de programas de alfabetización y de cambios en el uso del idioma al español: estos cambios le dieron un nuevo giro al país ya que, a largo plazo, promovieron una ventaja competitiva con el resto de países pues estos cambios buscaban desarrollar al individuo a nivel primario. Luego prepararlos técnicamente a nivel diversificado y por último aplicar todos los temas aprendidos en la educación universitaria como se conoce hoy en día.

2.2. Metodología educativa

La metodología educativa en Guatemala no ha tenido cambios significativos. Se siguen utilizando métodos memorísticos, que se han vuelto repetitivos, o tradicionales. Esto provoca que no se tenga los efectos esperados dentro del aula.

A continuación se dará una pequeña descripción de las distintas metodologías educativas para poner en contexto el proceso de enseñanza-aprendizaje en Guatemala y ver cómo estas influyen en gran manera al estudiante. La metodología modifica ciertas constantes como la carga cognitiva intrínseca que un estudiante pueda poseer en relación al número de elementos que deban ser procesados de manera simultánea en la memoria de trabajo. Esto a su vez depende del nivel de interacción de los elementos entre sí.

2.2.1. Metodologías habituales

Son aquellas metodologías que son utilizadas repetidamente por los maestros dentro de las aulas. A continuación se presenta una breve descripción de cada una:

2.2.1.1. Clase magistral

Esta ha sido un elemento central en las técnicas educativas, ya que ha sido utilizado a lo largo de los años: en la actualidad, incluso con las nuevas tecnologías emergiendo en el ámbito de la enseñanza, esta inventiva sigue siendo la más explotada por los maestros. Esto aun cuando no se tiene una gran participación por parte de los alumnos.

Se define como una técnica de enseñanza cuyo fin es transmitir los conocimientos a un grupo grande de estudiantes escucha y toma notas en una forma pasiva. La actividad primaria está en la acción que desarrolla el profesor, quien es el que expone un determinado tema, integrado a esto. Está la acción que realiza el alumno, la cual consiste en tomar nota lo más claro y preciso posible para luego estudiar y memorizar dichas notas: en ocasiones esta clase magistral se convierte en un monólogo por parte del catedrático, el cual no recibe dudas por parte de los alumnos.

2.2.1.2. Clase práctica

Son otra técnica utilizada continuamente por los catedráticos en la cual se realizan actividades, como ejercicios y supuestos basados en conocimientos teóricos previos: esto permite que todo lo que el alumno aprendió teóricamente, en las clases magistrales, sea utilizado para la resolución de problemas

prácticos, donde el catedrático se dará cuenta si el alumno tiene claro los conceptos teóricos.

En antagonismo a la clase magistral, en esta clase práctica, se tiene una participación activa del alumno. Él se involucra en la búsqueda de la solución del problema o ejercicio planteado: esta participación activa hace que se tenga una mayor comprensión del tema y con esto se facilita el aprendizaje.

En esta técnica se ve al catedrático como un asesor, el cual guía a los estudiantes en la búsqueda de soluciones adecuadas al problema planteado.

2.2.2. Metodologías poco habituales

Son aquellas metodologías poco utilizadas dentro de las aulas, ya sea por falta de tiempo o bien por falta de conocimiento. Entre estas metodologías se puede mencionar: planificación personalizada, tutoría proactiva y trabajo cooperativo. A continuación una breve descripción de cada una de ellas.

2.2.2.1. Planificación personalizada

También conocida como educación personalizada es una técnica donde se centran los recursos y la atención a un solo estudiante: el objetivo primordial es ayudar al estudiante a alcanzar los objetivos didácticos, a través de actividades individuales que potencien al máximo las aptitudes de dicho alumno.

A través de la personalización se pretende atender a la diversidad de necesidades que se pueden presentar dentro de un salón. Esto es: las diferentes maneras de aprender, diferentes experiencias y las distintas

necesidades, las reacciones emocionales, los logros académicos y la situación familiar que posee cada alumno.

2.2.2.2. Tutoría proactiva

Esta técnica se basa en anticiparse a la demanda de información por parte de los estudiantes. Se caracteriza por el tiempo previo que debe tenerse para el diseño de las estrategias y del desarrollo de los materiales que permitirán ayudar en el proceso de enseñanza. Dichos materiales deben ser facilitadores del aprendizaje.

2.2.2.3. Trabajo cooperativo

Consiste en aprovechar los recursos creados por los propios estudiantes y profesores.

El aprendizaje cooperativo se caracteriza por una estructura cooperativa de incentivo, trabajo y motivaciones. Esto lleva a crear cierta interdependencia entre alumno-alumno y alumno-catedrático: el trabajo en grupo permite que los alumnos se unan, se apoyen mutuamente, que tengan mayor voluntad, consiguiendo crear más sin tanto esfuerzo.

2.3. Innovación en la educación

Se puede ver que la innovación no ha sido una característica importante en las aulas en los últimos años: existieron situaciones que no permitieron seguir con los cambios propuestos por el gobierno revolucionario. Algunas de esas situaciones son:

- La población no estaba preparada para una participación firme y comprometida en los programas.
- Existe una gran falta de información a la población.
- Diversos factores que impidieron que el gobierno implementara los programas.

2.3.1. Definición de innovación

Para algunas personas, la innovación educativa puede ser equivalente de renovación pedagógica. Se puede mencionar que la finalidad de una innovación es introducir y provocar cambios en las prácticas educativas que se utilicen en ese momento.

En algunas oportunidades se confunde la innovación con la reforma educativa, pero existe una gran discrepancia entre estas dos. La reforma educativa trabaja para lograr un cambio macro y afectar todo el sistema educativo; por otra parte, la innovación es un cambio micro y se orienta en hacer cambios orientados a los salones.

El hecho que se realice una reforma educativa no quiere decir que se esté innovando. Un ejemplo podría ser el programa de “Dona tu computadora para un niño en el área rural”, esto definitivamente, es una reforma y un cambio grande, pero el introducir computadoras a las aulas no modifica los procesos de enseñanza. Este solo copia lo que se realiza normalmente en el aula y se reproduce en todas esas computadoras, sin hacer efectivo un cambio.

Han existido autores que han hablado sobre la innovación de la educación. Entre ellos se menciona: Sócrates, con el tema del aprendizaje mediante el diálogo. Dewey, con el tema de la concepción de la escuela

democrática y el aprendizaje a partir de la experiencia. Decroli, con el tema el aprendizaje mediante proyectos cortos de trabajo en el aula. Piaget, con el tema la pedagogía operatoria. Y por último, Lipmann, con el proyecto filosofía para niños en donde estos puedan aprender a preguntar y argumentar dentro del aula. Estas son unas pocas de las tantas propuestas interesantes que se encuentran sobre el tema.

2.3.2. Aproximaciones a la innovación

Muchas de las teorías innovadoras son criticadas por ser pragmáticas y espontáneas. Esto lleva a pensar que no tienen un cimiento sólido y por consiguiente no son tomadas en cuenta. También provoca que muchos catedráticos prefieran seguir igual y no hacerle caso a filosofías nuevas.

Se puede demostrar que las personas conservadoras tienen como principal inclinación que la innovación. Esto de cualquier tipo, dentro de las aulas es dañino y afecta el trabajo elaborado.

Por último, se debe tomar en consideración qué tan grande es la brecha entre la nueva teoría o innovación que se propone y la antigua teoría. En ocasiones se integran partes muy innovadoras con partes que parecen estar muy atrasadas para la época en la que se quiere implementar.

Lo expuesto anteriormente se refiere a las aproximaciones entre la teoría y práctica de la innovación en la educación. Lo que buscan es que la escuela sea igualitaria y a su vez se tenga un avance científico.

2.3.3. Resistencia al cambio

Todo cambio trae consigo una resistencia, las cuales se puede enumerar a continuación:

- Individualismo
- Formación del profesorado
- El corporativismo
- Inercia institucional
- Falta de un clima de confianza y consenso
- Intensificación del trabajo docente y el control burocrático
- Falta de apoyo de la administración educativa

Enseñar la clase no es suficiente, se deben poner en práctica estrategias y recursos para fomentar un aprendizaje significativo y de impacto. Con esto se logrará una educación más personalizada, la cual estará vinculada a las necesidades no solo del aula sino también del alumno.

2.3.4. Fundamentos de la innovación

A continuación se encuentran los aspectos fundamentales para que la innovación sea un éxito:

- Equilibrio entre desarrollo de la escuela y el desarrollo profesional y personal del profesor.
- Cambios educativos, dependen de lo que hacen y dicen los profesores.
- Innovación va acompañado de asesoramiento, reflexión, investigación, formación y evaluación.

- La eficacia de la innovación depende de la cantidad y calidad de ayuda que se reciba a la hora de implementarla.
- No matar innovaciones con discusiones bizantinas.
- El riesgo, la duda, la incertidumbre, el conflicto y el desacuerdo son fuentes de aprendizaje.
- El cambio que se realiza es lento y los resultados son a mediano y largo plazo.

2.4. Mercado objetivo

Los principales usuarios son niños en un rango de edad de 7 a 10 años. Se ha elegido este mercado objetivo para la aplicación pensando en sus capacidades de aprendizaje, patrones y conductas que poseen.

Es una edad de hacer, producir y proyectar. Durante este rango de edad, los niños crecen y aprenden rápidamente. Aquí se da la madurez de la infancia.

A continuación veremos los factores que influyen en el aprendizaje de los niños ubicados en ese rango de edad.

