



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

**USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA
LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

Diego Fernando Valle Morales
Asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón

Guatemala, octubre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA
LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

DIEGO FERNANDO VALLE MORALES

ASESORADO POR EL ING. EDGAR RUBÉN SABÁN RAXÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

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 Garcia
VOCAL II	Ing. Pablo Christian 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. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. José Alfredo González
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:

USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

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



Diego Fernando Valle Morales

Nueva Guatemala de la Asunción, 14 de abril de 2015

Ingeniero Carlos Azurdia
Tutor
Seminario de Investigación
Presente

Estimado ingeniero Azurdia:

Me complace saludarle y hacer de su conocimiento por este medio que he revisado el Trabajo de Graduación titulado **"Uso del software ludificado como herramienta para la mejora del aprendizaje de la matemática"**, realizado por el estudiante *Diego Fernando Valle Morales* que se identifica con carnet número *200611243*.

Por lo tanto, como asesor considero que cumple con los objetivos que han sido planteados en este trabajo de graduación de forma satisfactoria. Extiendo esta constancia para los usos que sea necesario.

Atentamente,



Edgar Rubén Sabán Raxón
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 10,934

Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado Activo No. 10,934



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

Guatemala, 13 de Mayo de 2015

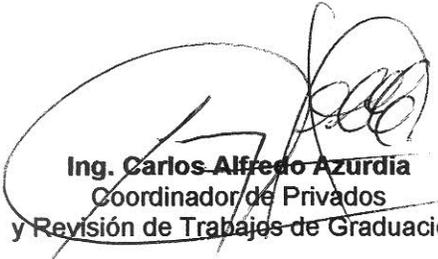
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **DIEGO FERNANDO VALLE MORALES** con carné 2006-12243, titulado: **"USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,


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



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA”**, realizado por el estudiante **DIEGO FERNANDO VALLE MORALES**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. ~~Marlon Antonio Pérez Türk~~
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

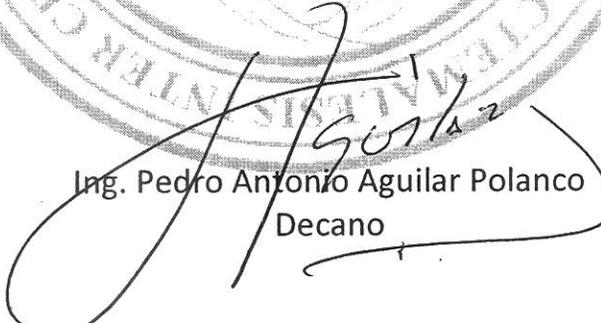
Guatemala, 09 de Octubre de 2015



DTG.518.2015

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: **USO DEL SOFTWARE LUDIFICADO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**, presentado por el estudiante universitario: **Diego Fernando Valle Morales**, 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, octubre de 2015

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la guía y mi fuerza en los momentos de dificultad, ayudando a que la carga fuera más ligera.
- María Auxiliadora** Por ser esa madre del cielo que me llevó de la mano en todos los momentos y etapas de mi carrera.
- Mis padres** Fernando Valle y Franca de Valle, por siempre estar a mi lado y ser una fuente de apoyo en momentos de alegría y dificultad.
- Mi hermano** Sergio Valle, por demostrarme el verdadero significado de la perseverancia y el amor por lo que se hace.
- Mis abuelos** Amilcar Morales, Marina de Morales, Sergio Enrique Valle (q.e.p.d.) y Martha de Valle, por haberme compartido su sabiduría en tantos momentos.
- Mis tíos** Por haberme apoyado cuando les contaba de mis ideas, especialmente a mi tío Amilcar Morales, por haberme entusiasmado en la carrera y haber confiado en un proyecto.

Mis catedráticos

Por haberme orientado en los conocimientos de la carrera, habiéndome demostrado lo vasto y amplio que es el campo de las TIC.

Mi asesor

Por haberme orientado en las ideas que tenía al respecto de este trabajo de graduación y su aplicación a futuro.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y ser la fuente del saber en todos estos años.
Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia y fuente de conocimiento, que me motivó a comprender muchas cosas.
Colegio Salesiano Don Bosco	Por ser el lugar que me dio a conocer el carisma salesiano, al Movimiento Juventud y a creer que los sueños se pueden alcanzar con trabajo y templanza.
Mis amigos de la Facultad	Elder Herrera, Shai Chilín, Alex Carrillo, Alex Montufar, Edgar Elías, Jhon Morales, Paola Morales, con quienes compartí tantas experiencias en el transcurrir de la carrera.
Mis amigos del SAE/SAP	Por ser quienes estuvieron presentes los últimos momentos de la carrera y quienes compartieron de su conocimiento aplicado a soluciones de la ingeniería.
Lic. Amilcar Morales	Por ser una importante fuente de conocimiento y orientación para mi vida profesional y académica.

Ing. Sergio Méndez

Por haberme inspirado a conocer más de las nuevas tecnologías y a trabajar en emprendimientos sin perder la identidad de ser uno mismo.

M.A. Abel Cruz

Por haberme provisto de información estadística sumamente valiosa para la realización de este trabajo, además de orientación para cumplir con la adecuada realización de la misma.

Ing. Edgar Sabán

Por haberme inspirado a investigar en temas de innovación y profundización de la nueva educación, para beneficio de futuras generaciones.

Familia Robles Soria

Por haberme brindado grandes ideas para haber podido llegar a cumplir este proyecto y sembrado una semilla de proyectos próximos a cumplir.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XV
1. FUNDAMENTOS DE LUDOLOGÍA.....	1
1.1. Definición de ludología	1
1.1.1. Definición.....	1
1.1.2. Significado	3
1.2. Antecedentes de la gamificación.....	5
1.3. Aplicaciones específicas.....	10
1.3.1. Elementos del juego	10
1.3.2. Mecánicas de juego.....	12
1.3.3. Contexto de no juego.....	13
2. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS TRADICIONALES Y ELEMENTOS DE LA EDUCACIÓN EN GUATEMALA.....	17
2.1. Antecedentes históricos.....	17
2.1.1. Los Acuerdos de Paz.....	17
2.2. Problemática actual de la educación en Guatemala.....	24
2.2.1. Analfabetismo y analfabetismo funcional.....	25
2.2.2. Desnutrición.....	27
2.2.3. Falta de acceso a oportunidades.....	29

2.2.4.	Extremos del desarrollo.....	32
2.2.4.1.	Jóvenes tecnológicos	33
2.2.4.2.	Jóvenes en conflicto con la ley	35
2.3.	La oportunidad de aprender en la era tecnológica	36
2.4.	Currículo Nacional Base.....	37
2.4.1.	Ejes de la Reforma Educativa	37
2.5.	Tecnología y desarrollo	38
3.	EL SOFTWARE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE.....	41
3.1.	Gamification Design Framework	41
3.1.1.	Definición.....	41
3.1.2.	Pasos	41
3.2.	Casos de éxito de la gamificación	45
3.2.1.	Gamificación externa.....	45
3.2.2.	Gamificación interna.....	46
3.2.3.	Gamificación para el cambio de comportamiento....	48
3.3.	Efectos del uso de las TIC	50
4.	APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL SOFTWARE LUDIFICADO.....	53
4.1.	El uso de las TIC para que las juventudes aprendan más y mejor: un desafío educativo	53
4.2.	Software Educativo Ludificado	55
4.2.1.	Kbruch.....	55
4.3.	Estudio de campo	55
4.3.1.	Descripción del entorno.....	56
4.3.2.	Fases del estudio	57
4.3.3.	Resultados obtenidos en el estudio.....	57
4.3.3.1.	Prueba piloto	58
4.3.3.1.1.	Datos generales	58

	4.3.3.1.2.	Sección A	59
	4.3.3.1.3.	Sección B	60
4.3.3.2.	II Fase.....		61
	4.3.3.2.1.	General.....	62
	4.3.3.2.2.	Sección A	63
	4.3.3.2.3.	Sección B	64
4.3.3.3.	III Fase.....		65
	4.3.3.3.1.	General.....	65
	4.3.3.3.2.	Sección A	66
	4.3.3.3.3.	Sección B	67
4.3.4.	Análisis de datos.....		68
4.3.5.	Análisis estadístico		70
	4.3.5.1.	Análisis ANOVA.....	74
	4.3.5.2.	Análisis de relaciones	77
4.3.6.	Conclusión de los datos.....		78
CONCLUSIONES			81
RECOMENDACIONES			83
BIBLIOGRAFÍA.....			85
APÉNDICES			89
ANEXOS			93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Factores de exclusión educativa	24
2.	Crecimiento de la telefonía móvil del 2004 al 2013.....	40
3.	Índice de Educación.....	54
4.	Gráfico de punteos - niños	69
5.	Gráfico de punteos - niñas	69
6.	Gráfico del intervalo de confianza de 95 % individuales para la media basados en desviación estándar	76

TABLAS

I.	Porcientos de analfabetismo en los años censales, República de Guatemala.....	26
II.	Indicadores de Salud Materno Infantil como porcentaje del total de la población de estudio 2002.....	28
III.	Comparativa de efectos de las TIC	50
IV.	Datos generales edad y nota	59
V.	Sección A – edad y nota – Fase piloto.....	60
VI.	Sección B – edad y nota – Fase I	61
VII.	General – edad y cantidad de correctas – Fase II.....	62
VIII.	Sección A - edad y preguntas buenas – II Fase.....	63
IX.	Sección B – edad y preguntas buenas – II Fase.....	64
X.	General – edad y preguntas buenas – III Fase	65
XI.	Sección A – edad y preguntas buenas – III Fase.....	66

XII.	Sección B – edad y preguntas buenas – III Fase.....	67
XIII.	Tabla de análisis estadístico	71
XIV.	Análisis de varianza	71
XV.	Tabla de análisis de regresión	72
XVI.	Análisis de varianza	73
XVII.	Análisis de regresión nota vs sexo, compu, edad.....	73
XVIII.	Análisis de varianza	74
XIX.	Análisis ANOVA unidireccional nota 3, nota 2, nota 1	75
XX.	Intervalo de 95 % individuales para la media basados en desviación estándar agrupada.....	75
XXI.	Información agrupada usando método de Tukey.....	76
XXII.	Carga de factores no rotados y comunalidades.....	77
XXIII.	Coeficientes de puntuación de factores	77

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\pm	Más menos
%	Porcentaje

GLOSARIO

Digeduca	Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
Duolingo	Sitio web para aprendizaje de idiomas usando gamificación, que tiene como objetivo el traducir la web.
Encovi	Encuesta de Condiciones de Vida
Gamificación	Ciencia que aplica y estudia la ludología.
ICEFI	Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales
Ludología	Conocimiento racional del juego.
Mineduc	Ministerio de Educación
MUD1	Calabozo Multiusuario 1 (<i>Multi-User Dungeon 1</i>)
Multiusuario	Que posee varios usuarios de forma simultánea.
PBL	Puntos, insignias y tablas de clasificación (<i>points, badges and leaderboards</i>)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Signo lingüístico

Objeto, fenómeno o hecho que, es expresado a través del significado y del significante.

TIC

Tecnologías de la Información y la Comunicación

RESUMEN

A través de los distintos capítulos de la tesis se tendrá un recorrido que permitirá comprender el objetivo final de la tesis; se inicia el recorrido indicando los fundamentos de la ludología, en este capítulo se pretende dar una introducción a la ludología, definiendo que es y también indicando lo que no es, posteriormente se definirá la historia que tiene, pasando por los elementos de juego, dando una pequeña introducción a las técnicas de diseño de juego y cómo usarlo de forma efectiva; esto desde el punto de vista de los negocios.

Como siguiente capítulo se procederá a analizar los fundamentos pedagógicos tradicionales y elementos en la educación en Guatemala, se pretende en este capítulo definir cuál es la situación actual del sistema educativo nacional, tomando como elemento importante el Currículo Nacional Base y estadísticas del acceso a la educación en Guatemala, con el objetivo de contextualizar la situación nacional.

El siguiente capítulo busca analizar el software como herramienta de aprendizaje, se pretende en esta parte definir elementos claves al momento de hacer uso de la ludología, enfatizando en el *Gamification Design Framework* y sus seis pasos fundamentales y en casos de éxito del uso de software como herramienta de aprendizaje, a través de tres grandes áreas de la gamificación.

Para finalizar la tesis, se hace el estudio directo de las aplicaciones del software ludificado para el aprendizaje de la matemática, bajo un trabajo de investigación cuantitativo y los resultados obtenidos después de aplicarlo en tres fases a niños del sector público educativo.

OBJETIVOS

General

Demostrar que el aprendizaje de la matemática en un estudiante de primaria, complementado con el aprendizaje tradicional logra una mayor consolidación del conocimiento.

Específicos

1. Demostrar que el aprendizaje con apoyo de software ludificado reduce el tiempo de asimilación de contenido en las personas.
2. Demostrar que el conocimiento adquirido jugando, logra un mayor impacto en un número superior de personas que una educación tradicional.
3. Demostrar que por medio del juego se vence la aversión que se tiene de la matemática.

INTRODUCCIÓN

El uso de video juegos ha sido un aspecto que se ha vuelto popular y al alcance de todas las edades; tal incorporación en la sociedad ha provocado que se vuelva una herramienta ampliamente usada, que permite motivar la realización de tareas con base en metas y siguiendo principios que las grandes compañías de video juegos han establecido a través del tiempo.

Tal situación se ha expandido a otros ámbitos, gracias al desarrollo de la tecnología: sitios web, aplicaciones para uso en *smartphones* y computadoras, han sido elementos claves que han contribuido a la expansión de la ludología, término que surge del latín *ludos* (juego) y del griego *logos* (conocimiento racional).

Por tal motivo y gracias al éxito que ha demostrado tener en diversos ámbitos el uso de la ludología, ha comenzado a ser implementado en software educativo, un claro ejemplo, es con el aprendizaje de lenguas usando Duolingo, que ha crecido de manera exponencial gracias al uso de esta metodología.

1. FUNDAMENTOS DE LUDOLOGÍA

1.1. Definición de ludología

Todo término posee dos distintas concepciones, significado es el contenido mental que le es dado a este signo lingüístico, esto según Ferdinand de Saussure en su libro *Curso de lingüística general*. Y la definición que refiere es: “proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial”¹.