2.4.1. Características psicológicas

Al llegar a la edad de los siete años, los niños tienen su carácter determinado, una personalidad definida y grandes deseos de aprender producto de una inteligencia despierta. Encuentra un nuevo camino a recorrer, en el cual busca ensanchar la conciencia, aportar conocimiento del mundo y ampliar su concepto de las cosas.

Aunque entra en un periodo donde duda de su conocimiento, lentamente la duda va desapareciendo a medida que afianza sus conocimientos. La lentitud se convierte en rapidez ante la claridad de nuevos modelos mentales. Vencida la crisis, el niño va desarrollando su personalidad, carácter y afectividad adquiriendo un aspecto más definitivo.

2.4.1.1. Variedad de la inteligencia infantil

En el periodo de siete a diez años la inteligencia en los niños va aproximándose a su plenitud. Esta puede ser definida como la habilidad con la que elaboran nuevos conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Los niños poseen una inteligencia de adquisición y otra de elaboración, pero no hay que olvidar que dos personas pueden ser inteligentes y expresarlas de diferentes maneras. Con esto quiero decir, que cada niño tiene una inteligencia diferente de las demás. Ningún niño va a pensar igual ni va a aprender igual. Cada uno posee una unidad de conocimiento distinta en cualidad e intensidad.

2.4.1.2. Uso de la razón en los niños

El niño en esa edad utiliza de manera significativa el uso de la intuición porque esta es auxiliar admirable de la inteligencia, es casi un elemento de la misma. Ambas proporcionan conocimientos.

De los 7 a 10 años la conciencia de los niños, con la ayuda de la inteligencia y de la intuición, crece cada día. Es diferente de las edades anteriores porque no está formada solo de hechos y conocimientos, sino de la

elaboración y posesión de las ideas, con lo que comienza su pensamiento abstracto. El niño comienza a juzgar las cosas desde un punto crítico, a saber si están bien o mal hechas.

El pensamiento de los niños de 7 a 10 años se organiza, tiene una dirección, intuye las cosas que puedan acontecer. Es decir, tienen un pensamiento razonador, el cual ya no es un simple juego como en las edades anteriores sino que tiene utilidad.

2.4.1.3. Patrones y conductas

Los niños experimentan distintos patrones y conductas a lo largo de las diversas etapas de vida que atraviesan: el rango entre 7 a 10 años posee las siguientes características:

- Responden de manera afectuosa a sus profesores como en la etapa anterior (5 a 7 años) con la diferencia que prestan más atención a las habilidades de sus mentores porque los toman como modelos.
- Los niños en el rango de 7 a 10 años poseen un lapso de atención más largo.
- Despiertan un interés particular por otros y las necesidades de los demás.
- Desean compartir.
- Despiertan un interés relacionado con la competencia y alcanzar un estatus dentro del grupo en donde se desenvuelve.
- Crece su deseo por desarrollar más destrezas relacionada a sus intereses.
- Desarrollan un interés en juegos de grupo y actividades.

2.4.2. Capacidades

Cada niño posee diferentes capacidades dependiendo de su salud física, emocional y la edad que tenga. A continuación veremos las capacidades de los niños en un rango de edad más segmentado según Unicef.¹³

2.4.2.1. Rango 6 a 7 años 11 meses

Los niños presentan diferentes aptitudes a lo largo de su vida según su edad. A continuación se listan algunas de esas aptitudes para un rango de 6 a 7 años.

2.4.2.1.1. Desarrollo motor y autonomía

- Salta a la cuerda.
- Anda en bicicleta.
- Realiza movimientos finos como enhebrar agujas, dibujar figuras y letras.
- Reconoce la izquierda y la derecha respecto de su cuerpo.
- Come de todo sin ayuda.
- Bajo la supervisión de un adulto, utiliza de a poco el cuchillo para cortar carne o grandes trozos de fruta.
- Con un poco de ayuda, se viste para ir a la escuela.
- Se amarra los cordones de los zapatos sin ayuda.
- Se lava los dientes.

¹³ CEDEP. *Tiempo de crecer*. UNICEF. p. 11.

2.4.2.1.2. Desarrollo del pensamiento

Es la capacidad de organizar información y resolver problemas.

- Conoce su nombre completo, dirección y teléfono.
- Puede actuar y representar historias.
- Puede jugar juegos de mesa.
- Entiende y sigue órdenes con, al menos, tres instrucciones.
- Puede pensar en el futuro.
- Sabe explicar para que sirven los objetos como herramientas, utensilios de cocina y otros.
- Ordena alfabéticamente.
- Clasifica objetos según criterios.
- Suma y resta con los números del 1 al 100.
- Copia formas difíciles, como por ejemplo, un rombo.
- Disfruta realizando actividades que lo mantienen ocupado como pintar y dibujar.

2.4.2.1.3. Desarrollo del lenguaje

- Su vocabulario le permite hablar de acciones, sentimientos, describir lugares, hechos y otros.
- Entiende el significado de palabras nuevas a partir de la información del texto.
- Conversa con personas adultas haciendo y respondiendo preguntas.
- Cuenta chistes, cuentos e historias.
- Disfruta mucho que le lean.
- Conoce todas las letras del alfabeto.

- Sabe leer libros y materiales apropiados para su edad.
- Escribe palabras (dictadas, copiadas o lo hace espontáneamente).

2.4.2.2. Rango 8 a 10 años 11 meses

Los niños presentan diferentes aptitudes a lo largo de su vida según su edad. A continuación se detallan algunas de esas aptitudes para un rango de 8 a 10 años.

2.4.2.2.1. Capacidades motoras y autonomía

- Puede jugar al fútbol, básquetbol, bailar y otros.
- Utiliza bien ciertas herramientas o utensilios de cocina o aseo.
- Escribe bien letras y números.
- Se viste y asea solo o sola para ir a la escuela.
- Prepara su mochila y uniforme para el día siguiente.
- Sabe qué alimentos son buenos para su salud.

2.4.2.2.2. Desarrollo del pensamiento

- Entiende el concepto de fechas.
- Comienza a aprender a multiplicar.
- Comprende las fracciones.
- Busca explicaciones al mundo que lo rodea.
- Puede memorizar gran cantidad de datos.
- Sigue cinco órdenes recibidas de manera seguida.
- Sabe usar símbolos y mapas para describir la ubicación de lugares.
- Entiende medidas de longitud, superficie, volumen, peso y tiempo.
- Es capaz de entender lo que piensan y sienten otras personas.

- Puede pensar acerca de lo que pasa y siente.
- Mejora sus capacidades de escritura.

2.4.2.2.3. Desarrollo del lenguaje

- Puede hablar sobre una variedad de temas como cultura, plantas, animales, paisajes, espacio y otros.
- Sabe leer y escribir. Usa la lectura y escritura para expresarse.
- Lee las instrucciones y explica los pasos a seguir.
- Entiende la información de gráficos y tablas.
- Comprende lo que lee. Puede resumir textos, dejando lo más importante.
- Da su opinión sobre las posibles consecuencias de los hechos de una noticia.
- Puede opinar, expresar dudas y comentarios.

2.4.3. Edad intermedia: razonamiento del niño de 7 a 10 años.

Existen diversas etapas, las cuales clasifican los cambios del niño a través de los distintos periodos. A la etapa que comprende de los 7 a los 10 años le llama edad intermedia.

Durante la edad intermedia se presentan avances en el pensamiento lógico del niño, debido a que en esta etapa el niño comienza la etapa escolar. En ella, está listo para el aprendizaje formal que es impartido en la escuela primaria.¹⁴

¹⁴ CAMACHO, Alejandro. *Caracterización teórica fundamentada por las metodologías analítica y cognitiva*. p. 43.

Es la etapa ideal para interesar al niño en otras actividades porque ha llegado a un punto en el que piensa antes de actuar y lleva a cabo una actividad de manera consciente.¹⁵ Durante este periodo el niño está entusiasmado con aprender rápidamente y todo estimula su curiosidad. Quiere conocer la manera en que funcionan las cosas y deja de confundir la realidad de la ficción.

Comienza a crear independencia hacia sus padres porque logra entender que el mundo existe y gira independientemente de él¹⁶. El niño crea una conciencia de sí mismo y entiende que posee un rol a desempeñar dentro de la sociedad.

El niño puede coordinar e invertir sus pensamientos y esto está estrechamente relacionado con la capacidad que el niño adquiere para contar y manejar símbolos, que aprende mediante las palabras y los atributos de cada cosa.¹⁷

Para esta etapa, el niño desarrolla un pensamiento operatorio que le permite elaborar clasificaciones con las cuales reconoce lo que le rodea de manera lógica y sobre una secuencia que, a su vez, le ayuda a agrupar un todo y asociar los subgrupos correspondientes, esto le permite multiplicar, sumar y sustraer. Al mismo tiempo, desarrolla la capacidad de decir palabras, y encuentra congruencias y elementos absurdos¹⁸.

¹⁵ PIAGET, Jean. La toma de conciencia. p. 43

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ CAMACHO, Alejandro. *Caracterización teórica fundamentada por las metodologías analíticas y cognitivas*. p. 43.

¹⁸ *Ibid.*

2.5. El juego y el niño

El juego constituye una de las actividades principales durante la infancia, los niños de todas las edades dedican gran parte de su tiempo al entretenimiento: el juego tiene como base principal el entretenimiento, además apoya considerablemente el desarrollo del niño, debido a que puede convertirse en un instrumento de educación.

El juego es una actividad integral que, con el paso del tiempo, se divide en distintas clases según sus destrezas y la edad objetivo. De esta manera se pueden distinguir diferentes tipos de juegos de acuerdo a la etapa de los niños.