1.1.1. Definición

Según el diccionario de la Real Academia Española se define lúdico, como una palabra etimológicamente derivada del latín *ludus*, que significa literalmente juego. Lúdico es definido como un adjetivo que es “perteneciente o relativo al juego”².

Por lo tanto se definirá a ludología como la combinación del latín *ludus* y del griego *logos*, que significa literalmente “conocimiento racional”; al combinarlo se puede definir como “conocimiento racional del juego”.

La ludología se ocupa del análisis de los videojuegos desde la perspectiva de las ciencias sociales, informática y humanidades.

¹ Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. p. 716.

² Op. Cit. p. 1362.

El término que ha tenido un mayor grado de aceptación en el medio para definir a la ludología es “gamificación”, que dicho sea de paso no tiene una definición única.

Esto se aplica mediante al uso de elementos de juego y técnicas de diseño de juego en un contexto de no juego.

Existen ciertos elementos importantes para complementar y con ello terminar de definir la gamificación o ludificación que deben ser tomados en cuenta: el primero, es que se trata de escuchar lo que los juegos pueden enseñar; reconociendo que los juegos son poderosos, tanto, que pueden enseñar cosas. Estos son diseñados en formas sofisticadas que si se entiende cuales son esos mecanismos y la aplicación de las técnicas, se puede lograr potenciar los resultados del negocio.

El segundo elemento importante es, aprender del diseño de los juegos y también aprender de campos como: la psicología, la administración, el mercadeo y la economía. Con estos se puede comprender elementos importantes vinculados directamente con la motivación. También es estudiar el comportamiento humano, ya sea en el contexto del trabajo, contexto de mercadeo, contexto de apoyo de las masas o un contexto de cambio de comportamiento. Aprender cosas profundas relacionadas con lo que hace que las personas actúen de determinada manera y también, patrones de diseño para activar estos elementos de la conducta humana, situación que la gamificación puede lograr.

El último elemento importante a destacar es que la gamificación trata fundamentalmente a la diversión. La gamificación reconoce que la diversión es muy poderosa, que es una de las cosas que hace tan importantes a los juegos,

esto es algo muy importante a lo largo de la historia humana. Es muy importante destacar, que esto es mucho más que complejos modelos matemáticos, ya que un modelo matemático se puede usar para jugar de forma efectiva, pero el juego genera la sensación única que se llama diversión.

1.1.2. Significado

Se definirá a continuación el significado del signo lingüístico de la gamificación, es decir las concepciones erróneas de la gamificación:

- Gamificación no convierte todo en un juego. Esto permanece en el mundo real. Con la gamificación se busca aprender de los juegos y encontrar elementos de juego que pueden mejorar la experiencia que se tiene del mundo real. Se busca también, encontrar con la gamificación el núcleo significativo de la experiencia y hacerla más gratificante y con esto crear una mayor motivación; pero no fuera del mundo real.
- No son cualquier juego en el trabajo. Del mismo modo, hay muchas situaciones que implican juegos y el trabajo que no deben ser consideradas gamificación. Un ejemplo de ello es el juego de computadora llamado “solitario”, que forma parte de los distintos sistemas operativos, se ha confirmado por expertos como la causa de pérdida de una gran cantidad de horas de trabajo invertidas por la gente en el 2003, se detectó que la mayoría lo juega en horas de trabajo durante momentos que considera de aburrimiento. La gamificación encuentra cosas que no son aburridas del trabajo y usa elementos de juego para provocar una mejora.

Es muy diferente el hecho de decir que hay juegos en el trabajo, o que se va a hacer el trabajo más parecido a un juego, esto también es muy diferente al decir juegos en un contexto de negocio. El incluir un juguete para vender un producto (como lo hacen muchos restaurantes de comida rápida), no es gamificación, es una promoción de mercadeo.

Por mencionar un ejemplo, se puede definir el uso de un juego para que la gente se sienta más dispuesta a entrar en un almacén, ya que obtendrán algún tipo de recompensa; esto es considerado como un primo de la gamificación, pero busca conocer el uso actual de los juegos en lugar de eliminar el uso de los juegos, pensando en lo que los juegos pueden enseñar bajo estos contextos.

- Simulaciones. Aunque también son conocidos como *serious games* o juegos serios, los cuales pueden ser extremadamente poderosos para trabajar simulación, para el pensamiento sistémico, para la educación, entre otros elementos. Pero estos, son juegos contruidos para dar una experiencia de inmersión, esta es una experiencia que pone a una persona en un medio ambiente y que es diferente de lo que se hace, pensando en lo que puede ser tomado de juegos y poner el entorno vigente con el fin de cambiarlo, para provocar que este sea más atractivo y también crear una mejor motivación.
- No es solo para *marketing* o enganche del cliente. Muchas veces se relaciona este concepto al mercadeo para la gente que compra cosas o también para causar que las personas estén más comprometidas con las empresas.

Del mismo modo a menudo se piensa que son solo puntos, insignias y tablas de clasificación (PBL por sus siglas en inglés); existen diversidad de ejemplos que respetan este esquema “tradicional”, pero no es esto lo único relacionado a gamificación.

- Teoría de juegos. La teoría de juegos tiene una profunda relación con los juegos y por lo tanto a la gamificación, pero es algo diferente. La teoría de juegos es un conjunto de algoritmos, fórmulas y técnicas cuantitativas para el análisis, con el fin de apoyar la toma de decisiones estratégicas con el uso de modelos matemáticos.

Uno de los ejemplos más famosos de la teoría de juegos, es el Dilema del Prisionero, que está relacionado con dos presos y se dan ciertas normas y aplicando la teoría de juegos se puede llegar a resolver.

1.2. Antecedentes de la gamificación

Se puede encontrar una referencia en el pasado, con la frase atribuida a José Martí: "Los pueblos, lo mismo que los niños, necesitan de tiempo en tiempo algo así como correr mucho, reírse mucho, y dar gritos y saltos. Es que en la vida no se puede hacer todo lo que se quiere y lo que se va quedando sin hacer sale así, de tiempo en tiempo, como una locura"³.

Después de esta referencia a José Martí, se detalla una breve reseña histórica de donde viene la gamificación y es necesario remontarse alrededor de cien años atrás, con el *Cracker*, el cual fue un juguete que la empresa Jack comienza a colocar en cada caja cumpliendo la función de una sorpresa, desde

³ MARTÍ, José. *La edad de oro*. p. 54-55.

entonces son innumerables las empresas que utilizan juguetes y otros elementos, como una forma que busca potenciar la venta de productos.

Pero es importante recordar el sentido que se le ha dado al término gamificación, el cual es pensar de forma sistémica como hacer las cosas más similares al juego, con el fin de elevar los resultados del negocio. Bajo esta perspectiva el primer ejemplo que se puede encontrar del término gamificación se remonta a 1980, con Richard Bartle, diseñador de juegos e investigador de la Universidad de Essex en Inglaterra, que participó en un proyecto llamado MUD1; este fue el primer dominio multiusuario o calabozo multiusuario. Este es considerado esencialmente, el primer juego multijugador masivo en línea.

Básicamente, era un sistema de texto basado en un equipo de red universitario conectado a ARPAnet; es importante recordar que este proyecto fue en el que por primera vez las personas podrían experimentar el compartir el mundo de forma virtual de esta forma, siendo este proyecto antecesor de juegos actuales tales como Second Life o World of Warcraft. El papel que Bartle tuvo en este proyecto se centró en tomar lo que era básicamente una plataforma de colaboración y hacer que se sintiera más similar a un juego, implícitamente aplicando de forma muy primitiva gamificación, es decir en ese entonces, tomar algo que no era un juego y convertirlo en un juego. El trabajo que Bartle realizó se le llamó *Gamification*.

Es importante decir que hubo otros desarrollos en la época que ayudaron a sentar las bases para lo que hoy se conoce como gamificación. Uno de ellos fue la investigación realizada por académicos de educación, quienes relacionaron los conceptos de videojuegos y el aprendizaje. Es así, como Tom Malone, quien ahora pertenece a la Escuela Sloan de Negocios del MIT, empezó en este tiempo haciendo trabajo en videojuegos primitivos; hay que

tomar en consideración que era 1980 y que eran juegos muy simples en computadoras muy sencillas.

Pero él fue capaz de enseñar que los niños podían aprender al jugar estos videojuegos, todo esto mediante su trabajo llamado *What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games* (¿Qué hace las cosas divertidas de aprender? Un estudio de la motivación intrínseca en juegos para computadora), el cuál desarrollo mientras trabajaba en el Centro de Investigación Xerox en Palo Alto, California. Desde entonces, varios investigadores han realizado trabajos similares y en algunos casos más sofisticados al respecto.

Otro de los investigadores en mención es James Paul Gee, quien actualmente está en la Universidad Estatal de Arizona; él escribió varios libros acerca de cómo los videojuegos, incluso fuera de la plataforma, comerciales y juegos orientados al entretenimiento, como la serie Tomb Raider, codifican los mecanismos de creación y aprendizaje de conocimientos de gran alcance, que se refieren a toda la investigación profunda que se tiene en cómo aprenden las personas, se puede destacar el libro *What video games have to teach us about learning and literacy*.

Un segundo flujo de trabajo que contribuyó a la gamificación hoy, es el movimiento de los *Serious Games*, esta iniciativa fue fundada en el 2002 por Ben Sawyer y David Rejecsck, y reunió a las comunidades en el sector privado, el mundo académico y a los militares que estaban usando juegos, juegos de pleno derecho, para la formación y simulación de diversos tipos de propósitos fuera del ámbito del juego. Un ejemplo de este caso, es en el área militar, ya que estaban muy interesados en ser capaces de simular el campo de batalla y también poder utilizar los juegos como mecanismo de capacitación para miles

de soldados que pasan por procesos de entrenamiento; este tipo de objetivo es buscado por muchas compañías.

Por otro lado se tiene la *Games for Change*, que es un movimiento relacionado al conjunto de iniciativas que se centra en el uso de juegos de impacto social; tal es el caso de *Peace Maker* que es un juego que reproduce un lado del conflicto árabe-israelí, este juego permite entender algunas de las complejidades de este tema desagradable. Los juegos son muy buenos para enseñar el pensamiento de sistemas, para mostrar al jugador que sus acciones individuales encajan en un todo mucho más grande, complejo, que es valioso para la educación pura, y que es también muy valioso al tratar de promover la comprensión de los principales problemas sociales.

Ahora bien, la primera vez que se utilizó gamificación en el sentido actual fue en 2003, cuando Nick Pelling, un desarrollador y diseñador británico, estableció una compañía de consultoría llamada Conundra, que buscaba promover la gamificación de los consumidores de productos. Quería tomar un hardware producto y hacerlo más similar a un juego. No tuvo mucho éxito y la compañía no duró tanto tiempo, pero fue una clara indicación que la idea de que las mecánicas de los juegos y sus conceptos podrían ser aplicadas de esta manera a los productos de consumo y otro tipo de situaciones.

En 2005, fue fundada una empresa llamada Bunchball, la cual en el 2007 desarrolla un sitio comunitario para NBC, que fue realmente la primera plataforma de gamificación, no le conocen con el término de gamificación porque la palabra no era de uso común, pero fue la primera plataforma que incorporó una mecánica de puntos y tablas de clasificación, entre otros elementos; con el fin de servir a las empresas. Desde entonces, Bunchball ha visto el surgimiento de un número de competidores como Badgeville, BigDoor y

Gigya, que son compañías que ofrecen la plataforma de gamificación y servicios a las empresas, entonces ellos también se consideran proveedores especializados.

Empresas como Kiosk, Practically Green y Ryppe (plataforma de desempeño social que fue comprada por Salesforce), que son empresas que ofrecen servicios de gamificación a las compañías en áreas específicas, así como a muchas empresas que ahora están construyendo servicios de gamificación y sistemas por su propia cuenta.

En el 2010, la gamificación realmente despegó; esto fue en parte debido a que la comunidad alcanzó un número considerable de seguidores y ellos estuvieron de acuerdo en utilizar la gamificación como un término común, pero también en parte gracias a un conjunto de presentaciones que cristalizaron la idea de la gamificación en la gente; probablemente la más destacada, fue la presentación realizada por Jesse Schell, un desarrollador de juegos conocido, que posee también su propia firma llamada Schell Games y que también es catedrático en la Carnegie Mellon University.

Presentó en la DICE Conference, una gran presentación llamada *Think outside the box*, esta presentación se convirtió inmediatamente en viral; en ella se habló de la relación de actividades habituales como cepillarse los dientes, comer cereal, tomar el bus y obtener punteos por realizar las actividades de forma adecuada; esta conferencia impulsó la mente de los presentes para imaginar lo que se podría llegar a hacer con la gamificación.

Algo que tuvo un efecto muy similar ese mismo año fue el libro de Jane McGonigal, *Reality is broken: why games make us better and how can change the world* (La realidad está rota: porqué los juegos nos hacen mejores y cómo

ellos pueden cambiar el mundo) y una charla técnica que dio ese momento. Ella es una diseñadora de videojuegos conocida por su trabajo en los juegos de realidad alternativa; juegos que están insertados en el mundo real; ella habló de cómo los juegos en realidad podrían resolver los grandes problemas humanos y por otra parte, ayudar en la motivación y felicidad de las personas. Por lo tanto, muchas de sus ideas acerca de cómo funcionan los juegos y cómo los juegos motivan, son elementos que se conocen ahora bajo el término de gamificación.

1.3. Aplicaciones específicas

Es sumamente importante entrar a conocer los elementos del juego que se fueron dando a través del tiempo, las mecánicas que rigen los juegos y algunas de las empresas que actualmente aplican la gamificación como parte de su quehacer cotidiano.

1.3.1. Elementos del juego

Para tocar este punto es importante definir un punto de partida y lo que varias personas han definido del juego a lo largo del tiempo: empezando por el filósofo del siglo XX, Ludwig Wittgenstein que en su obra maestra *Investigaciones Filosóficas*, utiliza los juegos como un núcleo; al final del trabajo y con base en el argumento que realizó, es imposible definir y delimitar que es un juego.