En la actualidad, los niños no solo se divierten haciendo algunos juegos que realizaban sus padres, sino con actividades de nuevas tecnologías.

Las nuevas tecnologías pueden aportar una gran ayuda en la educación de los niños. En el siguiente capítulo se propondrá una aplicación de teléfono que involucra el juego para aprender reglas ortográficas orientadas a niños en un rango de edad de 7 a 10 años: esta aplicación hará uso de la teoría de carga cognitiva para mejorar la destreza y habilidad de los niños de dicha edad, para la creación de esquemas mentales que faciliten el aprendizaje de las ya mencionadas.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA

En el capítulo anterior se planteó la aplicación “Caza Faltas” para atacar el problema de la ortografía en Guatemala desde sus inicios, es decir, con los niños en edades de 7 a 10 años. Con esto se busca aprovechar el razonamiento lógico que los niños comienzan a desarrollar a estas edades y así ayudarlos a crear esquemas mentales. Estos tienen como objetivo reforzar en su memoria a largo plazo las reglas ortográficas por medio de un juego interactivo.

“Caza Faltas” busca tener un diseño interactivo y se basa en la psicología del color y otras características para aprovechar la atención de los niños y su imperante necesidad de adquirir nuevos conocimientos.

A continuación se describen las pantallas que esta aplicación posee. Además se hablará de su diseño y su usabilidad.

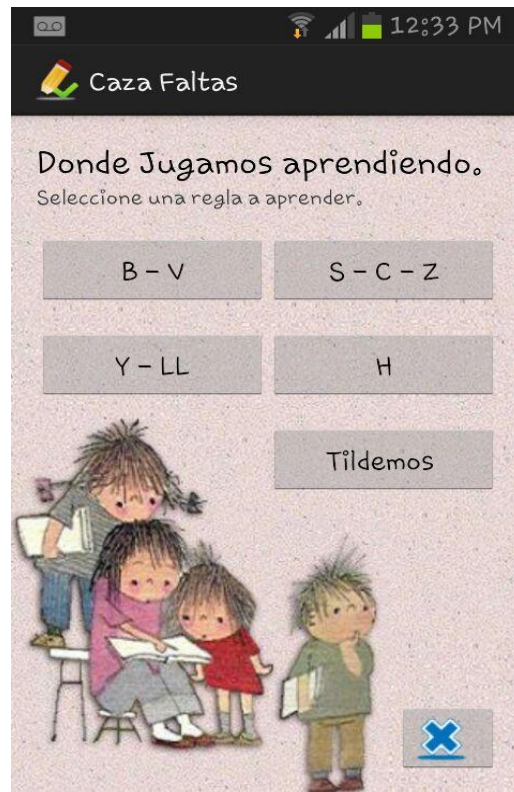
3.1. Prototipo

En esta sección se listarán las pantallas que conforman la aplicación “Caza Faltas” y se explicará la funcionalidad de cada una.

3.1.1. Pantalla principal

Contiene cinco botones en los cuales se indican las cinco reglas que se van a aprender.

Figura 3. **Pantalla principal: Caza Faltas**



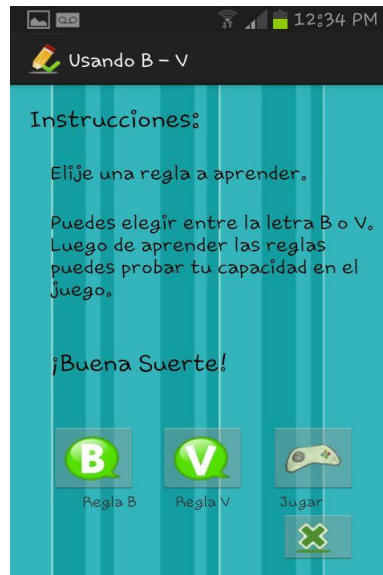
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.2. **Regla b y v**

En esta pantalla se explican las reglas para el uso de la letra b y la letra v. Asimismo, ofrece un juego donde se pueden probar las habilidades adquiridas.

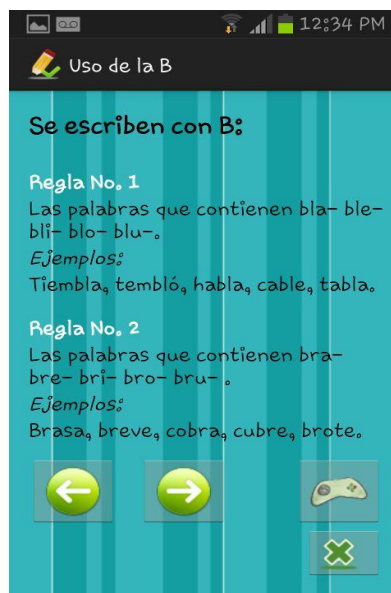
Se tienen tres botones: el que lanza la pantalla de las reglas de la letra b, las reglas de la letra v y el juego.

Figura 4. **Pantalla principal regla b y v**



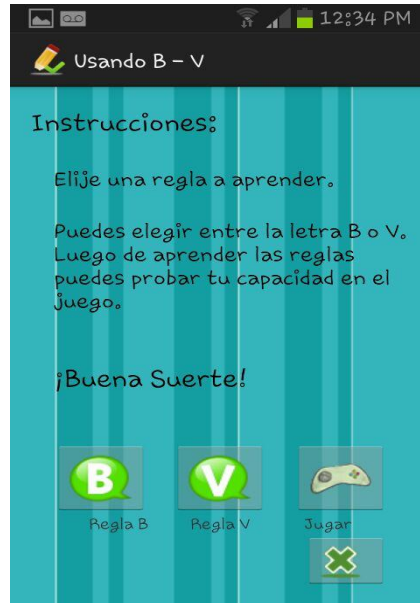
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 5. **Reglas del uso de la letra b**



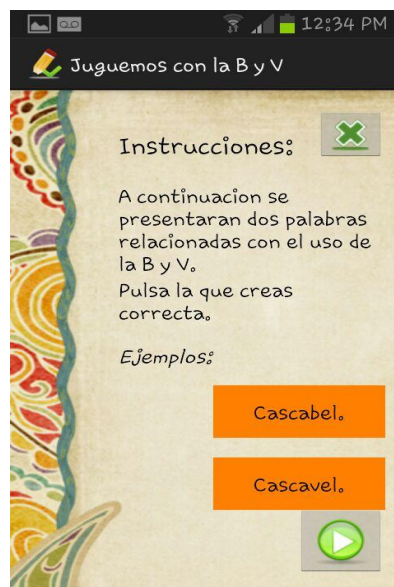
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 6. Reglas del uso de la letra v



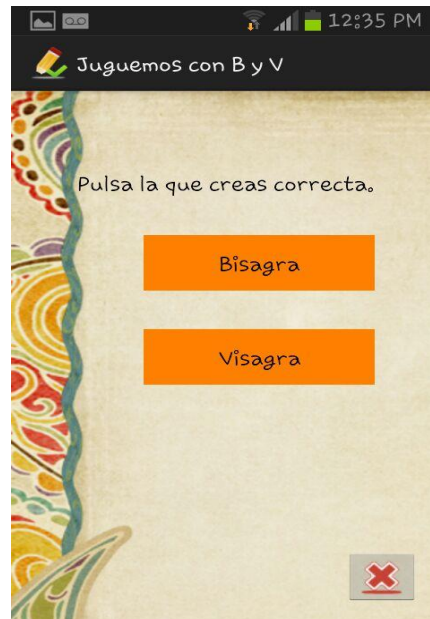
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 7. Instrucciones para el juego de la letra v y b



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 8. **Juego de la b y v**



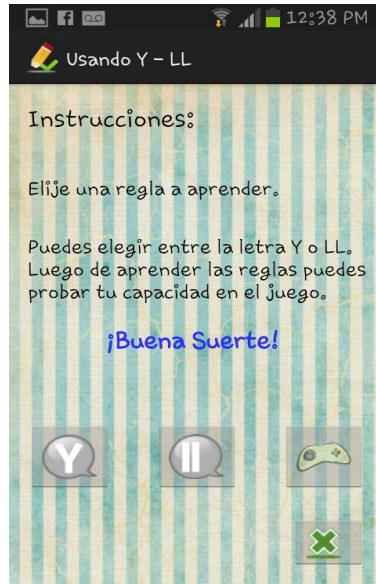
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.3. **Pantalla ll e y**

En esta pantalla se explican las reglas para el uso de la letra ll y la letra y. Asimismo, ofrece un juego donde se puede probar el conocimiento adquirido sobre las reglas ya mencionadas.

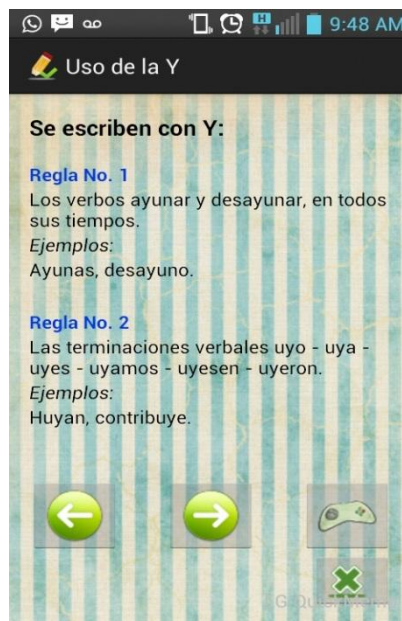
Se tienen tres botones: el que lanza la pantalla que contiene las reglas de la letra ll, las reglas de la letra y y el juego de las letras ll e y.