Otros filósofos tomaron este desafío, siendo uno de los más interesantes el filósofo canadiense llamado Bernard Suits, este se dirigió directamente a Wittgenstein y le dijo que se puede definir un juego; el objetivo de Wittgenstein no era definir el juego, sino que estaba tratando de hacer un apunte sobre la

indeterminación del lenguaje y la naturaleza del pensamiento humano; define tres elementos clave que deben tener los juegos:

El primero es que los juegos tienen que tener definido un objetivo. Es necesario que al referirse al objetivo no exista necesariamente una referencia a todas las normas del juego. Ese objetivo se traduce en una meta a alcanzar. Por ejemplo, si se refiere a una carrera de obstáculos, el objetivo es alcanzar la línea de meta desde el punto de partida.

El segundo elemento es lo que Suits denomina como reglas constitutivas. Las cuales son un conjunto de reglas o limitaciones, que hacen de una actividad un juego. Por ejemplo asumiendo el caso del ping-pong, el jugador debe evitar que la pelota rebote dos veces de su lado y al golpear la pelota, esta debe pasar por encima de la red y aterrizar en el lado del oponente.

El tercer elemento es llamado por Suits como la actitud lúdica, es decir un juego como actitud. Esto significa que el jugador sigue las reglas establecidas de forma voluntaria, evitando hacer trampa. Esto es, porque el juego representa algo especial para los jugadores; estos quieren seguir las reglas del juego a pesar que limitan su libertad, superando obstáculos a pesar de ser relativamente innecesario. Como ejemplo se puede tomar como referencia el caso del ping-pong, en el caso que la persona no use las raquetas sino algún otro dispositivo para facilitar el juego, dicha situación se considera como trampa y va en contra de la actitud lúdica.

La pieza final proviene de la obra de un filósofo e historiador holandés del siglo XX, llamado Johan Huizinga, que escribió un libro llamado *Homo Ludens*. El libro es un argumento extendido de que el juego es algo esencial que los

hace humanos, considerándolo como un fenómeno cultural, ubicándolo como el inicio y el elemento que ha permitido el desarrollo de la cultura.

Huizinga desarrolla en este libro un concepto llamado **Círculo Mágico**, cuya idea principal es que en un juego hay un límite físico o un límite virtual que parte el mundo de la partida jugada con lo que se podría denominar mundo real. En otras palabras el mundo del juego es diferente del mundo real y el límite en algunos casos es físico, tomando por ejemplo las líneas alrededor de una cancha de volibol: si está dentro de la cancha, está jugando el juego, mientras que si está en las gradas, no es jugador. Pero el límite también podría ser un marco conceptual, tomando como ejemplo, cuando una persona se sienta a empezar un videojuego, la persona está en un entorno virtual incrustándose en el juego.

Por lo tanto, cuando la persona entra al círculo, las reglas del juego son importantes, no las reglas del mundo real. Por lo tanto, este es vinculado a la noción de juego de la voluntariedad y una actitud lúdica, pero la idea es que entra en un entorno virtual.

1.3.2. Mecánicas de juego

En un juego existen ciertos elementos que resultan de mucha importancia, entre los cuáles se encuentran los siguientes:

- **Recompensa:** elemento que permite obtener algo a cambio al momento de realizar una tarea, es un estímulo para el jugador, que puede ser considerado como un refuerzo positivo.
- **Puntos:** elemento que surge al cuantificar el esfuerzo e importancia de las acciones realizadas por el jugador. A través de un sistema de puntos

se puede llevar el control de puntos, los cuales pueden ser usados para conseguir ciertos beneficios.

- Avatar: elemento que permite personalizar la figura del jugador y que este se identifique con la aplicación, este elemento no está presente en muchas aplicaciones donde aplican gamificación básica.
- Niveles: son retos que permiten que el jugador se desenvuelva en la aplicación, para así alcanzar poco a poco el objetivo, estos están directamente ligados a la cantidad de puntos que posee el jugador, una característica implícita de los niveles es que permiten ubicar a un jugador en una clasificación y comprender su avance en el juego.
- Insignias: son recompensas especiales que tienen un nivel especial y un significado importante para el jugador, ya que generan un mayor grado de satisfacción que las recompensas, tiene la función de actuar como galería de premios.
- Tabla de clasificación: permiten visualizar al jugador su nivel de desempeño en comparación con las otras personas que utilizan la aplicación, este elemento tiene como objetivo fundamental despertar el espíritu de competencia del jugador.

1.3.3. Contexto de no juego

Existen diversidad de sectores que se están sumando a esta nueva tendencia, que se considera una práctica emergente en empresas; los videojuegos con esto están logrando una gran influencia en la industria, cada día que pasa se ven más y más ejemplos de compañías, que no precisamente están vendiendo videojuegos, si no que integrando elementos a su lugar de trabajo.

Según la Revista Fortune el 17 de octubre de 2011: “Súbitamente, la gamificación es el nuevo concepto candente en cuestión de negocios, al cual muchas de las compañías más admiradas del mundo se están sumando.”

Según Wall Street Journal en su edición del 10 de octubre de 2011: “Esforzándose en hacer más participativas las tareas diarias del negocio, un creciente número de firmas...está incorporando elementos de los videojuegos en el lugar de trabajo.” A continuación, se presenta un listado de empresas que están integrando el concepto de la gamificación en sus negocios:

- Microsoft
- Nike
- SAP
- American Express
- MLB
- Salesforce.com
- AXA Equitable
- Code academy
- Deloitte
- Samsung
- EMC
- Foursquare
- Stack Overflow
- USA Networks
- Live OPS
- Dell
- Kaiser Permanente
- Foot Locker

- Opower
- eBay
- Cisco
- Recyclebank
- Universal Music
- Siemens
- Yelp
- Verizon

2. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS TRADICIONALES Y ELEMENTOS DE LA EDUCACIÓN EN GUATEMALA

2.1. Antecedentes históricos

Es fundamental realizar una referencia histórica a los acontecimientos principales que han encaminado la educación hacia el punto en que se encuentran, a continuación se destacan los Acuerdos de Paz, como el punto de inflexión en la educación de Guatemala.

2.1.1. Los Acuerdos de Paz

El 29 de diciembre de 1996, se firmó en el ahora conocido como Palacio Nacional de la Cultura en la ciudad de Guatemala el Acuerdo de Paz firme y duradera, entre el Gobierno de Guatemala, representado por varias autoridades y los dirigentes de la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca (URNG), con la presencia de representantes de la comunidad internacional encabezados por el Secretario General de las Naciones Unidas de ese entonces. La búsqueda de paz y el camino recorrido usando como base el diálogo ha constituido para Guatemala el más importante hecho en la segunda mitad de la década de los noventa, ya que ha permitido plantear un nuevo modelo de Estado para mejora del país y poder tener una sociedad más funcional y participativa.

El Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas indica en el título III Derechos Culturales, la literal G con nombre Reforma Educativa, lo siguiente:

- “1. El sistema Educativo es uno de los vehículos más importantes para la transmisión y desarrollo de los valores culturales y lingüística de Guatemala, reconociendo y fortaleciendo la identidad cultural indígena, los valores y sistemas educativos mayas y de los demás pueblos indígenas, al acceso a la educación formal y no formal e incluyendo dentro de las currícula nacionales las concepciones educativas indígenas.
2. Para ello, el Gobierno se compromete a impulsar una reforma del sistema educativo con las siguientes características:
- a) Ser descentralizado y regionalizado a fin de que se adapte a las necesidades y especificidades lingüísticas y culturales;
 - b) Otorgar a las comunidades a las familias, como fuente de educación, un papel protagónico en la definición de las currícula y del calendario escolar y la capacidad de proponer el nombramiento y remoción de sus maestros a fin de responder a los intereses de las comunidades educativas y culturales;
 - c) Integrar las concepciones educativas mayas y de los demás pueblos indígenas, en sus componentes, filosóficos, científicos, artísticos, pedagógicos, históricos, lingüísticos y político-sociales, como una vertiente de la reforma educativa integral;
 - d) Ampliar e impulsar la educación bilingüe intercultural y valorizar el estudio y conocimiento de los idiomas indígenas a todos los niveles de la educación;
 - e) Promover el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la vida de las comunidades, a través del desarrollo de los valores, contenidos y métodos de la cultura de la comunidad, la innovación, tecnológica y el principio ético de conservación de medio ambiente;
 - f) Incluir en los planes educativos contenidos que fortalezcan la unidad nacional en el respeto de la diversidad cultural;
 - g) Contratar y capacitar a maestros bilingües y a funcionarios técnicos administrativos indígenas para desarrollar la educación en sus comunidades e institucionalizar mecanismos de consulta y participación con los representantes de comunidades y organizaciones indígenas en el proceso educativo;

- h) Perseguir el efectivo cumplimiento del derecho constitucional a la educación que corresponde a toda población, especialmente en las comunidades indígenas donde se muestran los más bajos niveles de atención educativa, generalizando su cobertura y promoviendo modalidades que faciliten el logro de estos objetivos; e,
 - i) Incrementar el presupuesto del Ministerio de Educación, a fin de que una parte sustancial de este incremento se asigne a la implementación de la reforma educativa.
3. En el contexto de la reforma educativa, se tendrá plenamente en cuenta las distintas experiencias educativas mayas, se seguirán impulsando las Escuelas Mayas y se consolidará el programa Nacional de Educación Bilingüe Intercultural para los pueblos indígenas y la Franja de Lengua y Cultura Maya para toda la población escolar guatemalteca. Asimismo, se promoverá la creación de una Universidad Maya o entidades de estudio superior indígena y el funcionamiento del Consejo Nacional de Educación Maya.
 4. Para facilitar el acceso de los indígenas a la educación formal y no formal, se fortalecerá el sistema de becas y bolsas de estudio. Asimismo, se corregirá aquel material didáctico que exprese estereotipos culturales y de género.
 5. Para realizar el diseño de dicha reforma, se constituirá una comisión paritaria integrada por representantes del Gobierno y de las organizaciones indígenas”.

También se puede encontrar el Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria, en su Título II Desarrollo Social, Literal A, que se refiere a la Educación y Capacitación bajo lo siguiente:

“21. La educación y la capacitación cumplen papeles fundamentales para el desarrollo económico, cultural, social y político del país. Son esenciales para una estrategia de equidad y unidad nacional y son determinantes en la modernización económica y en la competitividad

internacional. Por ello, es necesaria la reforma del sistema educativo y su administración, así como la aplicación de una política estatal coherente y enérgica en materia educativa, de manera que se alcancen los siguientes objetivos:

- a) Afirmar y difundir los valores morales y culturales, los conceptos y comportamientos que constituyen la base de una convivencia democrática respetuosa de los derechos humanos, de la diversidad cultural de Guatemala, del trabajo creador de su población y de la protección del medio ambiente, así como de los valores y mecanismo de la participación y concentración ciudadana social y política, lo cual constituye la base de una cultura de paz;
- b) Evitar la perpetuación de la pobreza y de las discriminaciones sociales, étnicas, hacia la mujer y geográficas, en particular las debidas a la brecha campo-ciudad;
- c) Contribuir a la incorporación del progreso técnico y científico, y, por consiguiente, al logro de crecientes niveles de productividad, de una mayor generación de empleo y de mejores ingresos para la población, y a una provechosa inserción en la economía mundial.

22. En atención a las necesidades en materia de educación, el Gobierno se compromete a:

Gasto educativo

- a) Aumentar significativamente los recursos destinados a la educación. Como mínimo el Gobierno se propone incrementar, para el año 2000, el gasto público ejecutado en educación en relación con el producto interno bruto en 50% respecto al gasto ejecutado en 1995. Estas metas se revisarán en alza en función de la evolución de la situación fiscal;

Adecuación de los contenidos educativos

- b) Adecuar los contenidos educativos a los objetivos enunciados en el numeral 21. Esta adecuación recogerá los resultados de la Comisión de Reforma Educativa establecida en el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas;

Cobertura

- c) Ampliar urgentemente la cobertura de los servicios de educación en todos los niveles, y específicamente la oferta de educación bilingüe en el medio rural, mediante:
 - i. La incorporación de la población de edad escolar al sistema educativo, procurando que completen los ciclos de preprimaria y primaria y el primer ciclo de educación secundaria; en particular, el Gobierno se compromete a facilitar el acceso de toda la población entre 7 y 12 años de edad, a por lo menos tres de escolaridad, antes del año 2000;
 - ii. Programas de alfabetización en todos los idiomas que sean técnicamente posibles, con la participación de las organizaciones indígenas o capacitadas para este objetivo: el Gobierno se compromete a ampliar el porcentaje de alfabetismo a un 70% para el año 2000;
 - iii. Programas de educación, capacitación y tecnificación de adultos.

Capacitación para el trabajo

- d) Desarrollar, con metodologías adecuadas y eficientes, programas de capacitación en las comunidades y empresas para la reconversión y actualización técnica de los trabajadores, con énfasis en pobladores de áreas marginadas y de las comunidades rurales, con el apoyo de los sectores que puedan cooperar con este empeño;

Capacitación para la participación social

- e) Capacitar a las organizaciones sociales a nivel municipal, regional y nacional para la participación en el desarrollo socioeconómico, incluyendo lo

relativo a la gestión pública, a la responsabilidad tributaria y a la concertación;

Programa de educación cívica

- f) Elaborar y ejecutar un programa de educación cívica nacional para la democracia y la paz que promueva la defensa de los derechos humanos la renovación de la cultura política y la solución pacífica de los conflictos. En este programa se solicitará la participación de los medios de comunicación social;

Interacción comunidad-escuela y participación comunitaria

- g) Para favorecer la incorporación de los niños al sistema educativo y su retención, hacer efectiva la participación de las comunidades y de los padres de familia en los distintos aspectos del servicio de educación y capacitación (contenidos educativos, nombramiento de los maestros, calendario escolar, entre otros);

Apoyo Financiero

- h) Desarrollar programas de becas, bolsas de estudio, apoyos económicos y otro tipo de incentivos que posibiliten la continuidad en la formación educativa de estudiantes necesitados;

Capacitación de administradores educativos

- i) Desarrollar programas de capacitación permanente para maestros y administradores educativos;

Comisión consultiva

- j) Para la elaboración y realización de la reforma educativa a cargo del Ministerio de Educación, se integrará una comisión consultiva adscrita al Ministerio, integrada por participantes en el proceso educativo, incluyendo una representación de la Comisión de Reforma Educativa prevista por el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas;

Educación superior e investigación

- k) La Educación superior del Estado, cuya dirección, organización y desarrollo le corresponde con exclusividad a la Universidad de San Carlos de Guatemala, es un factor clave para alcanzar el crecimiento económico, la equidad social, la difusión de la cultura y el incremento del acervo tecnológico de la nación. El Gobierno de la República se compromete a entregar puntualmente a la Universidad de San Carlos la asignación privativa que por mandato constitucional le corresponde. Respetuosos de la autonomía de la Universidad de San Carlos, las Partes exhortan a las autoridades de la máxima casa de estudios para que favorezcan todas las iniciativas que incrementen su aporte al desarrollo del país y consoliden la paz. El Gobierno se compromete a corresponder y atender esos aportes y esas iniciativas. Particularmente se valora el desarrollo de sus centros regionales y de sus programas de ejercicio profesional supervisado, con énfasis en las áreas de pobreza. De la misma forma, exhortan a los sectores empresariales a que dediquen crecientes esfuerzos a la investigación tecnológica aplicada y a la formación de recursos humanos, estrechando sus vínculos de intercambio con la Universidad de San Carlos.