Figura 9. **Pantalla principal regla ll e y**



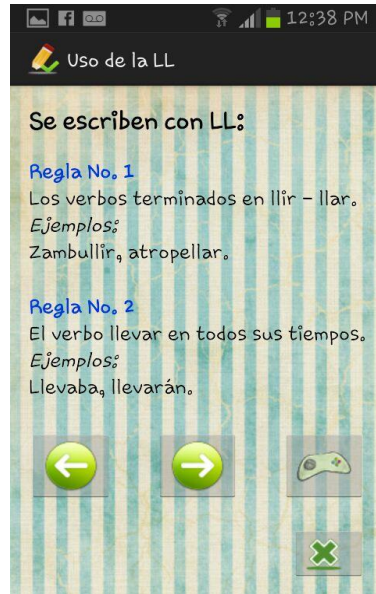
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 10. **Regla de la letra y**



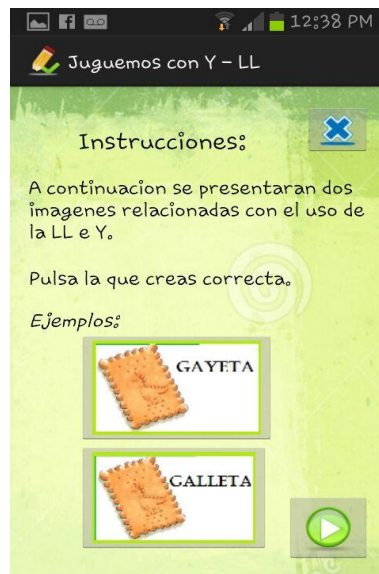
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 11. Reglas de la letra ll



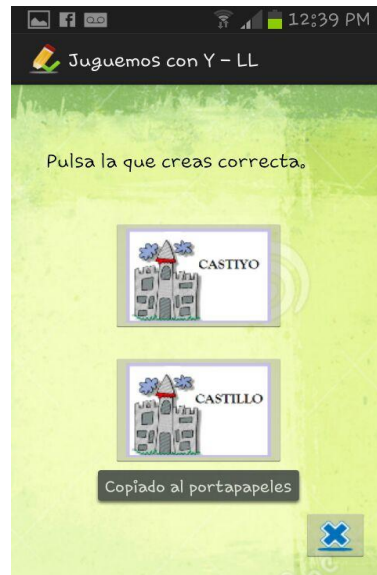
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 12. Instrucciones juego de la letra ll e y



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 13. **Juego letras ll e y**



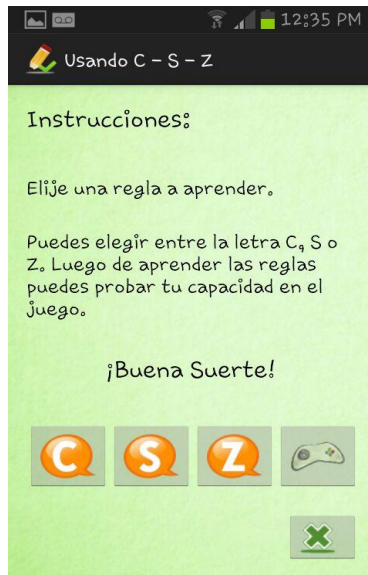
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.4. **Regla c, s y z**

En esta pantalla se explican las reglas para el uso de la letra c, s y z. Asimismo, ofrece un juego donde se pueden probar las habilidades adquiridas.

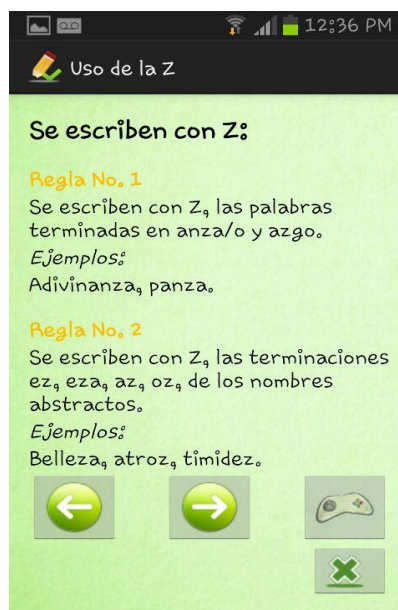
La aplicación posee cuatro botones: El que lanza la pantalla de las reglas de la letra c, las reglas de la letra s, las reglas de la letra z y la pantalla del juego.

Figura 14. **Pantalla principal reglas c, s y z**



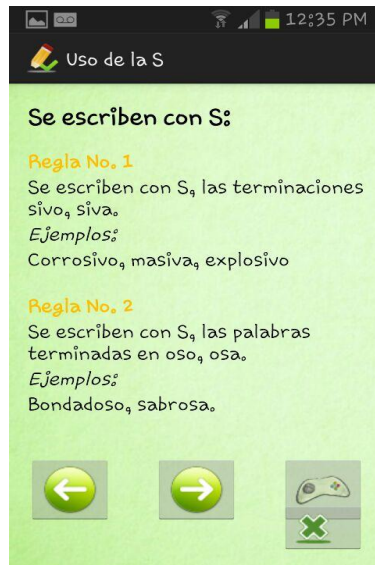
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 15. **Reglas de la letra z**



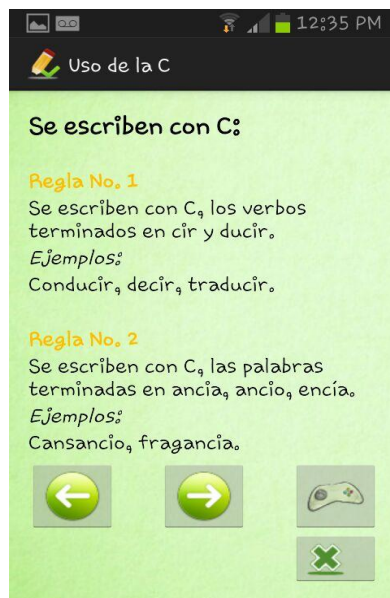
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 16. Reglas de la letra s



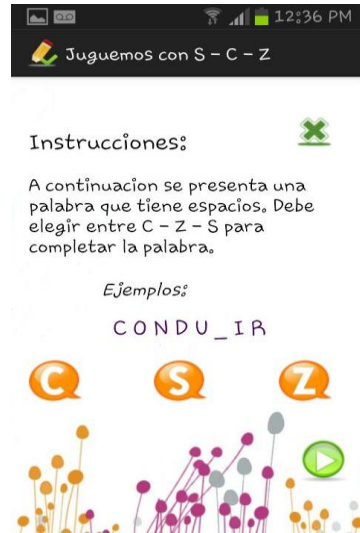
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 17. Reglas de la letra c



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 18. Instrucciones juego c, s y z



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 19. Juego letra c, s y z



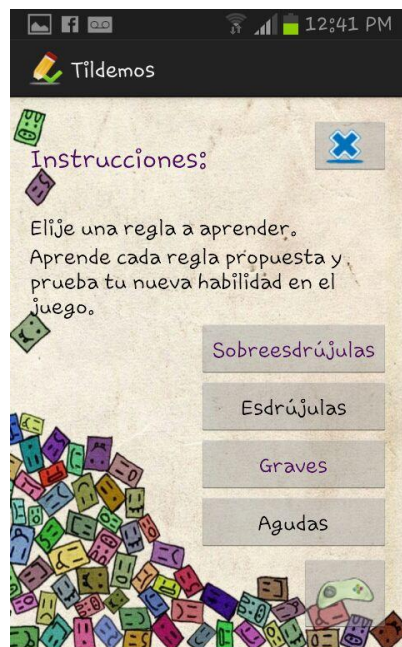
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.5. Pantalla principal reglas de acentuación

En esta pantalla se explican las reglas de acentuación. Asimismo, ofrece un juego donde se puede probar el conocimiento adquirido.

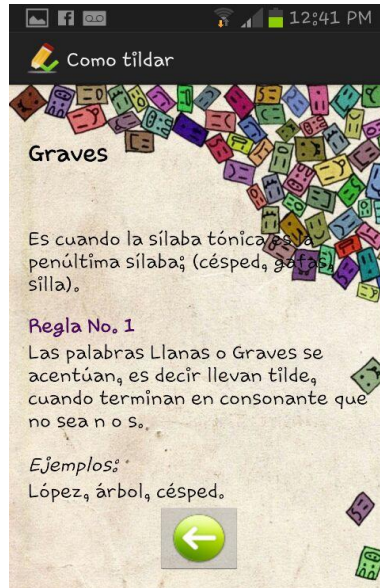
La aplicación posee cinco botones: el que lanza la pantalla de las reglas de acentuación para las palabras sobreesdrújulas, las reglas de acentuación de las palabras sobreesdrújulas, las reglas de acentuación de las palabras graves, las reglas de acentuación de las palabras agudas, las reglas de acentuación de las palabras esdrújulas y la pantalla del juego.