Promotoras y promotores de educación

- l) En cumplimiento del Acuerdo de Reasentamiento de las Poblaciones Desarraigadas por el Enfrentamiento Armado y del Acuerdo sobre Identidad y derechos de los Pueblos Indígenas, deberá incorporarse a las promotoras y promotores de educación de las comunidades al sistema nacional de educación, y respetarse los contenidos educativos propios de las comunidades indígenas y de las poblaciones desarraigadas.”

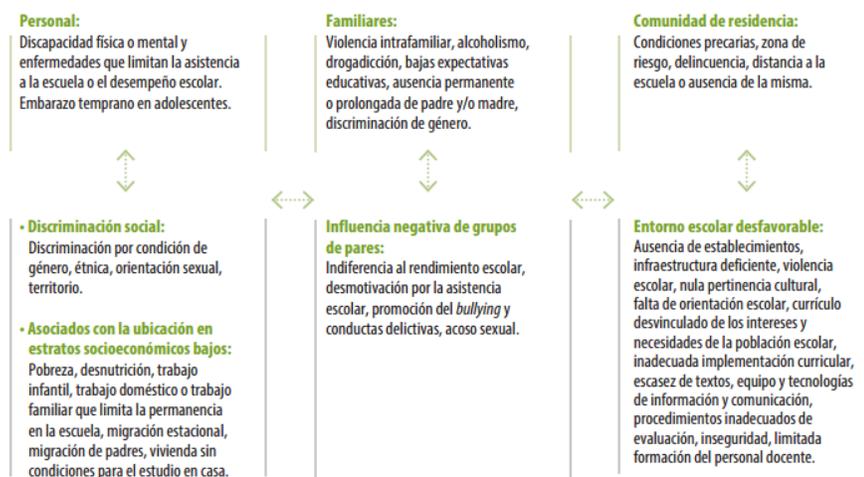
En conclusión, se puede observar que desde los Acuerdos de Paz, se ha planteado las bases para la Reforma Educativa que ha sido impulsada a través de los distintos Gobiernos que han transcurrido desde esa fecha; con esto se

abre la posibilidad a nuevas técnicas y metodologías adecuadas para la educación en Guatemala.

2.2. Problemática actual de la educación en Guatemala

Teniendo el antecedente de los Acuerdos de Paz, se evaluará la problemática existente actualmente en Guatemala, dividiendo la problemática en varias áreas, tales como: el analfabetismo, la desnutrición, el acceso a la educación, entre otras. Una situación que es muy importante destacar en la problemática de Guatemala es la exclusión educativa, a través de ella impactan muchos de los aspectos de la problemática que será expuesta a continuación:

Figura 1. Factores de exclusión educativa



Fuente: PNUD. *Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud?. Informe nacional de desarrollo humano.* p. 84.

2.2.1. Analfabetismo y analfabetismo funcional

El analfabetismo es la condición que define a las personas que no saben leer ni escribir, es un grave problema mundial que en el 2014 afecta a 781 millones de personas, siendo primordialmente afectadas regiones como África Subsahariana, sur y oeste de Asia. Alfabetizarse es bastante importante ya que conlleva comprender, evaluar y utilizar textos escritos para tener una participación más importante en la sociedad y con ello lograr metas de la persona, desarrollar conocimientos y capacidades del individuo.

A este gran desafío que supone la alfabetización de los jóvenes para que puedan operar en los ambientes actuales favorecidos por los avances en la tecnología, como los que están relacionados con los teléfonos móviles, hay que añadir el riesgo del analfabetismo funcional, el cual ha sido definido de forma operacional por la Organización Iberoamericana de Juventud (OIJ) como una escolaridad menor de cuatro años. Consecuentemente, el alfabetismo funcional corresponde a una escolaridad de cuatro y más años.

En Guatemala, el analfabetismo es un problema bastante serio, varios autores han definido que el analfabetismo es resultado de pobres políticas del Estado en cuanto a calidad educativa, además del subdesarrollo y múltiples factores ligados a este, tales como el machismo que provoca directamente que en muchos casos las mujeres no puedan tener acceso a la educación, además de provocar que el área rural tenga indicadores de analfabetismo más altos que el área urbana. Además, se puede ver que existe una evolución en las estadísticas ligadas a este tema, tal y como se presenta a continuación:

Tabla I. **Porcientos de analfabetismo en los años censales, República de Guatemala**

Año Censal	Analfabetismo
1893	86,6 %
1921	85,8 %
1940	67,4 %
1950	71,9 %
1964	62,7 %
1972	54,3 %
1981	46,2 %
1994	35,8 %

Fuente: MENÉNDEZ, Luis Antonio. *La educación en Guatemala 1954-2000*. p. 351.

A pesar que ya no se utiliza en el IDH la tasa de alfabetismo en adultos, “dado que muchos países ya alcanzaron la cobertura total y el indicador carece de relevancia, es preciso anotar que en Guatemala todavía persiste una alta tasa de analfabetismo en mayores de 15 años (23 %)”⁴.

La tabla IV incluida en la sección de anexos de este trabajo de graduación muestra la comparación de niveles educativos por indicadores de cobertura, equidad y calidad. El ciclo diversificado es el más excluyente si se compara con la primaria y el ciclo básico. Tiene las tasas más bajas de cobertura, el menor porcentaje rural/total, la proporción más baja de estudiantes indígenas, el menor porcentaje de participación del sector público y los niveles más bajos de logro educativo en matemática y lectura. Para que este ciclo funcione efectivamente como puente ancho hacia una incorporación exitosa en la universidad o el mercado laboral, su transformación debiera ser una prioridad del Estado y la sociedad.

⁴PNUD. *Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud? Informe nacional de desarrollo humano*. p. 28.

2.2.2. Desnutrición

La desnutrición crónica ha sido evidenciada como causa de elementos negativos en el rendimiento de los escolares en el país y otros lugares del mundo. Acorde a lo indicado con Jukes y otros en el 2002, el atraso en el crecimiento, incluso en casos bastante leves, está ligado a una reducción de la capacidad mental y un rendimiento bajo en los estudios.

El yodo, cuando es deficiente, está ligado a una reducción en promedio de 13,5 puntos en el coeficiente intelectual de la población, algo que es bastante drástico, asimismo, la deficiencia de hierro, que provoca la anemia, está ligado en la reducción de las habilidades cognoscitivas, teniendo como consecuencia la disminución en el rendimiento escolar en el orden de una desviación estándar. Lo mencionado anteriormente es confirmado por diversos estudios que vinculan una buena alimentación con mejores calificaciones, esto comparado a una mala alimentación que genera calificaciones más bajas.

Es de gran ayuda en la escuela para los niños y niñas, la implementación de programas de salud y nutrición escolar. Pero, debido a la falta de cuidado en esta área en una etapa más temprana de la vida, en gran cantidad de ocasiones estos entran a los programas con efectos que han sido acumulados tras muchos años de desnutrición. Los períodos más importantes en el desarrollo físico, mental y emocional de una persona, se dan en la etapa prenatal y durante los tres primeros años de vida, por esto es importante que dichos programas aseguren que no solamente el niño, sino que tanto el hijo como la madre puedan tener acceso a una buena alimentación.

Por su parte la UNESCO afirma que la carencia parcial y absoluta de nutrientes en los primeros años de vida afecta el adecuado desarrollo mental y

psicológico y, por otra parte, que los niños poco desarrollados para su edad, que también son considerados como raquíuticos tienen menos posibilidades de entrar al sistema educativo y una mayor posibilidad de entrar mucho más tarde de lo que deberían a la escuela y además abandonarla de forma prematura.

La Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil realizada en el 2002 demuestra que un 49,3 % de los niños con menos de cinco años de edad padecían desnutrición crónica, mientras que la anemia afectaba al 39,7 % de los niños con menos de 5 años de edad y al 22,1 % de las madres embarazadas. A continuación en la tabla II se puede observar las grandes diferencias existentes en materia de salud dependiendo de si es área rural o urbana, además del grupo étnico al que pertenece y el nivel de educación que ha llegado la madre.

Tabla II. Indicadores de Salud Materno Infantil como porcentaje del total de la población de estudio 2002

Característica	Desnutrición crónica total en infantes de 3 a 59 meses de edad	Anemia en niños de 6 a 59 meses	Anemia en mujeres embarazadas de 15 a 49 años
Total nacional	49,3	39,7	22,1
Área			
Urbana	36,5	35,2	8,0
Rural	55,5	41,8	24,1
Grupo Étnico			
Indígena	69,5	41,9	23,6
No indígena	35,7	38,2	21,2
Nivel de educación de la madre			
Sin educación	65,6	41,4	21,8
Primaria	46,6	41,3	24,8
Secundaria	18,6	28,9	14,4

Fuente: ICEFI. *Más y mejor educación en Guatemala (2008-2021) ¿Cuánto nos cuesta?* p. 58.

Se ha observado que en Guatemala ha habido un incremento en el número de personas con una nutrición inferior a la necesaria, duplicándose el valor de 1,4 millones entre 1990 y 1992, a 2,8 millones entre 2002 y 2004. Asimismo, las medidas que fueron tomadas para calcular la desnutrición global y crónica en la región estudiada (Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua), mostraron que los niños con menos de cinco años muestran generalmente un peso bajo y muy bajo y también sufren condiciones contrarias para su crecimiento, demostrando ser el peor caso en las mediciones de Guatemala.

Un estudio del ICEFI afirma que los determinantes sociales y económicos de la desnutrición crónica infantil en los países estudiados incluyen el nivel de ingresos, el nivel educativo de los papás, la salud materna, el acceso a los servicios de salud. Concretamente, en Guatemala existe otro factor determinante en la desnutrición crónica que debe ser agregado a los anteriormente mencionados y es, el pertenecer a algún grupo étnico tal como el garífuna, maya o xinca. Después de haber llegado a descubrir estos factores determinantes, se puede ver la importancia que hay que atender con mejores programas nutricionales, reforzando especialmente la atención a la población que sufre de una mayor discriminación y a la población pobre; además de reforzar la educación a los padres de familia.

2.2.3. Falta de acceso a oportunidades

Es bastante amplio donde se aplica el derecho del conocimiento, esto permite a los jóvenes el surgimiento de múltiples variantes en la educación, de la mano con el acceso a la información y por supuesto acceder al sistema educativo básico acorde a su edad. Como sociedad que busca la inclusión de sus miembros se busca como un ideal, ampliar de forma constante la cantidad

de estudiantes y mejorar el nivel de la educación, para poder llegar a ser de mejor calidad.

Se contribuye al desarrollo de la persona a través de una buena educación, dicha educación, busca también formar a la persona para desempeñarse de forma adecuada en el mercado laboral y también para que mediante estas habilidades y conocimientos pueda insertarse en la sociedad y con ello ejercer una adecuada ciudadanía. Para poder crear capacidades con el fin de estimular el espíritu creativo necesario y con esto poder generar avances científicos, económicos y culturales en la sociedad, es fundamental una buena formación. Por esto, la oportunidad de aprender debe verse desde un lente más amplio, ya que también involucra poder acceder y ejercer distintas formas de arte y cultura.

Gracias a los avances en la tecnología, se considera que el campo del saber, está en un constante crecimiento, por lo que este grupo también incluye el acceder a todas las oportunidades que brinda la revolución digital. Debe generalizarse el uso de las TIC a todos los niveles educativos y todos a todos los sectores.

Por lo tanto, el conocimiento dentro del desarrollo humano, debe ser considerado como uno de los pilares fundamentales. En el país, se deben considerar los grandes desafíos aún existentes en la cobertura educativa de la secundaria y en las universidades, ya que se ha logrado trabajar en el acceso a la educación primaria a nivel nacional de una manera bastante adecuada.

También, la calidad educativa es un tema pendiente que impacta las opciones de vida en la juventud guatemalteca, ya que se encuentra muy distante de los estándares latinoamericanos. El acceso a las TIC demuestra las

desigualdades que existen en la sociedad, esto a pesar que se han hecho muchos esfuerzos por parte del sector privado y algunas Organizaciones para reducir la brecha digital.

Hay muchas personas en etapa de juventud sobreviviendo en situación de exclusión múltiple teniendo como posibilidad, estimular conductas que modifican la forma en que es desarrollada de forma ordenada una comunidad alterando con ello, las relaciones sociales. Dicha situación de riesgo tiende a generar una dinámica social centrífuga, mientras que el aprovechamiento de oportunidades básicas genera una tensión social centrípeta.

En esta situación social compleja, se aumenta la vulnerabilidad a ciertos riesgos tales como: maternidad/paternidad prematura, enfermedades de transmisión sexual, violencia e inserción en mercados ilegales, entre otros. Generalmente estas situaciones riesgosas, llevan implícita una reducción en las oportunidades para poder desarrollar nuevas capacidades humanas.