Figura 20. Pantalla principal reglas de acentuación



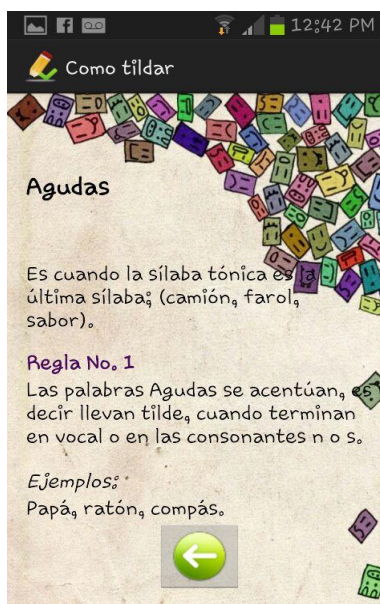
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 21. Reglas de acentuación palabras graves



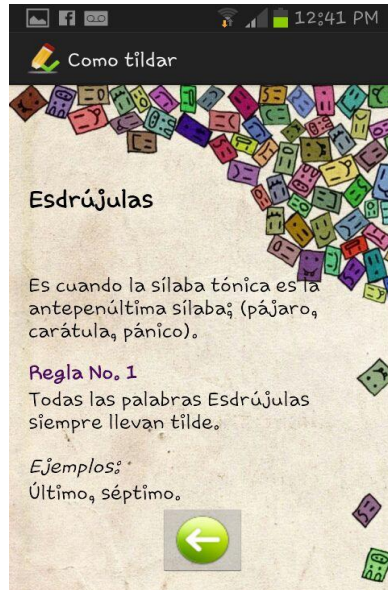
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 22. Reglas de acentuación palabras agudas



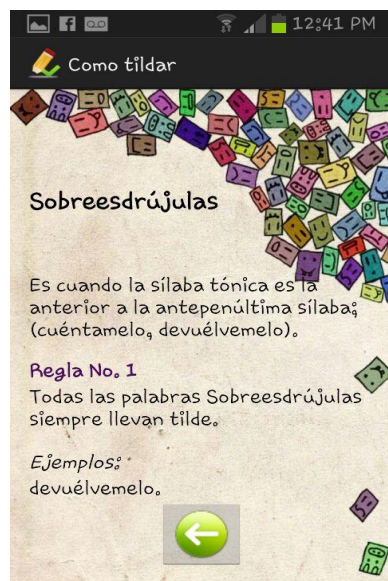
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 23. Reglas de acentuación palabras esdrújulas



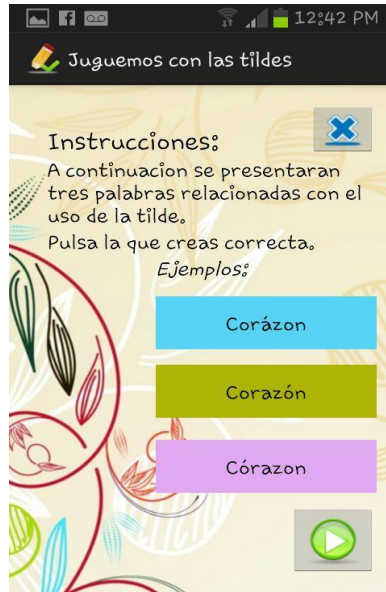
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 24. Reglas de acentuación palabras sobreesdrújulas



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 25. Instrucciones del juego de las reglas de acentuación



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 26. Juego de las reglas de acentuación



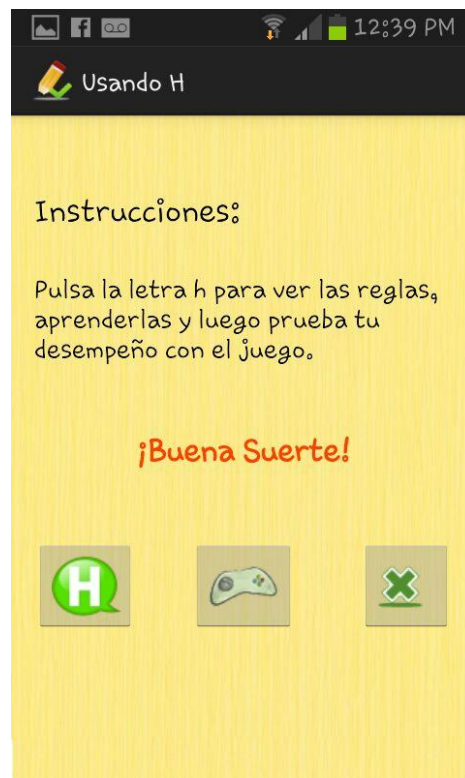
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.6. Pantalla principal reglas de la letra h

En esta pantalla se explican las reglas para el uso de la letra h y se tiene un juego donde se pueden probar las habilidades adquiridas respecto a esta letra.

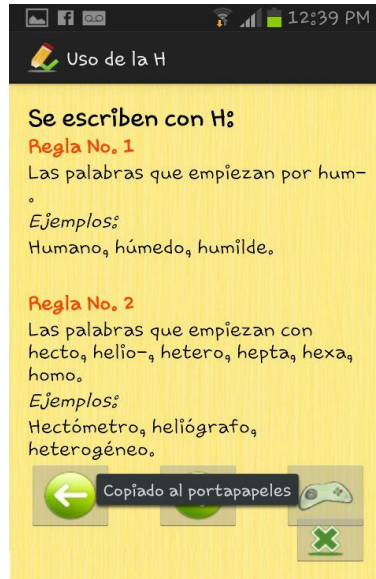
La aplicación posee dos botones: el que lanza la pantalla de las reglas de la letra h y la pantalla del juego.

Figura 27. **Pantalla principal letra h**



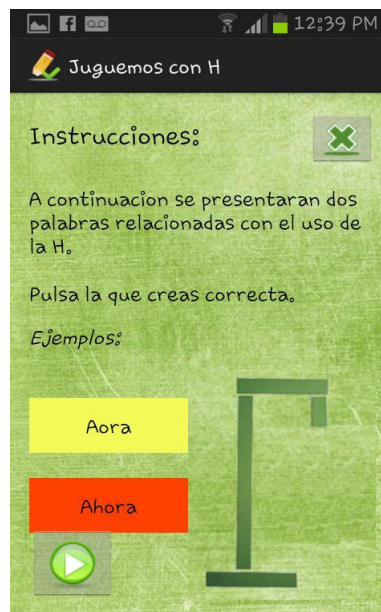
Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 28. Reglas de la letra h



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 29. Instrucciones del juego de la letra h



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 30. **Juego de la letra h**



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.1.7. **Otras pantallas**

La aplicación también cuenta con pantallas donde se muestran el punteo obtenido, los combos ganados y los niveles que se van pasando.

Figura 31. **Resumen del juego**



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 32. **Combos adquiridos**



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

Figura 33. **Cambio de niveles**



Fuente: elaboración propia, empleando Android v. 5.1.

3.2. Diseño intuitivo y usabilidad

Al ser una aplicación para niños es necesario que se tome en cuenta la usabilidad de la aplicación. Esta debe ser intuitiva y sin cargar a los niños con tantas instrucciones. Esto porque en el rango de edad establecido para este trabajo, solo puede manejar de 3 a 5 instrucciones para que su carga cognoscitiva sea la apropiada y su aprendizaje sea óptimo.

Para que la aplicación sea intuitiva se deben tomar en cuenta diversos factores. Entre ellos se mencionan la usabilidad y psicología del color.

3.2.1. La psicología del color.

Es un campo de estudio que se dedica a analizar el efecto e impacto del color en la percepción y la conducta humana. Desde la perspectiva médica, todavía es una ciencia inmadura en la corriente de la psicología contemporánea. Se toma en cuenta que muchas técnicas vinculadas a este campo pueden categorizarse dentro del ámbito de la medicina alternativa.

Johann Wolfgang Von Goethe (científico alemán) fue el precursor de la psicología del color, el cual expuso en su escrito *Teoría del color* que estaba en desacuerdo con la visión física de Newton. Plantea que el color depende también de nuestra percepción, en la que se encuentra involucrado el cerebro y los mecanismos del sentido de la vista. De acuerdo con la teoría de Goethe, lo que observado de un objeto no depende solamente de la materia; tampoco de la luz de acuerdo a Newton, sino que involucra también a una tercera condición que es la percepción del objeto.

Eva Heller opina que existe una estrecha relación de los colores con los sentimientos y demuestra cómo ambos no se combinan de manera accidental. Sus asociaciones no son cuestiones de gusto, sino experiencias universales que están profundamente enlazadas en nuestro lenguaje y en nuestro pensamiento.

3.2.1.1. Efectos psicológicos del color

En el siglo XVIII se comenzaron a evaluar los efectos del color sobre la psique humana. A lo largo de los años se han realizado diferentes estudios y pruebas en los que se comprueban las relaciones psicológicas y fisiológicas que los colores provocan.

Los efectos psicológicos comprobables son de dos tipos. Los directos hacen que un ambiente parezca alegre o sombrío, frío o cálido. Los indirectos relacionados con los afectos y con asociaciones subjetivas u objetivas de los individuos frente a los colores.

Otro elemento, que juega un papel sustancial en la valoración de los colores, es la iluminación del ambiente. Esta no solo puede transformar el color de acuerdo con la forma en que incide sobre la superficie pintada, sino que además puede generar un ambiente por sí misma.

A continuación se describe brevemente el efecto que tienen algunos colores en la psique del ser humano.

3.2.1.1.1. Anaranjado

Es un color encendido, ardiente y brillante: estimula la vitalidad, la diversión y el movimiento y provoca una disminución de la fatiga. Asimismo, favorece la buena relación entre cuerpo y espíritu aumentando el optimismo. Usualmente es relacionado con la comunicación, el equilibrio, la seguridad y la confianza: es propicio para trabajar en equipo, ayuda a la interrelación y la unión.

3.2.1.1.2. Amarillo

Es el color asociado a la luz del sol. Genera calor, incita el buen humor y la alegría: es el más sutil de los colores cálidos y actúa como un energizante. Asimismo estimula la vista y actúa sobre el sistema nervioso: está asociado con la actividad mental y la inspiración creativa, ya que despierta el intelecto y actúa como antifatiga.

3.2.1.1.3. Verde

Es un color sedante, hipnótico, trivial. Resulta eficaz en los casos de excitabilidad nerviosa, insomnio y fatiga: es fresco y húmedo, induce a los hombres a tener un poco de paciencia.

3.2.1.1.4. Azul

Para ciertas personas es más tranquilizador que el verde. Abre la mente, brindando paz y tranquilidad: el azul es el más sobrio de los colores fríos, transmite seriedad, confianza y tranquilidad.

3.2.1.1.5. Morado

Expande el poder creativo desde cualquier ángulo.

3.2.1.1.6. Blanco

Su significado es asociado a la paz, pureza, fe, alegría y pulcritud. Es la fusión de todos los colores y la absoluta presencia de la luz: estimula la humildad y la imaginación creativa.

3.2.2. Diseño intuitivo

Una de las características que tiene la aplicación es el diseño intuitivo. ¿Qué es el diseño intuitivo? Es aquello que se comprende rápidamente sin explicarlo, estudiarlo y sin dedicarle tanto tiempo.

Este siempre toma en cuenta el cómo funciona el cerebro y cómo es la asociación de ideas quedándose como máximo en un nivel de asociación. Esta es la clave para que un diseño sea intuitivo.

3.2.3. Usabilidad

“Es estar realmente seguro de que algo funciona bien: que una persona con habilidades promedio pueda utilizar una casa para su intención sin terminar frustrado”.¹⁹

La usabilidad es la facilidad con la que las personas pueden manipular una herramienta particular con el fin de alcanzar un objetivo determinado.

¹⁹ CANTU, Andrea. *Los 10 atributos de la usabilidad*. Consulta: 15 de noviembre de 2014.

Es preciso diseñar aplicaciones para que los usuarios sean capaces de "encontrar lo que necesitan, entender lo que encuentran y actuar apropiadamente, dentro del tiempo y esfuerzo que ellos consideran adecuado para esa tarea".²⁰

La usabilidad posee las siguientes características, las cuales se han aplicado a "Caza Faltas":

- Facilidad de aprendizaje: implica la rapidez con la que un usuario aprende desde el primer contacto a utilizar un sistema o sitio.
- Eficiencia: consta del nivel de productividad alcanzado por el usuario al saber utilizar un sistema o sitio.
- Retención sobre el tiempo: si un usuario deja de usar un sistema o sitio, con el paso del tiempo debe recordar cómo se utilizaba.
- Satisfacción subjetiva: se refiere a que los usuarios se sientan cómodos y felices con el sistema o sitio, pues es de su agrado.
- Velocidad de utilización: es el tiempo en que un usuario tarda en realizar una actividad específica conociendo el funcionamiento del sistema o sitio.
- Habilidades: el usuario debe sentir que puede expandir sus posibilidades y potencializar su experiencia al sentir que el sistema o sitio complementa sus habilidades.

Lo mencionado anteriormente es necesario para un buen procesamiento de la información. Este es el objetivo principal de la aplicación orientado al aprendizaje de nuevo conocimiento del lenguaje.

²⁰ WIKIPEDIA. *Usabilidad*. Consulta: 15 de noviembre de 2014

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN

4.1. Herramientas

En esta sección se especifican los requerimientos para el desarrollo de la solución en el sistema operativo Android.

4.1.1. Android SDK

Android Software Development Kit. Provee un API con las herramientas necesarias para desarrollar, compilar y probar aplicaciones que corren en una plataforma Android.

Android SDK provee diversas ventajas al desarrollador, una de las más destacadas es el uso de los dispositivos virtuales Android (AVD). Esta permite realizar una emulación obteniendo los mismos resultados que se tendrían en un dispositivo real sin necesidad de instalar nuestros cambios en un dispositivo real.

El SDK cuenta con la herramienta Android Debug Bridge (ADB) que permite realizar una depuración de la aplicación en un dispositivo real o virtual. Esta herramienta funciona como un cliente-servidor que ejecuta en segundo plano un proceso en el emulador o el dispositivo y es muy útil para identificar errores en las aplicaciones a desarrollar.

4.1.2. Android Development Tools (ADT)

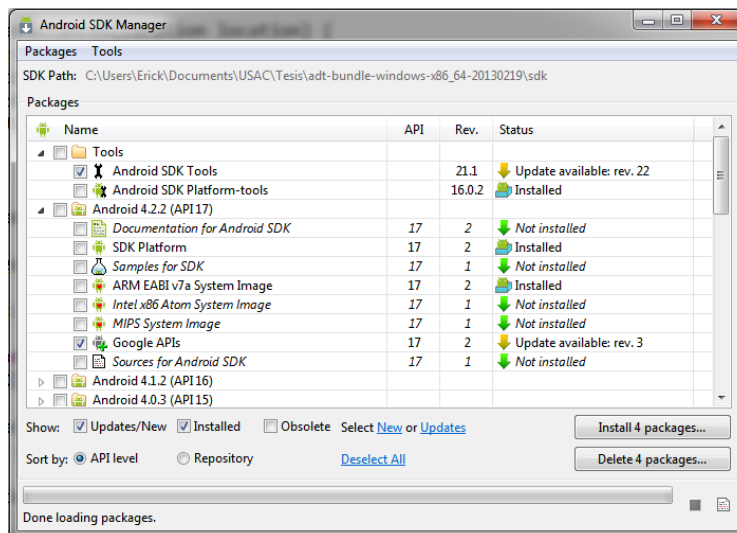
Funciona como una extensión del IDE Eclipse y es el encargado de proveer todas las herramientas necesarias para el desarrollo, ejecución y depuración de todas las aplicaciones para Android.

ADT aprovisiona editores de XML que le permiten al desarrollador observar una vista previa del XML que representa la interfaz de usuario. Esto es útil porque se puede modificar con código XML y no solamente de manera visual.

4.1.2.1. Android SDK Manager

Es una herramienta aparte que permite al usuario obtener módulos y otros componentes para el desarrollo de aplicaciones.

Figura 34. Android SDK manager

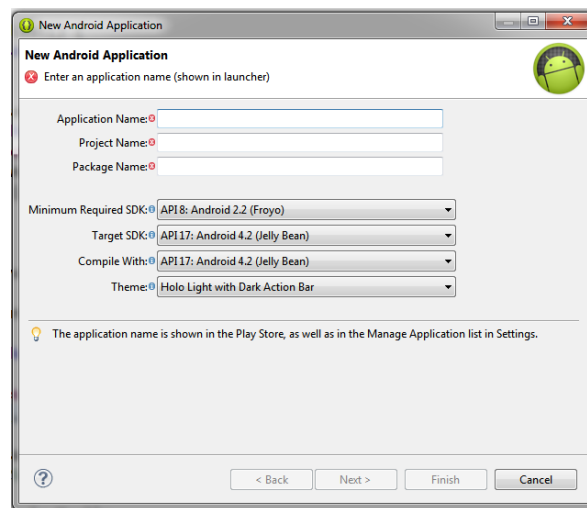


Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

4.1.2.2. Crear un nuevo proyecto en Eclipse

Es esencial la creación de un nuevo proyecto para elaborar una aplicación. Para crear un nuevo proyecto en Eclipse se entra al menú File > New > Android Project. Se ingresa el nombre de la aplicación y luego se especifica la versión de Android a utilizar y se da clic en finalizar.

Figura 35. Creación de aplicación Android



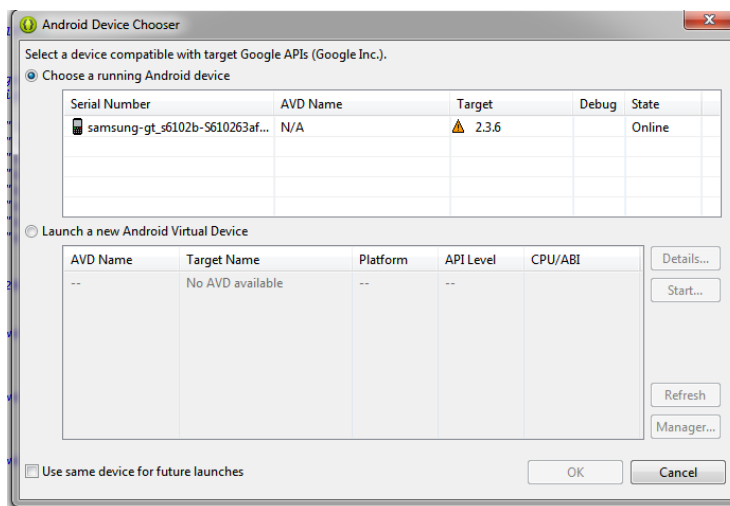
Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

4.1.3. Ambiente de realización de pruebas

Existen dos maneras para realizar pruebas: utilizando un emulador o un dispositivo real. Si se emplea un dispositivo real es necesario tener instalado el *driver* del dispositivo en la computadora. También es necesario que el dispositivo permita la instalación de aplicaciones que sean de la tienda *online*.

El dispositivo real debe estar conectado via USB para cargar la aplicación. A continuación se muestra una imagen ejemplo donde se observa el despliegue de los dispositivos que disponemos para ejecutar la aplicación.

Figura 36. **Android device chooser**



Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

4.1.4. **Software: componentes de una aplicación Android.**

Una aplicación desarrollada en la plataforma Android está conformada por diversas unidades que interactúan entre sí para crear un software funcional. Estas unidades se describen a continuación.