El fenómeno de las “maras” y su crecimiento en el país están íntimamente ligado a situaciones de riesgo, tales como un entorno socioeconómico muy desfavorable empeorado por las crisis políticas, económicas y sociales, un ámbito deficiente en las comunidades, familias disfuncionales y la falta de oportunidades laborales y educativas, un mercado negro de drogas y armas, entre otros. De esta forma, se pone en evidencia elementos estructurales que dan fuerza y fortalecen conductas, que surgen de la incapacidad de la estructura social de proveer lo necesario para lograr cumplir metas en la sociedad, provocando con esto el ingreso a múltiples formas en el mundo de la ilegalidad; alterando negativamente a muchos jóvenes convirtiéndolos en transgresores que pueden terminar en lesión, cárcel o incluso la muerte.

El problema reside en tener la capacidad de identificar de manera acertada las dificultades, las desigualdades o los obstáculos que niegan a la juventud el poder incluirse de forma positiva en la sociedad y poder elegir de forma libre lo que más les cause interés.

Posiblemente, las condicionantes que más niegan las oportunidades básicas son la carencia de escuela y/o trabajo: la falta de estas puede tener efectos muy dañinos en la cohesión y en la integración a la sociedad. Lo peor que puede ocurrir es que los jóvenes en situación de riesgo en un estado de disponibilidad sean reclutados por el crimen organizado y delincuentes. La ocupación y desocupación en la precariedad generan exclusión. Hay varias alternativas en el país, que surgen y generan efectos negativos en el desarrollo nacional: una es la informalidad, otra las pandillas, por razones económicas y la última es la migración al exterior de forma irregular, para conseguir un mejor trabajo.

Cuando se mantienen las exclusiones, los riesgos sociales aumentan. Si no se diluyen las causas de la exclusión, es bastante probable que sea comprometido el gran avance que ha logrado el país en diversas áreas, condenando a las futuras generaciones a una sociedad muy desgastada y problemática; por el contrario si se logra trabajar estas áreas y diluir las causas de exclusión, se puede dar a las futuras generaciones la posibilidad de un mayor desarrollo en el país y con ello una mejor sociedad.

2.2.4. Extremos del desarrollo

Guatemala es donde convergen dos grandes conjuntos de jóvenes cuya existencia en la sociedad es muy diferente, dentro de los parámetros que definen las oportunidades básicas. Dichos grupos serán presentados a

continuación, para demostrar las grandes diferencias existentes entre ellos. Se hará referencia a los jóvenes que se han incorporado a la revolución digital, renovando los parámetros de modernidad y por otra parte los jóvenes que se integran a la vida social por el lado negativo, estando en conflicto con la ley, ambos grupos definen actualmente a la sociedad.

2.2.4.1. Jóvenes tecnológicos

Cada vez crece la cantidad de jóvenes en todos los estratos sociales, de forma mayoritaria pertenecen a la clase media urbana y constituyen el centro del consumo de la oferta en tecnología que continúa renovando el mundo y sus distintas relaciones tanto personales, como culturales e informativas. Esta atracción por lo digital, no es algo exclusivo en la juventud, sino que también ha impactado a los adultos, pero a un menor grado ya que no produce el mismo grado de adhesión que se da entre los jóvenes y los *gadgets* tecnológicos. Se construye una abstracción del mundo real similar a lo mencionado en la gamificación con el término del círculo mágico.

Los avances en tecnología y el acceso a información a gran escala que ha comenzado a crecer en forma permanente, ha generado que una sola persona no pueda manejar grandes volúmenes de información. También se ha reducido la concepción de dos parámetros que se han ido definiendo a lo largo de la vida, siendo estos los retos del tiempo y la distancia.

Se puede definir que gracias a los grandes adelantos que ha habido en la optimización de espacio se ha logrado trabajar cada vez más la miniaturización de componentes y se ha logrado con ello transformar los teléfonos móviles de simples a teléfonos inteligentes, pudiendo reunir en un solo sitio una gran capacidad de procesamiento y almacenamiento, que abre las puertas a

muchísimas posibilidades de integración, tales como: música, radio, video, fotografía, internet, correo electrónico, agenda, grabación de audio y otras tantas funciones que con el pasar del tiempo irán aumentando. El gran secreto a voces de dicha atracción por la tecnología, es vinculado a dos elementos fundamentales: aumento de funcionalidad y reducción de precio.

Para el niño en crecimiento y que empieza a ampliar los límites establecidos en su fase de infante, el acceder de golpe a las bondades de la tecnología, abre un sinnúmero de posibilidades que se materializan en las distintas dimensiones de la persona, tanto a nivel de persona individual, como persona en el entorno familiar y persona en la sociedad.

Los jóvenes que han crecido en medio de esta revolución digital no son conscientes de la gran diferencia que tienen respecto a las otras generaciones: acceso al mundo posmoderno, reduciendo la relación tiempo-espacio; construcción de realidades alternativas; sustituir la vida social grupal por un egoísmo personalizado al pertenecer a las redes sociales; superar el aislamiento real con una sociedad ajena y llena de desconocidos; el consumo uniforme como meta. Todos estos factores han cambiado la definición de la vida de los jóvenes de hoy por el tiempo que dedica a este tipo de actividades y el aislamiento que esto conlleva.

Todo esto produce una manera novedosa de disfrutar personalmente las experiencias del mundo y redefinen de forma impactante la dimensión de cultura familiar y social. En pocas palabras, estas circunstancias generan nuevas identidades y rasgos característicos en la juventud, razón por la cual hay que saber aprovechar de forma positiva estas características emergentes.

2.2.4.2. Jóvenes en conflicto con la ley

Por otra parte, la sociedad que está en constante evolución, ha generado situaciones en las que son limitados o inexistentes las oportunidades básicas; esto referido a la combinación de condiciones materiales, morales y emocionales que provocan que los jóvenes lleven una vida en conflicto con la ley, teniendo como resultado directo ser excluidos de la sociedad y de los ofrecimientos del Estado. Se habla directamente de los jóvenes pandilleros y su entorno excluyente que los arroja a la criminalidad. Por otra parte, el mundo de las drogas afecta la salud de estos jóvenes y como consecuencia de esto, condicionan formas de vida muy improproductivas.

La existencia de estos grupos delincuenciales no es algo nuevo, esto es el resultado de vivir en condiciones bastante deficientes, creando también un mal uso del tiempo libre, dicha situación surge ya que no hay trabajo suficiente y remunerado. Existen también problemáticas con los estudios, especialmente para completarlo; surge una subcultura en la que se reconoce la violencia y el acceso al “dinero fácil”; surgen espacios para experimentar y se ofrecen oportunidades para intentarlo, esto también de la mano que no hay buena relación con los padres y por ende, no socializan valores esenciales de vida en comunidad, teniendo como resultado directo que los jóvenes imitan o se dejan influenciar por personas viciadas en estos ambientes.

Guatemala ha tenido una mutación en la que la violencia de la época del conflicto armado interno, se ha transformado en violencia causada por criminales, que en una gran cantidad de casos está asociada directamente al narcotráfico. La delincuencia juvenil, actualmente se ha constituido en algo grave para la sociedad y los jóvenes. El punto de partida es un problema bastante complejo que puede ser resumido en el fracaso de familias y el rol que

deben tener los padres de familia en la transmisión de valores, esto de la mano con grandes desigualdades y un alto grado de pobreza, unido a que el Estado no ha sabido generar políticas sociales más allá de pequeños lugares que permitan brindar condiciones que impulsen la educación y también para un trabajo digno.

2.3. La oportunidad de aprender en la era tecnológica

El desarrollo humano persigue que las personas crezcan para poder ser y hacer lo que consideran valioso. La educación, como un proceso de aprendizaje, que se puede extender a lo largo de la vida, colabora con el desarrollo del ser en la persona, adquiriendo conocimientos, habilidades y competencias para el trabajo y el adecuado ejercicio ciudadano. Como resultado contribuye en que las personas puedan desarrollar de forma adecuada su plan de vida y también ayuda a ser agente de cambio positivo para su comunidad. Dicho lo anterior, es importante tener en cuenta que la educación tiene ciertos pilares los cuales son: aprender a conocer, hacer convivir y ser.

Por esto y para poder tener mejores oportunidades para aprender en el país, es necesario tener un sistema educativo de calidad que sea abierto a las distintas culturas y sus lenguas, donde se pueda avanzar y crecer a lo largo de los niveles educativos, para poder alcanzar competencias que le ayuden en su vida e impacten positivamente a la sociedad.

Además, gracias a los grandes avances que se están teniendo en las distintas tecnologías, se requiere tener acceso óptimo al uso de las TIC para que los jóvenes puedan potencializar y mantener siempre actualizado su aprendizaje. Esto implica acceder a herramientas adecuadas, que sean

aprendidas y aplicadas para que puedan tener un impacto positivo de mejora en el individuo y su entorno.

2.4. Currículo Nacional Base

El currículo nacional base ha sido un elemento muy importante a la hora de hablar de reforma educativa, ya que ha permitido estandarizar los conocimientos mínimos que deben aprender los estudiantes a nivel nacional, tanto en el sector público como privado. Además, un elemento importante es que permite generar competencias en los estudiantes, en vez de únicamente indicar que deben aprender un tema. Es decir se buscan tres tipos de competencias en los estudiantes que son muy importantes: competencia conceptual, competencia procedimental y competencia actitudinal; estas al unir las permiten tener un estudiante competente y que ha logrado cumplir con indicadores de logro, establecidos para el efecto.

2.4.1. Ejes de la Reforma Educativa

Con base en la reforma educativa se han definido ciertos ejes de la currícula que apoyan directamente a la reforma educativa, los cuales se describen a continuación, en un primer nivel se visualizan los ejes de la reforma y en un nivel de mayor profundidad se visualizan los ejes del currículo nacional base:

- Unidad en la diversidad: multiculturalidad e interculturalidad.
- Vida en democracia y cultura de paz: equidad de género, de etnia y social; educación en valores; vida familiar; vida ciudadana.
- Desarrollo integral sostenible: desarrollo sostenible; seguridad social y ambiental.
- Ciencia y tecnología: formación en el trabajo; desarrollo tecnológico.

2.5. Tecnología y desarrollo

En esta época que se está viviendo, las TIC están revolucionando la forma en que se realizan las relaciones entre personas, la forma de resolver cosas del día a día y han convertido al país en una pieza más de la aldea global. A pesar que han llegado del extranjero, en una gran mayoría y de formas muy distintas, tanto jóvenes como adultos de distintas generaciones han aprendido cómo usarlas. A pesar de que ya comienzan a acostumbrarse a los adelantos, no terminan de sorprender estos avances, ya que se continúa avanzando a grandes pasos en la capacidad que estos poseen, siendo cada vez menor su tamaño y mayor la capacidad de almacenamiento y procesamiento que poseen.

Las TIC continúan avanzando, rompiendo cada vez más la brecha digital existente en muchas poblaciones y cada vez abarca más dimensiones de la vida, incluyendo el área de la educación. Podría llegar a afirmarse que cada vez es más importante estar conectado para poder llegar a ser considerado parte de la modernidad y del mundo globalizado. Estos parámetros, dictan que una comunidad está en el tren del desarrollo. Ante estos parámetros y enunciados, es necesario hacer una pausa para cuestionarse si ¿las TIC efectivamente comunican más? y también, ¿las TIC están al servicio del desarrollo equitativo sostenible?.

Para responder las preguntas se debe partir del hecho que los humanos son seres sociables por naturaleza, siendo la comunicación un punto fundamental para poder cumplir esto. La comunicación define al humano a través de la interacción con otros. La comunicación como tal permite definir y hacer propio el concepto creado en la década de los setenta por el filósofo canadiense Marshall McLuhan, quien define una “aldea global” la cual es más real que nunca, ya que se vive en un mundo interconectado donde las

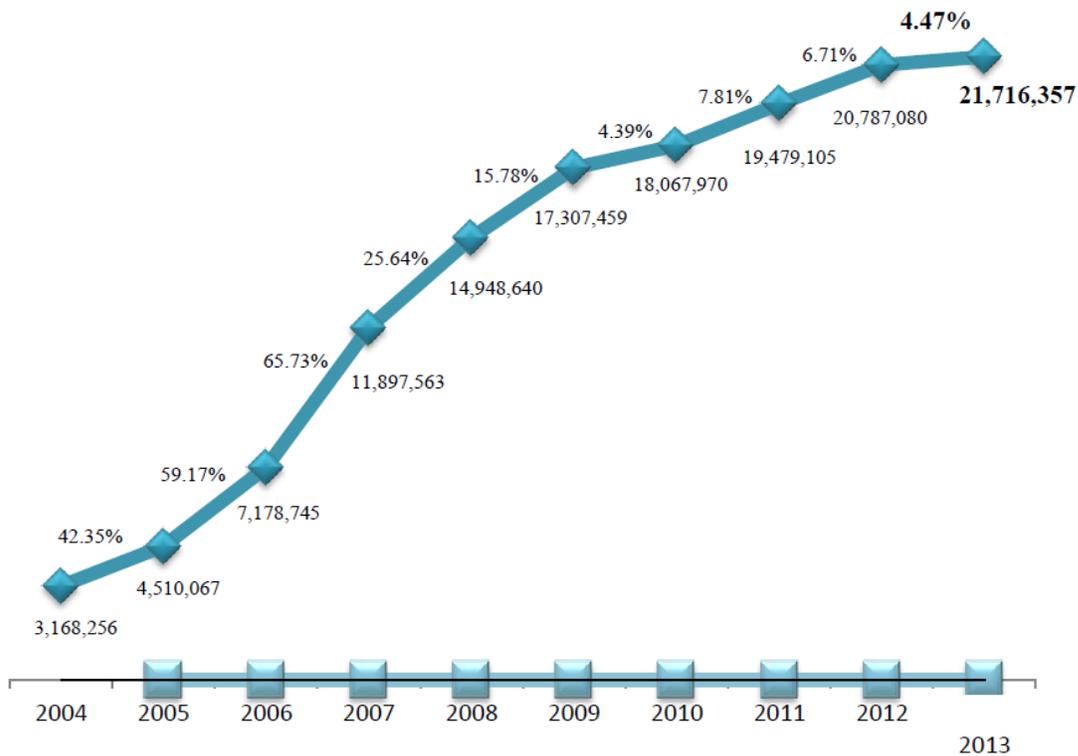
distancias físicas ya no constituyen un obstáculo para la aproximación de todos con todos.

Las TIC generan preguntas tales como ¿el acceso a tanta información mejora la calidad de vida y el desarrollo de las personas? ¿Las TIC derrumban la barrera de la exclusión o la refuerzan? o solamente, ¿beneficia a ciertos sectores multinacionales que las producen y comercian?

Para encontrar las respuestas no hay que buscar directamente en las tecnologías, ya que estas son instrumentos únicamente. Es importante para encontrar respuesta a esto recordar o buscar, con que función fueron creadas y cuál es el objetivo que buscan alcanzar, como ejemplo hay que destacar la web que abre algunos accesos, pero no democratiza la cultura ni la sociedad. Las tecnologías, resuelven problemáticas y extienden las capacidades del ser humano, haciendo la vida más cómoda, pero no modifican las relaciones político-sociales a partir de las que se decide su uso.

En el planeta aumenta de forma bastante drástica el uso de teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles, adaptando los diseños al ambiente y uso que se le dará, incorporando más funciones específicas en cada versión que sale. La Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala (SIT) rinde cuentas de este crecimiento de líneas móviles en el país, se ve que hay: 3,2 millones en 2004, 11,9 millones en 2007, 17,5 millones en el primer semestre de 2010 y 21,7 millones a finales de 2013, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica, es un aumento constante el que hay en el uso de la telefonía móvil.

Figura 2. **Crecimiento de la telefonía móvil del 2004 al 2013**



Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones. *Informe de Crecimiento de la Telefonía Fija y Móvil en Guatemala al 2do semestre de 2013*. p. 2.

En este mismo contexto de telefonía móvil se puede concluir que también aumenta de forma abrupta el uso de la web y las redes sociales, tal y como lo demuestra el estudio RSCA 2014, que afirma que en Guatemala existen alrededor de 3,01 millones de usuarios en la red social Facebook, teniendo un porcentaje de penetración sobre el total de la población estimada del 20 % aproximadamente.

3. EL SOFTWARE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE

3.1. Gamification Design Framework

A continuación, se procederá a conocer uno de los marcos de referencia que pueden ser aplicados al momento de aplicar la gamificación, además de conocer un poco de su desarrollador principal.

3.1.1. Definición

Este marco de referencia fue desarrollado por el profesor Kevin Werbach, quien trabaja actualmente como profesor de la Universidad de Pensilvania, el define una serie de seis pasos, que él denomina como las 6-D, que son necesarios para poder realizar una correcta gamificación.

A lo largo del curso *Gamification*, publicado como MOOC en la plataforma Coursera, el catedrático Kevin Werbach introduce a nuevos conceptos, tales como el diseño motivacional, la diversión y sus categorías, las recompensas, las emociones, el compromiso, las dinámicas, componentes y elementos de diseño y los peligros de las diferentes técnicas, dichos conceptos fueron expuestos en el capítulo uno.

3.1.2. Pasos

Tal y como se mencionó en el punto anterior, este es un proceso de seis pasos que se definen a continuación:

- Definir los objetivos del negocio. Hay una serie de preguntas que es necesario plantearse en este paso inicial: ¿Por qué se está gamificando? ¿Cómo espera beneficiar al negocio, o conseguir algún otro objetivo?, como por ejemplo, motivar a la gente a cambiar su comportamiento. Con base en las preguntas anteriores, al momento de plantear objetivos se busca definir el objetivo fundamental o metas del diseño gamificado, en lugar de detallar los medios mediante los cuales se va a lograr esta meta. Básicamente, si el sistema gamificado hace lo que se propone, cabe en lo posible que comience a generar resultados positivos en la organización que sea aplicado.
- Delimitar conductas objetivo. Para este segundo paso hay que plantear dos preguntas bases: ¿Qué quiere que los jugadores hagan? ¿Y cuáles son los indicadores que permitirán medirlos?. Estos comportamientos deben promover sus objetivos de negocio, los mismos que fueron planteados en el paso uno, aunque la relación puede ser indirecta. Por ejemplo, si el objetivo de negocio podría ser el de aumentar las ventas, pero el comportamiento que se busca sea orientado para los visitantes, causando que pasen más tiempo en el sitio web.

Al describir los comportamientos, hay que asegurarse de explicar cómo van a ayudar al sistema a alcanzar sus objetivos. Las métricas deberían de alguna manera proporcionar información a los jugadores, haciéndoles saber cuándo están ejecutando con éxito los comportamientos deseados.

- Describa a los jugadores. Para este paso y al igual que los anteriores, es necesario plantearse varias preguntas clave: ¿Quiénes son las personas que van a participar en la actividad que será gamificada? ¿Cuál es la relación con la persona o entidad a cargo de lo que será gamificado?.

Por ejemplo, ¿son los clientes potenciales, los empleados de su organización, o alguna otra comunidad? ¿Y qué son? Es posible describir a los jugadores utilizando datos demográficos (como la edad y el sexo); psicología (como sus valores y personalidades), tipos de jugadores de Bartle (explorador, triunfador, socializador o asesino), o algún otro marco de referencia.

Es necesario hacer énfasis en que ha sido claramente comprendido, los tipos de elementos de juego y otras estructuras que sean efectivas para la población que se defina. Por ejemplo, se podría definir un área demográfica y un perfil psicológico para el tipo de usuario, que cumplirá el papel de jugador en el sistema gamificado, indicando claramente si un sistema más competitivo o cooperativo, sería mejor para la comunidad de jugadores que se generará.

- Elaborar los ciclos de actividad. Es necesario explorar en mayor detalle la forma en que va a motivar a los jugadores, mediante el compromiso y la progresión de los ciclos. En primer lugar, hay que describir los tipos de retroalimentación que el sistema ofrecerá a los usuarios, para fomentar aún más la acción; también es necesario explicar la manera en que esta retroalimentación trabajará para motivar a los jugadores. Es necesario tomar en consideración que los premios son únicamente un tipo de retroalimentación. En segundo lugar, es necesario plantear qué sucederá si ¿todos los jugadores avanzan en el sistema? Por lo tanto, es fundamental que se incluya la forma en que el sistema obtendrá nuevos jugadores comprometidos, y cómo va a seguir siendo interesante para los jugadores más experimentados.

- No se olvide de la diversión. A pesar que este es un aspecto mucho más abstracto que los elementos planteados anteriormente, es fundamental garantizar que el sistema gamificado es divertido. Para facilitar la evaluación de este aspecto de diseño de un sistema gamificado, es necesario considerar como el “juego” podría funcionar sin ningún tipo de recompensa. Si la experiencia fue divertida, esto permitiría identificar los aspectos del juego que motivarán al jugador a participar, sin dar una recompensa a cambio.
- Implementación de las herramientas adecuadas. Al llegar a este paso ya se han identificado varios de los elementos de juego y otros detalles en el sistema gamificado. Si no se ha logrado explicar lo anterior, hay que hacer un esfuerzo por explicar en detalle la forma en que se vería el sistema. Unas preguntas que podrían ser de utilidad para plantear lo anterior mencionado son las siguientes: ¿Cuáles son algunos de los elementos del juego en que participarán los jugadores y cuál será la experiencia para los jugadores que lo usen? ¿Qué opciones específicas se usarían para la implementación del sistema?

Por ejemplo, se podría discutir si el sistema gamificado ha de ser experimentado principalmente en computadoras portátiles, dispositivos móviles, o alguna otra plataforma. También se podría describir la retroalimentación, recompensas y otros refuerzos que los jugadores podrían recibir. Finalmente, es necesario evaluar si se han enlazado las decisiones a los cinco pasos anteriores del proceso, especialmente a los objetivos de negocio.

3.2. Casos de éxito de la gamificación

Existen tres categorías principales para definir los lugares donde se puede utilizar la gamificación, estas son: externas, internas y contexto de cambio de comportamiento.

3.2.1. Gamificación externa

Al referirse a la gamificación externa es necesario observar que son externos a la organización a la que se pertenece. Así que, por lo general, se trata de aplicaciones de la gamificación para los clientes o los clientes potenciales. Casos tales como la comercialización y un contexto de ventas.

Un ejemplo aplicado al área externa surge gracias a la iniciativa de un canal de televisión por cable en Estados Unidos, que creó el Club de Psych (<http://clubpsych.usanetwork.com/>), para uno de sus programas más populares, el cual se llama Psych. El sitio inicialmente sería un sitio web normal para el espectáculo, pero se estableció un nuevo sitio web gamificado, para la gente más comprometida con el programa. Este sitio web utiliza mucha de la mecánica de juegos que se ha mencionado. En esta página, se pueden hacer varias cosas que dan puntos, y en última instancia, los puntos sirven para ganar premios. Incluso en este sitio web se pueden ganar insignias. Este es un proceso muy común, especialmente en el *marketing* externo enfocado a la gamificación.

Una de las cosas que se ha hecho con el Club de Psych, es asegurarse de integrar lo que hacen con la mecánica de juego y otros aspectos del programa. Está ligado a que la gente sienta que es una experiencia extendida

de la serie. Utiliza una tabla de clasificación, un avatar del jugador y retos o misiones alentadoras con cosas que se deben hacer.

Los resultados de este experimento fueron de mucho éxito, ya que las visitas totales en los Estados Unidos crecieron hasta un 30 %. Ya que se puede comprar mercadería en línea se generó un crecimiento de ingresos en un 50 %. Las páginas vistas en el sitio del Club de Psych subieron en un 130 %, incluso como resultado de este proceso de gamificación, las personas incluso llegaron a compartir contenido en redes sociales, tal como Facebook donde se compartió hasta en 300 000 veces, lo que significa que alrededor de 40 millones de usuarios fueron capaces de ver el contenido. Estos increíbles resultados se dieron a pesar de que la audiencia televisiva de Psych se estima que es de alrededor de cuatro millones y medio de personas.

3.2.2. Gamificación interna

La gamificación interna busca utilizar la gamificación en aplicaciones dirigidas a la gente que se encuentra a lo interno de la empresa, es decir a los empleados; este tipo de gamificación también es compatible con el *crowdsourcing*, es decir un problema aplicado a muchísima gente; así también este tipo es aplicado cuando se puede dividir la tarea en piezas muy pequeñas. Un ejemplo del *crowdsourcing* fue el esfuerzo realizado por muchísimas personas que de forma anónima ayudaron, a través de imágenes satelitales a analizar segmentos de las mismas, con el objetivo de ubicar el vuelo 370 de Malaysia Airlines, que se accidentó el 8 de marzo de 2014 (www.tomnod.com/nod/challenge/malaysiaairsar2014).

Un ejemplo cuando se trata de dividir la tarea en piezas muy pequeñas, la se puede encontrar en la NASA, tratando de encontrar una nueva estrella, entonces se divide el mapa estelar en pedazos que son muy pequeños.

El *crowdsourcing* no es interno en el sentido de que es gente que trabaja para una compañía, se considera que es interno en el sentido que sucede dentro de una comunidad; la organización que inicia el desafío tiene que llegar a mucha gente, participar activamente. O también puede tratarse de personas que no son parte de su empresa, pero existe un premio, ya que requiere cierto nivel de esfuerzo. La gamificación puede proporcionar esa motivación. Al igual que se ha mencionado al respecto de la gamificación, esto puede animar a la gente a participar cuando de otro modo no lo haría o no podría.

El ejemplo aplicado de este tipo de gamificación viene de Microsoft; ellos se encontraron con el gran reto de que lanzan software como Windows y Microsoft Office a millones de usuarios en cientos de países y en docenas de idiomas, siendo un gigantesco reto que todo funcione bien. Es por esto que cuentan con un gran número de personas involucradas en las pruebas y el aseguramiento de la calidad; a pesar de eso siempre había problemas y en algunos casos la gente no logra ver todo a fondo.

La solución para este problema fue gamificar las pruebas; en el principal grupo de pruebas, una persona llamada Ross Smith desarrolló un juego, llamado *Language Quality Game* (LQG), el cual fue utilizado de forma inicial a lo interno de Microsoft para la prueba de localización en Windows 7.

Con esta prueba, los empleados de Microsoft vieron una oportunidad para hacer su parte en la empresa y también como una oportunidad para competir con otras oficinas de Microsoft, ya que tenía una tabla de líderes; la aplicación

presentaba cuadros de diálogo y las personas debían indicar los errores de aplicación que contenía, es decir, si algo estaba fuera de lugar lo indicaban y ganaban puntos. Esto generó en el personal la necesidad de que a nivel de oficina, pudieran generar la mejor localización de idioma de Windows.

Esto a pesar de que se trataba de una tarea relativamente adormecedora y tediosa, sentarse a ver y leer cuadros de diálogo; todo esto de forma gratuita por parte de los empleados. Estos jugadores, miraron más de medio millón de cuadros de diálogo y encontraron cerca de 7 000 problemas, encontrando cosas fuera de lugar y varios cientos de ellos resultaron ser errores reales en la localización que Microsoft fue capaz de solucionar.

Hay que destacar que esto no fue por dinero, ni por reconocimiento individual, ya que fue un esfuerzo de los empleados en torno a la empresa, en torno a algo que está fuera de sus responsabilidades normales de trabajo. Pero, la estructura del juego, hizo que se divirtieran, compitieran entre sí, que fuera algo agradable y estos aspectos garantizaron que la gente participara.

3.2.3. Gamificación para el cambio de comportamiento

Es importante destacar que este caso es aplicado donde alguien normalmente quiere hacer algo o por lo menos, aprecia el valor de hacer algo, pero no puede superar la barrera de la pereza. La motivación a través de la gamificación, puede potencialmente cambiar ese comportamiento, haciendo que la práctica se convierta en un hábito.

Es así que la gamificación para el cambio de comportamiento sea a menudo, una forma de causar un impacto social en el contexto que se aplica, ya sea como un beneficio personal o de la comunidad, gracias a la actividad que

se realiza; pero el principal problema, es conseguir a la gente que quiera participar, a pesar de que es algo que ellos quieren hacer.