4.1.4.1. **Actividades**

La capa de presentación de una aplicación en Android la forman las actividades. Cada pantalla de la aplicación se ve representada por una clase que hereda o extiende todas las propiedades de la clase base “*Activity*”. Estas utilizan las vistas para crear interfaces de usuarios que permiten mostrar

información, botones, formas y responder a las acciones de los usuarios por medio de la captura de eventos. Una actividad en Android es equivalente a un formulario en las aplicaciones de escritorio.

4.1.4.2. *Intents*

Estos objetos sirven como mediadores y transportadores de datos entre actividades y servicios. Son lanzados como mensajes asíncronos y pueden ser enviados como mensajes hacia múltiples procesos o hacia un proceso o actividad específica. El sistema determinará quién realizará la acción que se demanda.

4.1.4.3. *Servicios*

Estos son procesos que se ejecutan en segundo plano mientras está corriendo una aplicación de Android. Son capaces de actualizar información por medio de la ejecución de procesos, así como de lanzar notificaciones a las actividades visibles en un momento dado.

Son utilizados para ejecutar procesos cuando las actividades de la aplicación no se encuentren visibles.

4.1.4.4. *Tarea asíncrona*

Estas son tareas que se ejecutan en segundo plano, con la diferencia de que pueden manejar actualizaciones de estados directas hacia la interfaz de usuario que las ejecutó. Esto permite conocer el progreso de dicha tarea, ya que son capaces de actualizar la vista de la aplicación al finalizar el proceso.

4.1.4.5. *Content providers*

Los proveedores de contenido de Android permiten recibir y transmitir información entre aplicaciones y base de datos. Esto significa que Android permite configurar acceso a cualquier tipo de datos, los cuales pueden ir desde datos multimedia hasta detalles de contacto.

4.1.4.6. *Broadcast receivers*

Este tipo de unidades reaccionan a eventos generales del tipo “*broadcast*” los cuales pueden ser originados por aplicaciones o por el propio sistema. Los ejemplos son: eventos de batería baja, notificaciones de redes sociales, llamadas, ahorro de energía, correos electrónicos y otros.

4.1.4.7. *Manifest*

Todo proyecto de Android consta de un archivo *Manifest* llamado *AndroidManifest.xml*. Este se crea con el proyecto y se encuentra en la raíz de la jerarquía de archivos del mismo.

Este archivo permite especificar la estructura y metadatos de la aplicación, sus elementos y requerimientos. Incluye nodos para cada elemento que forman la aplicación. En este archivo se deben declarar todas las actividades, proveedores de contenido, servicios y los permisos que la aplicación requerirá al usuario para hacer uso de ella. Un nodo superior permite configurar las propiedades de seguridad de la aplicación, unidades de prueba y definir el hardware y los requerimientos de la plataforma a utilizar.

Está formado por una etiqueta raíz “<manifest>”, la cual tiene la propiedad *package*, utilizada para identificar el paquete principal del proyecto. Esta etiqueta, usualmente incluye el atributo “xmlns: android” que suministra varios atributos del sistema a utilizar dentro del archivo.

Utiliza el atributo “versionCode” para especificar la versión actual a utilizar en la aplicación. Este es utilizado internamente para comparar la versión de Android sobre la cual se va a ejecutar la aplicación.

4.2. Tutorial de desarrollo

A continuación se describe de manera breve algunos pasos para realizar una aplicación sencilla en Android.

4.2.1. Componentes de una aplicación móvil en Android

A continuación se describirá una breve reseña de ciertos elementos claves a la hora de desarrollar aplicaciones en Android.

4.2.1.1. Vista

Son elementos que componen la interfaz de usuario de una aplicación: entre estos elementos se encuentran, por ejemplo: un botón, una entrada de texto y otros. Todas las vistas van a ser objetos descendientes de la clase *View*, y por tanto, pueden ser definidos utilizando código Java. Sin embargo, lo habitual va a ser definir las vistas utilizando un fichero XML y dejar que el sistema cree los objetos a partir de este fichero.

4.2.1.2. Layout

Es un conjunto de vistas agrupadas de una determinada forma. Se debe de disponer diferentes tipos de *layouts* para organizar las vistas de forma línea, en cuadrícula o indicando la posición absoluta de cada vista.

También son objetos descendientes de la clase View. Los *layouts*, al igual que las vistas, también pueden ser definidos en código, aunque la forma habitual de definirlos es utilizando código XML.

4.2.1.3. Actividad

Una aplicación en Android va a estar formada por un conjunto de elementos básicos de visualización, coloquialmente conocidos como pantallas de la aplicación. A cada uno de estos elementos, o pantallas, se le conoce como actividad. Su función principal es la creación de la interfaz de usuario: en una aplicación se suelen necesitar varias actividades para crear la interfaz de usuario. Las diferentes actividades creadas serán independientes entre sí, aunque todas trabajarán para un objetivo común. Toda actividad ha de pertenecer a una clase descendiente de *Activity*.

4.2.1.4. Servicio

Es un proceso que se ejecuta en segundo plano, sin la necesidad de una interacción con el usuario: es algo parecido a un demonio en Unix o a un servicio de Windows: en Android se dispone de dos tipos de servicios: servicios locales, que son ejecutados en el mismo proceso y servicios remotos que son ejecutados en procesos separados.

4.2.1.5. Intención

Esta representa la voluntad de realizar alguna acción; como realizar una llamada de teléfono o visualizar una página web. Se utiliza cada vez que se quiera:

- Lanzar una actividad
- Lanzar un servicio
- Enviar un anuncio de tipo *broadcast*
- Establecer comunicación con otro servicio

Los componentes lanzados pueden ser internos o externos a la aplicación. También se pueden utilizar intenciones para el intercambio de información entre los componentes.

4.2.1.6. Receptor de anuncios

Este recibe y reacciona ante anuncios de tipo *broadcast*. Los anuncios *broadcast* pueden ser originados por el sistema o por las aplicaciones. Algunos tipos de anuncios originados por el sistema son: batería baja, llamada entrante, entre otros. Las aplicaciones también pueden crear y lanzar nuevos tipos de anuncios *broadcast*. Los receptores de anuncios no disponen de interfaz de usuario, aunque pueden iniciar una actividad si lo estiman oportuno.

4.2.1.7. Proveedores de contenido

En muchas ocasiones las aplicaciones instaladas en una terminal Android necesitan compartir información. Android define un mecanismo estándar para que las aplicaciones puedan compartir datos sin necesidad de comprometer la

seguridad del sistema de ficheros. Con este mecanismo es posible acceder a datos de otras aplicaciones como una lista de contactos, o proporcionar datos a otras aplicaciones.

4.2.2. Instalación del entorno de desarrollo

Google ha preparado el paquete de software Android SDK, que incorpora todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones en Android: en él se incluye conversor de código, *debugger*, librerías, emulador, documentación, ejemplos de código y otros.

No obstante, el programador habitual prefiere utilizar un IDE, o entorno de desarrollo integrado que integre un editor de texto con todas las herramientas de desarrollo. Aunque no son únicas, la alternativa más recomendable es Eclipse.

Para el desarrollo de la aplicación “Caza Faltas”, se utilizará el entorno de desarrollo integrado Eclipse, cuya instalación se detalla paso a paso.

4.2.2.1. Instalación de la máquina virtual Java

Este software va a permitir ejecutar código Java en el equipo. A la máquina virtual Java también se le conoce como entorno de ejecución Java, Java Runtime Environment (JRE) o Java Virtual Machine (JVM).

Para instalar la máquina virtual Java se debe acceder a <http://java.com/es/download/>, descargar e instalar el fichero correspondiente al sistema operativo que se esté utilizando.

4.2.2.2. Instalación basada en Eclipse con ADT Bundle

Google ha sacado recientemente ADT Bundle, un paquete que incluye los elementos para instalar de forma sencilla el IDE basado en Eclipse: el ADT Bundle se debe descargar desde <http://developer.android.com/sdk>.

4.2.2.3. Instalación basada en Eclipse de cada componente

Para instalar el IDE Eclipse es necesaria la previa instalación de los siguientes elementos:

- Java Runtime Environment 5.0 o superior
- Eclipse IDE
- Android SDK
- Eclipse Plug-in para Android

4.2.2.4. Instalación de Eclipse

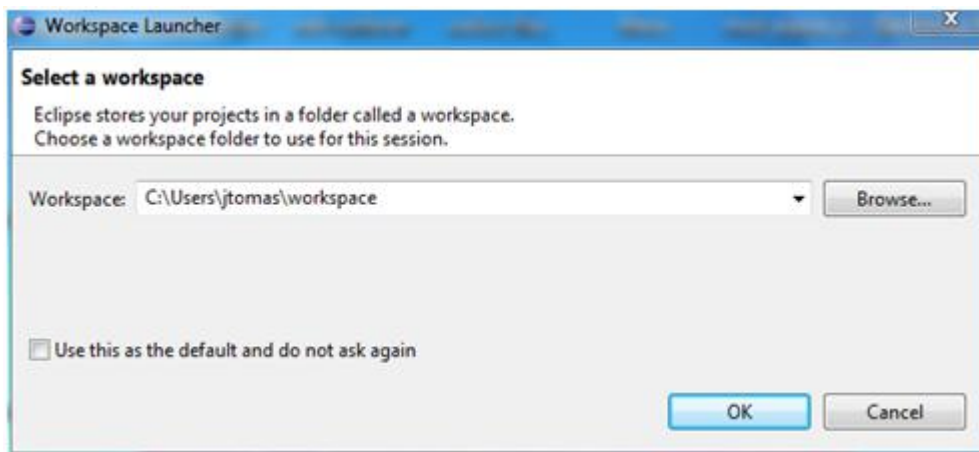
Eclipse resulta el entorno de desarrollo más recomendable para Android; es libre y además es soportado por Google. Este ha sido utilizado por los desarrolladores de Google para crear Android. Se puede utilizar cualquier versión de Eclipse a partir de la versión 3.3.1 del software.