Un ejemplo aplicado de este tipo de gamificación, surge de la necesidad de las multas por exceso de velocidad; la forma tradicional dicta que se debe colocar a un agente de tránsito con una pistola de radar, para detectar si va a excesiva velocidad y recibir una multa de tránsito si esto es afirmativo. Se puede determinar que esto funciona bien, pero la gente va a disminuir la velocidad solo si piensa que va a haber un policía allí; no hay manera de colocar policías en todas las esquinas las 24 horas, los 7 días de la semana, es por esto que algunos departamentos de policía han decidido poner monitores de velocidad que muestran la velocidad a la que se viaja, cuando se pasa por el punto vigilado, esto ha causado cierta respuesta, incluso cuando no están vinculados con el departamento de tránsito de la policía.

La empresa de vehículos Volkswagen realizó un concurso llamado *The Fun Theory*, este fue un programa de *marketing* en el que las personas presentaban grandes ideas usando juegos y diversión para resolver problemas del mundo cotidiano. El ganador fue un proyecto llamado la lotería de la cámara de velocidad, este proyecto fue presentado por Kevin Richardson de los Estados Unidos.

Siendo su idea que al usar los dispositivos de vigilancia, que realizan un seguimiento de cómo va la gente en su vehículo y mostrarles a ellos lo rápido que van, tomando una imagen de las personas y la placa de circulación del vehículo. Por tanto, la gente sabrá cómo va; pero en lugar de solo sancionar a las personas que infringen la ley, se pueda premiar a las personas que no están violando el límite de velocidad e introducirlos a la lotería. Darles efectivamente un boleto en la lotería. El dinero para el premio de la lotería, provendría de las

multas que pagan las personas por exceso de velocidad. Parte de ese dinero, que de otro modo va a dar al Gobierno, entra en un pozo. Y en algún momento hay una lotería, siendo el ganador escogido entre las personas que no infringieron la velocidad. Este experimento fue probado en la ciudad de Estocolmo en Suecia, teniendo resultados muy dramáticos: la gente desaceleró más de 20 % en únicamente tres días que se probó el sistema.

Por lo tanto si se suma el juego de lotería, el juego en sí, el elemento de competencia en esta actividad, tuvieron como resultado directo lograr el cambio en la conducta de las personas, de forma bastante impactante.

3.3. Efectos del uso de las TIC

A continuación, en la tabla III, se muestra la comparativa de los efectos en el uso de las TIC, comparando los efectos positivos con los efectos negativos.

Tabla III. Comparativa de efectos de las TIC

Efectos Positivos	Efectos Negativos
Amplían las posibilidades de obtención de información de todo tipo, lo que potencia alternativas de conocimiento.	La información no siempre proviene de fuentes veraces o confiables. Se reproduce información sin límites éticos o morales.
Agilizan el intercambio (envío y recepción) de información de índole diversa, lo cual facilita la realización de distintas actividades cotidianas, educativas y laborales.	Pueden ser adictivas. Generan lo que actualmente se conoce como ‘nomofobia’, miedo a perder por algún motivo el celular, o quedarse sin conexión a Internet. La nomofobia se describe como un significativo estado de ansiedad.
Facilitan la comunicación entre miembros de una familia extensa que estén fuera del alcance físico directo o en el extranjero.	Afectan la socialización en el entorno familiar.

Continuación de la tabla III.

Abren grandes posibilidades en el ámbito educativo.	Pueden servir como distractores («perder el tiempo»).
Ayudan a disminuir el aislamiento.	Pueden emplearse para fines criminales como extorsión, violación, homicidio, secuestro, redes de tráfico de personas, fomento de la pornografía infantil.
Se desarrollan nuevas habilidades de manejo electrónico y motricidad.	Se produce sedentarismo y afecciones físicas ocasionadas por las malas posturas adoptadas cuando se usan. Los videojuegos pueden contribuir a crear climas culturales de violencia.
Conectan con enorme cantidad de gente; amplían redes sociales	Pueden contribuir al aislamiento y la retracción, pues obligan a pasar horas y horas en soledad.

Fuente: PNUD. *Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud?. Informe nacional de desarrollo humano*. p. 101.

4. APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL SOFTWARE LUDIFICADO

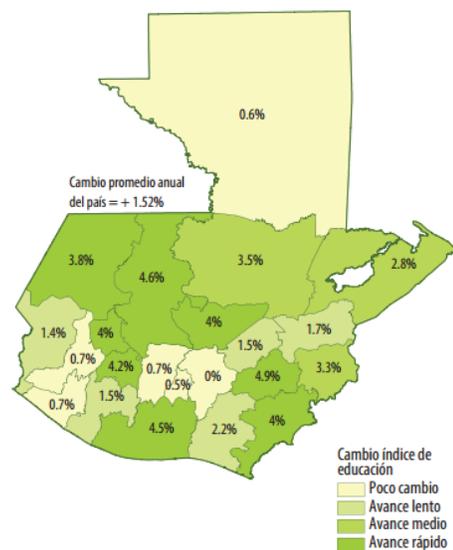
4.1. El uso de las TIC para que las juventudes aprendan más y mejor: un desafío educativo

Tomando como base la transformación que se está realizando en el Currículo Nacional Base (CNB) gracias a la Reforma Educativa, se diseñó e implementó la subárea llamada “Tecnologías de la Información y la Comunicación”, esto como un elemento incluido en el CNB durante los básicos. Dicha subárea busca enseñar el uso básico de la computadora, la web, la telefonía, las aplicaciones multimedia, la realidad virtual y los medios de comunicación pasiva. Así también, esta subárea se ha planteado para que sea de beneficio directo para otras áreas y subáreas del CNB para poder mejorar la educación.

Esta respuesta contundente del CNB a la sociedad es un gran avance al compararlo con los planes anteriores de estudios, en los cuales se incluía la mecanografía o un uso fundamental de la computadora. Pero la implementación de la subárea de TIC ha resultado un gran desafío para el sistema educativo público nacional, ya que es necesario que los centros educativos del nivel medio deban contar con infraestructura básica que les permita tener conexión a la internet; tener equipo funcional y con ello un buen cuidado del mismo; tener maestros preparados de manera adecuada para poder enseñar TIC y tener formados a los docentes de otras áreas del CNB, para que puedan usar herramientas disponibles y aplicarlas de manera adecuada, con el fin de que puedan complementar y enriquecer sus conocimientos y habilidades.

Actualmente, las escuelas que disponen del equipo adecuado para impartir la subárea de TIC son insuficientes. El incluir tecnología en las aulas no ha promovido que los estudiantes tengan mejor rendimiento, ni ha provocado mejoras en la calidad educativa. Por eso, se debe garantizar que la implementación de TIC enriquezca el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. Es necesario dejar la visión planteada que brinda a las TIC el poder resolver problemas de inequidad, de deserción y repitencia, con el fin de que se logre tener una visión realista que vaya más allá de simples requerimientos técnicos, enfocándose en enseñar a los alumnos a aprender, sobre la tecnología y con la ayuda de esta. Se debe destacar que existe un espíritu optimista respecto al internet como instrumento que ayude a mejorar la forma de aprender. La web puede ser usada como catapulta en la educación de los jóvenes.

Figura 3. Índice de educación



FUENTE: PNUD. *Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud?. Informe nacional de desarrollo humano.* p. 226.

4.2. Software Educativo Ludificado

Entre toda la gama existente actualmente de software, hay una corriente que está orientada a la educación a través del juego y a continuación, se conocerá uno de estos programas, el cual fue usado para este estudio.

4.2.1. Kbruch

KBruch es un programa de uso libre (bajo licencia GPL) que permite practicar porcentajes y fracciones desarrollado por Sebastian Stein y que usa como base el entorno de escritorio KDE. Este programa tiene la característica que permite dos modos de uso al usuario, un modo de aprendizaje y un modo de práctica.

La característica principal de este software es que permite brindar al usuario una retroalimentación, permitiendo construir un mejor conocimiento, además de estadísticas de puntuación, basándose en varios principios del software gamificado.

Este programa permite seleccionar entre distintos ejercicios: aritmética, comparación, conversión, números mixtos, factorización y porcentaje; en cada uno de los distintos tipos de ejercicios se puede configurar y personalizar de acuerdo a lo que se necesita alcanzar.

4.3. Estudio de campo

El trabajo de campo realizado permitió aplicar los distintos conceptos que han sido planteados a lo largo de este trabajo y se procederá a explicar cada una de las fases aplicadas.

4.3.1. Descripción del entorno

El estudio fue realizado en las instalaciones de la Escuela Oficial Urbana de Varones número 53 “David Vela”, ubicada en la 31 avenida C 5-56 de la zona 7, colonia Centro América, Guatemala, Guatemala.

Esta escuela funciona en jornada vespertina y posee alrededor de 650 alumnos desde preprimaria y la primaria completa, esta escuela está a cargo de su directora María Luisa Molina de Valenzuela, quien indicó al momento de entrevistarla que la escuela posee condiciones únicas, tales como: clases de inglés para los alumnos, gracias a una madre de familia y clases de computación, que son recibidas a pesar de no ser una exigencia en el CNB. Dicho laboratorio fue donado por Edulibre, una asociación sin fines de lucro, que busca reducir la brecha digital y facilitar el acceso a la tecnología en las escuelas del país.

El estudio fue realizado directamente con los alumnos de cuarto primaria sección A y sección B, con apoyo de sus profesores de matemática: Velma Lyset Galindo Ovalle de Ramirez y José Derick Jiménez, respectivamente.

Se utilizó para la realización de los exámenes el aula donde ellos habitualmente reciben sus clases y para los momentos que usarían el software gamificado el laboratorio de cómputo, para estos momentos se contó con el apoyo del profesor Juan Humbertino Lux Vicente y de la profesora Ana María Estrada, encargada de computación de la escuela.

4.3.2. Fases del estudio

Se realizaron tres pruebas estandarizadas de matemáticas, la cual fue verificada por el profesor de matemáticas del Colegio Capouilliez, Javier Jerez quien verificó que esta prueba estuviera centralizándose en fracciones practicadas en el software KBruch. Dicha prueba sirvió, en el período de tiempo del estudio, para comprobar si existían cambios o mejoras en el estudiante, para lo cual se siguió el plan que se describe a continuación:

- Prueba piloto: permitió establecer el parámetro de cómo se encontraba el grupo de estudio. Se realizó esta prueba el viernes 28 de marzo. El tiempo de duración de esta prueba fue de 20 minutos.
- Prueba intermedia: permitió establecer el nivel de los estudiantes a la mitad del estudio. Se realizó la prueba el viernes 11 de abril (viernes de dolores, previo a la Semana Santa). El tiempo de duración de esta prueba fue de 15 minutos.
- Prueba final: permitió establecer el impacto que ha tenido un asueto en los alumnos y después de otra tanda breve de inducción, usando el software gamificado. Dicha prueba se realizó el viernes 2 de mayo. El tiempo de duración de esta prueba fue de 15 minutos.

4.3.3. Resultados obtenidos en el estudio

Cada una de las tres fases del estudio y sus resultados sintetizados permitirá conocer el detalle de lo acontecido y se presenta en las secciones que están a continuación.

4.3.3.1. Prueba piloto

Esta prueba fue realizada a los alumnos para detectar el nivel de matemática que poseían al momento de iniciar el estudio y comprobar la hipótesis del “Uso del software ludificado como herramienta para la mejora del aprendizaje de la matemática”.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación divididos en tres puntos de vista: General, sección A y sección B.

4.3.3.1.1. Datos generales

En este caso al evaluar a todos los alumnos del grado se ha logrado determinar que la edad promedio de los alumnos es de 10 años con una desviación de $\pm 0,75$ años, con una edad máxima de 12 años y una mínima de 9 años de edad en el grupo.

Se ve también al evaluar la nota obtenida, que los alumnos han alcanzado una nota media entre 10 y 11 puntos con $\pm 2,35$ puntos, se puede observar que la nota mínima ha sido de 6 puntos y la nota máxima de 15 puntos y que han sido evaluados en total 48 alumnos. A continuación, se puede observar la tabla en detalle:

Tabla IV. **Datos generales edad y nota**

<i>Edad</i>		<i>Nota</i>	
Media	10,22916667	Media	10,66666667
Error típico	0,108338448	Error típico	0,339917248
Mediana	10	Mediana	11
Moda	10	Moda	10
Desviación estándar	0,750590784	Desviación estándar	2,355015773
Varianza de la muestra	0,563386525	Varianza de la muestra	5,546099291
Curtosis	-0,10476348	Curtosis	-0,36871789
Coefficiente de asimetría	0,221447247	Coefficiente de asimetría	-0,11143294
Rango	3	Rango	9
Mínimo	9	Mínimo	6
Máximo	12	Máximo	15
Suma	491	Suma	512
Cuenta	48	Cuenta	48

Fuente: elaboración propia, con base en la prueba piloto realizada.

4.3.3.1.2. Sección A

En esta sección se observa que los datos reflejan que dicha sección posee una edad promedio en los alumnos de 10 años aproximadamente y que la nota promedio obtenida es de 10,1304 puntos, con un rango de $\pm 2,47$, obteniendo como nota mínima 6 puntos sobre 20 y una nota máxima de 15 puntos de 20 puntos; además se evaluaron 23 alumnos de esta sección. A continuación la tabla conteniendo la información a detalle:

Tabla V. **Sección A – edad y nota – Fase piloto**

<i>Edad</i>		<i>Notas</i>	
Media	9,956521739	Media	10,13043478
Error típico	0,14715028	Error típico	0,515776202
Mediana	10	Mediana	10
Moda	10	Moda	10
Desviación estándar	0,705707953	Desviación estándar	2,473575767
Varianza de la muestra	0,498023715	Varianza de la muestra	6,118577075
Curtosis	-0,819565922	Curtosis	-0,185879826
Coefficiente de asimetría	0,061050609	Coefficiente de asimetría	0,171954084
Rango	2	Rango	9
Mínimo	9	Mínimo	6
Máximo	11	Máximo	15
Suma	229	Suma	233
Cuenta	23	Cuenta	23

Fuente: elaboración propia, con base en la I Fase del estudio.