Para instalar Eclipse hay que seguir los siguientes pasos:

- Acceder a la página <http://www.eclipse.org/downloads/> y descargar la última versión de “Eclipse IDE for Java Developers”.

- Descomprimir los ficheros en cualquier carpeta. (Si es Windows).
- Al arrancar, Eclipse preguntará qué carpeta deseamos utilizar como espacio de trabajo, en la cual serán almacenados los proyectos y ficheros generados en Eclipse.

Figura 37. **Espacio de trabajo en Eclipse**



Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

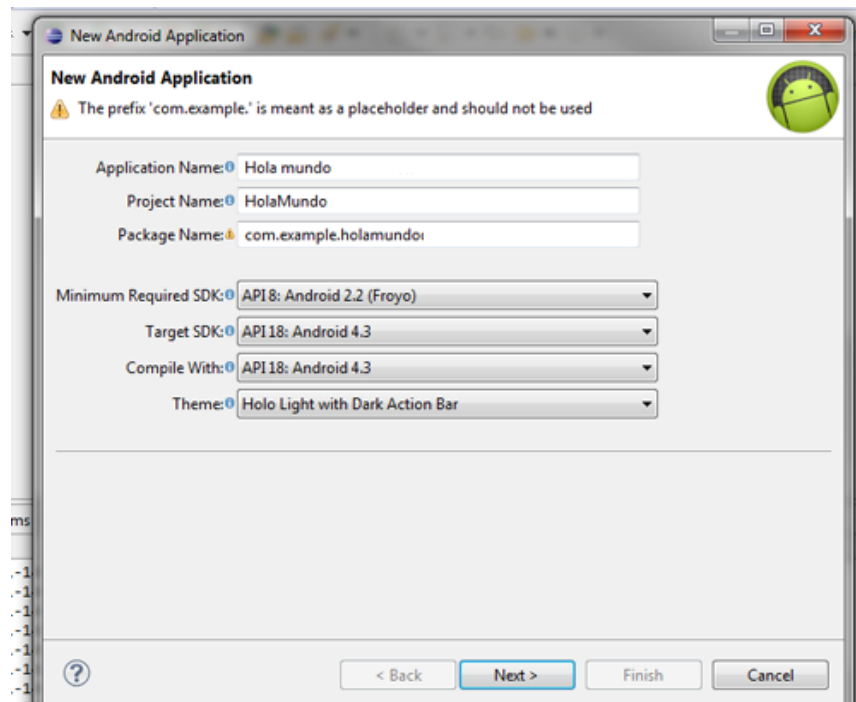
4.2.3. **Ejemplo, Hola Mundo en Android**

A continuación se presentará una breve descripción de los pasos de cómo crear un “Hola mundo” en Android.

- Paso núm. 1
 - File → New → Android Application Project.
- Paso núm. 2
 - Se agrega el nombre de nuestra aplicación.
 - Se elige el SDK mínimo que requiere la aplicación.
 - Se elegimos el tema que va a usar la aplicación.

- Se elige clic en *next*.

Figura 38. **Configuración Aplicación Hola mundo en Eclipse**



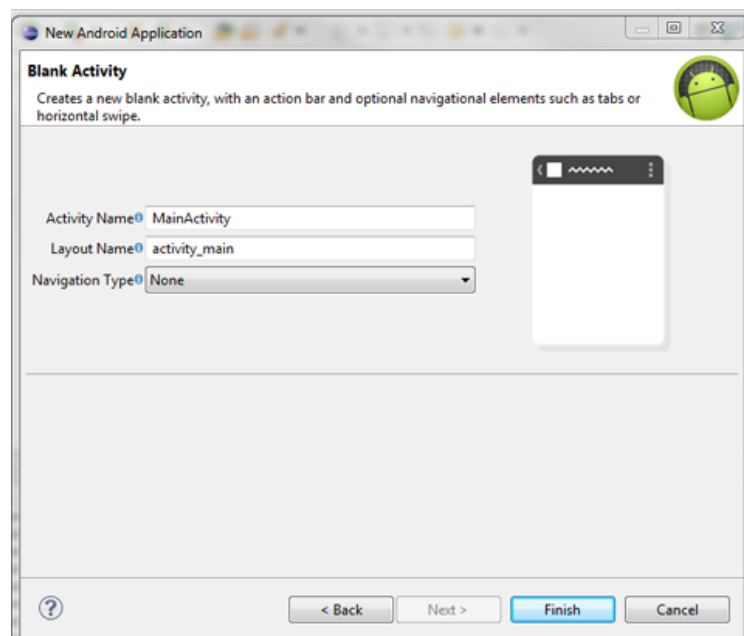
Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

- Paso núm. 3
Se crea una nueva actividad para nuestra aplicación y se especificamos el nombre que va a llevar.
 - *Activity Name*: el nombre de la actividad, es decir, el nombre de la clase que controla la primera pantalla. Se puede dejar el que tiene.
 - *Layout Name*: el nombre de la maquetación, es decir, el nombre de la parte gráfica de la primera pantalla. Podemos dejar el que tiene.

- *Navigation Type*: el tipo de navegación que se quiere usar, por ahora se deja como "none", ya que se verá más adelante en detalle.

Luego llenarlo se da clic en *finish*.

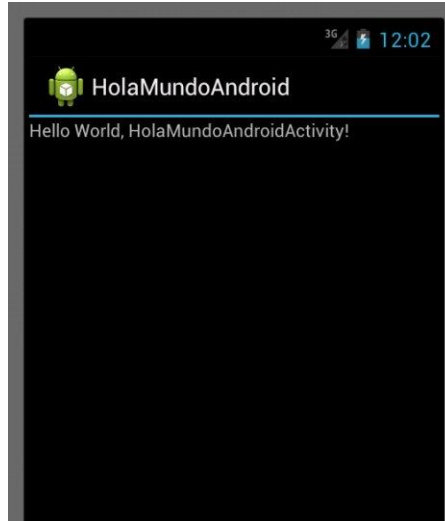
Figura 39. **Configuración Actividad en blanco para Hola Mundo**



Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

- Paso núm. 4
Correr la aplicación en el teléfono.

Figura 40. **Aplicación Hola Mundo corriendo**



Fuente: elaboración propia, empleando MS Paint.

CONCLUSIONES

1. Este trabajo de graduación basa sus resultados en el proceso de aprendizaje y memorización a través del marco científico que proporciona la teoría de Carga Cognitiva, la cual es una rama de investigación de los sistemas informáticos.
2. La tecnología que ofrece el juego “Caza Faltas” es de carácter innovador, sobre todo en lo que respecta al área de la enseñanza. Abarca un campo visual amplio haciendo que el tiempo de atención de un niño aumente considerablemente. Además integra la toma de decisiones a través del uso del control.
3. Mientras más sentidos se puedan emplear para retener la información, más se reforzará en la memoria a largo plazo. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que no se debe llevar a sobrecargar un canal con demasiada información porque, esto puede anular la retención de dicha información.
4. La tecnología tiene un papel importante en la sociedad actual, es por ello importante que los educadores de hoy incorporen nuevas prácticas que involucren el uso de la misma.
5. Se considera que con base en los resultados sustentados con la teoría de la Carga Cognitiva, se puede llegar a utilizar a la tecnología “Caza Faltas” como una herramienta didáctica que puede clasificarse entre las herramientas complementarias de la enseñanza.

RECOMENDACIONES

1. Se debe tomar muy en cuenta que la responsabilidad de la educación tiene que ser compartida dentro de la sociedad, es por ello que se recomienda que se inicie un cambio en las aulas. Este cambio debe ser apoyado a nivel social por todos, ya que si se deja solo a la escuela/colegio/instituto este trabajo, la innovación no trascenderá ni impactará en la manera que se espera.
2. Se sabe que la tecnología ha tenido un auge en los procesos de enseñanza aprendizaje, lo que implica que el estudio sobre este tema es de gran interés, y más aún cuando se tienen resultados positivos como los presentados en este trabajo de graduación.
3. Que se continúe con el estudio de la tecnología “Caza Faltas” en diferentes ramas, realizando análisis que tengan una base científica, la cual demuestren fehacientemente su contribución al aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. BEYER, Gunther. *Aprendizaje creativo*. España: Mensajero. Unipersonal, 1949. 227 p.
2. CARRILLO, Alfredo. *Evolución histórica de la Educación Secundaria en Guatemala*. 2ª ed. Guatemala: José Pinera Ibarra, 1999. 152 p.
3. DEANE, Judd. *Contributions to Color Science*. [en línea] <<http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015077586876;view=1up;seq=3>> [Consulta: 14 de octubre de 2014].
4. GONZÁLES, Carlos. *Historia de la educación en Guatemala*. 2ª ed. Guatemala: Editorial Universitaria, 2007. 509 p.
5. KINSHUK. *Getting ready for mobile learning – Adaptation perspective*. Nueva Zelanda: Massey University, 2006. 175-198 p.
6. SWELLER, John. *Cognitive load theory*. [en línea] <http://www.fsc.yorku.ca/york/istheory/wiki/index.php/Cognitive_load_theory> [Consulta: 12 agosto de 2010].
7. UNESCO. *El niño y su desarrollo desde el nacimiento hasta los seis años*. [en línea] <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000225/022554sb.pdf>> [Consulta: 17 octubre de 2014].