4.3.3.1.3. **Sección B**

Por otra parte, se puede destacar que la sección B, tiene una edad promedio ligeramente superior, pero se puede aproximar a 10 años de edad al igual que la otra sección; asimismo, la nota media obtenida por parte de los alumnos está en 11,16 puntos con una desviación de $\pm 2,17$ puntos; la nota mínima obtenida es de 7 puntos sobre 20 y la nota máxima obtenida es de 15 puntos sobre 20, fueron evaluados en esta sección 25 alumnos. A continuación, se puede observar la tabla a detalle:

Tabla VI. **Sección B – edad y nota – Fase I**

<i>Edad</i>		<i>Nota</i>	
Media	10,48	Media	11.16
Error típico	0,142828569	Error típico	0,434664622
Mediana	10	Mediana	11
Moda	10	Moda	10
Desviación estándar	0,714142843	Desviación estándar	2,173323108
Varianza de la muestra	0,51	Varianza de la muestra	4,723333333
Curtosis	0,046652777	Curtosis	-0,055222294
Coefficiente de asimetría	0,448853633	Coefficiente de asimetría	-0,302283866
Rango	3	Rango	8
Mínimo	9	Mínimo	7
Máximo	12	Máximo	15
Suma	262	Suma	279
Cuenta	25	Cuenta	25

Fuente: elaboración propia, con base en el estudio I Fase.

4.3.3.2. II Fase

Esta fase fue realizada después de que los estudiantes pudieran utilizar el software durante algunos periodos de computación y previo al asueto de la Semana Santa. En esta fase la principal dificultad fue que los estudiantes debían aprender la lógica del software, situación que resultó en poco aprovechamiento del tiempo. Los resultados obtenidos son los que se presentan a continuación, siguiendo la temática presentada en el punto anterior.

4.3.3.2.1. General

Se puede destacar que para esta segunda fase, la edad promedio es de 10 años con una desviación de $\pm 0,7$ años, con una edad mínima de 9 años de edad y una máxima de 12 años de edad, se han evaluado en total 43 alumnos.

En cuanto a la nota se puede concluir que obtuvieron una nota promedio de 11,93 puntos con una desviación de $\pm 2,38$ puntos; en esta ocasión la nota máxima fue de 17 puntos y la mínima de 6 puntos. A continuación se presenta la información a detalle:

Tabla VII. **General – edad y cantidad de correctas – Fase II**

Edad		Buenas	
Media	10,1395349	Media	11,9302326
Error típico	0,10824992	Error típico	0,36362173
Mediana	10	Mediana	12
Moda	10	Moda	13
Desviación estándar	0,70984221	Desviación estándar	2,38442714
Varianza de la muestra	0,50387597	Varianza de la muestra	5,6854928
Curtosis	0,93567887	Curtosis	-0,08699858
Coefficiente de asimetría	0,63003571	Coefficiente de asimetría	-0,11237128
Rango	3	Rango	11
Mínimo	9	Mínimo	6
Máximo	12	Máximo	17
Suma	436	Suma	513
Cuenta	43	Cuenta	43

Fuente: elaboración propia, con base en la II Fase.

4.3.3.2.2. Sección A

En el caso de la sección A, se confirma nuevamente, que la edad promedio es de 9,85 años con una desviación de $\pm 0,65$ años, una edad mínima de 9 años y una máxima de 11 años. Dicha variación respecto a la fase anterior surge porque asistieron este día algunos niños que no asistieron a clases el día que se realizó el estudio preliminar. Además se ve que la nota media ha sido de 11 puntos con una desviación de $\pm 2,31$ puntos, la nota mínima ha sido de 6 puntos, mientras que la máxima ha sido de 16 puntos, se ve también que se han evaluado 21 alumnos.

Tabla VIII. **Sección A - edad y preguntas buenas – II Fase**

EDAD		BUENAS	
Media	9,85714286	Media	11,1904762
Error típico	0,14285714	Error típico	0,5053007
Mediana	10	Mediana	11
Moda	10	Moda	10
Desviación estándar	0,65465367	Desviación estándar	2,31557871
Varianza de la muestra	0,42857143	Varianza de la muestra	5,36190476
Curtosis	-0,43391813	Curtosis	0,42828777
Coefficiente de asimetría	0,14471292	Coefficiente de asimetría	-0,04194633
Rango	2	Rango	10
Mínimo	9	Mínimo	6
Máximo	11	Máximo	16
Suma	207	Suma	235
Cuenta	21	Cuenta	21

Fuente: elaboración propia, con base en la II Fase.

4.3.3.2.3. Sección B

Se ve en este caso que la edad promedio es de 10,4 años con una desviación de $\pm 0,66$ años, con una edad mínima de 10 años y una edad máxima de 12 años. En cuanto a la nota se ve que la nota ha sido en promedio de 13 puntos con una desviación de 2,27 puntos; la nota mínima ha sido de 8 puntos y la nota máxima ha sido de 17 puntos. Se han evaluado 22 alumnos.

En la siguiente página se puede encontrar la tabla que contiene la información analizada en esta sección.

Tabla IX. **Sección B – edad y preguntas buenas – II Fase**

EDAD		BUENAS	
Media	10,4090909	Media	12,6363636
Error típico	0,1420184	Error típico	0,48592953
Mediana	10	Mediana	13
Moda	10	Moda	13
Desviación estándar	0,66612532	Desviación estándar	2,27921153
Varianza de la muestra	0,44372294	Varianza de la muestra	5,19480519
Curtosis	0,9761032	Curtosis	-0,13290605
Coefficiente de asimetría	1,42798882	Coefficiente de asimetría	-0,19436546
Rango	2	Rango	9
Mínimo	10	Mínimo	8
Máximo	12	Máximo	17
Suma	229	Suma	278
Cuenta	22	Cuenta	22

Fuente: elaboración propia, con base en la II Fase.

4.3.3.3. III Fase

Esta fase del estudio fue realizada posterior a la utilización del software, el período del asueto de Semana Santa y un período de tres semanas posterior a la Semana Santa. Se asume que en el período de Semana Santa los estudiantes no han utilizado el software, ni han repasado los temas. Durante esta fase el tiempo fue más provechoso, ya que los alumnos sabían utilizar el software. Se realizará la segmentación de resultados al igual que en el punto anterior.

4.3.3.3.1. General

La edad media de los estudiantes es de 10,11 años con una desviación de $\pm 0,7142$ años, teniendo una edad mínima de 9 años y una máxima de 12 años, siendo 45 niños los que participaron en esta fase del estudio. Al igual que en las fases anteriores se tiene una ligera variación en los datos de edad, debido a que algunos estudiantes cumplieron años en el período de este estudio.

En cuanto a la nota obtenida se tiene una media de 13,0222 puntos con una desviación de $\pm 2,7260$ puntos, con una nota mínima de 8 puntos y una nota máxima de 19 puntos. A continuación se presenta la tabla general de datos obtenidos después de aplicar un análisis estadístico al Examen Final realizado por los estudiantes:

Tabla X. **General – edad y preguntas buenas – III Fase**

Edad		Bueno	
Media	10,11111111	Media	13,02222222
Error típico	0,10646867	Error típico	0,40637457
Mediana	10	Mediana	13

Continuación de la tabla X.

Moda	10	Moda	12
Desviación estándar	0,71421356	Desviación estándar	2,72604349
Varianza de la muestra	0,51010101	Varianza de la muestra	7,43131313
Curtosis	0,90143009	Curtosis	-0,75937332
Coefficiente de asimetría	0,61737758	Coefficiente de asimetría	0,18691269
Rango	3	Rango	11
Mínimo	9	Mínimo	8
Máximo	12	Máximo	19
Suma	455	Suma	586
Cuenta	45	Cuenta	45

Fuente: elaboración propia, con base en la III Fase.

4.3.3.3.2. Sección A

En esta sección se han realizado el *test* 23 alumnos con edad promedio de 9,8260 años, con una desviación de $\pm 0,6503$ años; la nota obtenida por los niños es de 12,7391 puntos con una desviación de $\pm 2,7833$ puntos, teniendo una nota máxima de 18 puntos y una nota mínima de 9 puntos.

Tabla XI. **Sección A – edad y preguntas buenas – III Fase**

Edad		Bueno	
Media	9,826086957	Media	12,7391304
Error típico	0,135602504	Error típico	0,58036853
Mediana	10	Mediana	12
Moda	10	Moda	12
Desviación estándar	0,650326765	Desviación estándar	2,7833497

Continuación de la tabla XI.

Varianza de la muestra	0,422924901	Varianza de la muestra	7,74703557
Curtosis	-0,461532511	Curtosis	-0,94995802
Coefficiente de asimetría	0,176557026	Coefficiente de asimetría	0,4612759
Rango	2	Rango	9
Mínimo	9	Mínimo	9
Máximo	11	Máximo	18
Suma	226	Suma	293
Cuenta	23	Cuenta	23

Fuente: elaboración propia, con base en la III Fase.

4.3.3.3.3. Sección B

En esta sección se han realizado el examen 22 niños con edad promedio de 10,409 años, con desviación de $\pm 0,4437$ años, con una edad mínima de 10 años y una edad máxima de 12 años. Se obtuvo en esta sección una nota de 13,3181 puntos con una desviación de $\pm 2,6972$ puntos; la nota máxima obtenida en esta sección fue de 19 puntos y la mínima de 8 puntos. A continuación la tabla conteniendo la información general evaluada en este punto:

Tabla XII. **Sección B – edad y preguntas buenas – III Fase**

Edad		Bueno	
Media	10,40909091	Media	13,31818182
Error típico	0,142018396	Error típico	0,575045128
Mediana	10	Mediana	13.5

Continuación de la tabla XII.

Moda	10	Moda	15
Desviación estándar	0,666125321	Desviación estándar	2,697200729
Varianza de la muestra	0,443722944	Varianza de la muestra	7,274891775
Curtosis	0,976103197	Curtosis	-0,138733394
Coefficiente de asimetría	1,427988821	Coefficiente de asimetría	-0,084189238
Rango	2	Rango	11
Mínimo	10	Mínimo	8
Máximo	12	Máximo	19
Suma	229	Suma	293
Cuenta	22	Cuenta	22

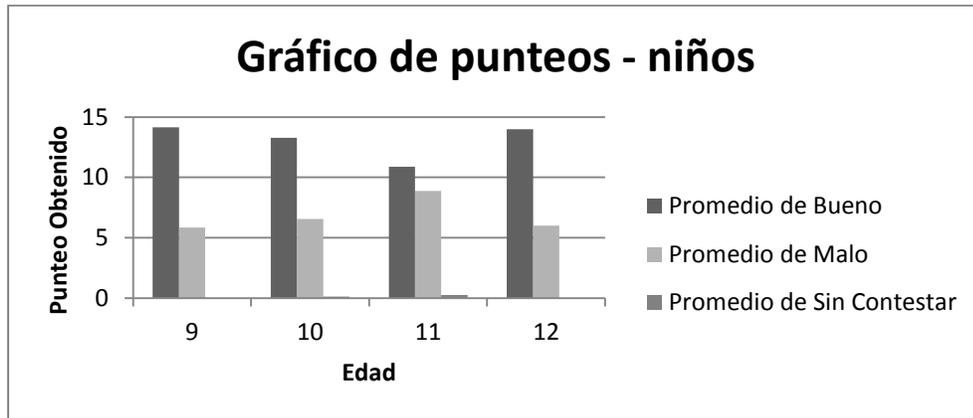
Fuente: elaboración propia, con base en la III Fase.

4.3.4. Análisis de datos

Para llegar a concluir de una manera más general los resultados del estudio realizado, es necesario poder interpretar la información a la luz de distintos gráficos y pruebas estadísticas, las cuales se expondrán en este punto.

Claramente se puede observar la tendencia de acuerdo a la edad, hay una mayor nota promedio en el caso de 9 años de edad y la nota promedio más baja de “cantidad de buenas respuestas” se encuentra en los 11 años de edad, situación que sustenta a la edad y que no está directamente relacionada con el desarrollo mental de los niños, ya que al observar el gráfico se ve que los extremos son los que tienen las notas más altas. Al visualizar los datos obtenidos se tiene que:

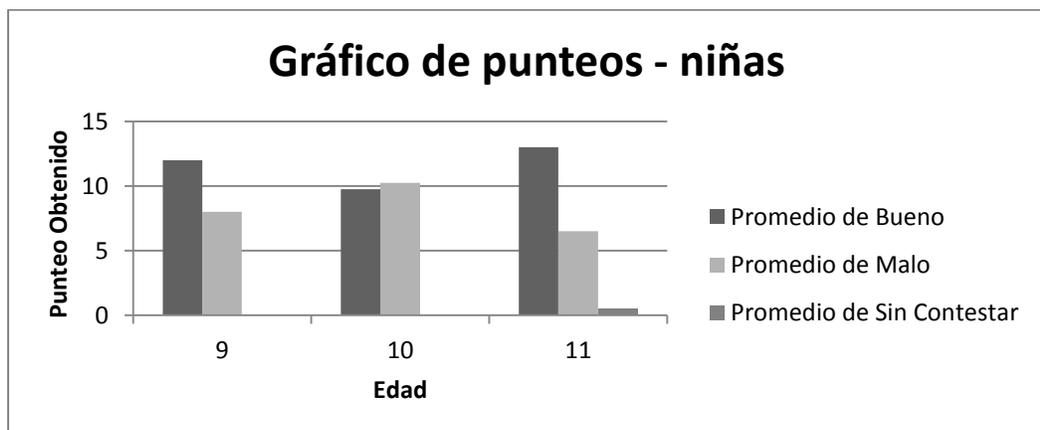
Figura 4. Gráfico de punteos – niños



Fuente: elaboración propia, con base en compilado de datos.

Por otra parte, cuando se especifica más el análisis y es realizado un análisis por sexo, se puede observar que la tendencia en el caso masculino se mantiene, pero en el caso femenino varía la tendencia, tal y como se puede observar en el siguiente gráfico.

Figura 5. Gráfico de punteos – niñas



Fuente: elaboración propia, con base en compilado de datos.

Se puede ver que en este caso la tendencia es que en quienes tienen once años de edad obtienen la nota más alta, contrario a lo observado en el caso masculino, que once años fue lo más bajo; además se puede observar que se mantiene la tendencia de que nueve años de edad obtiene una nota bastante alta, en este caso no es la más alta, pero si es alta.

4.3.5. Análisis estadístico

A continuación, se pueden observar datos que devuelven los análisis estadísticos, cuyo objetivo es que servirán para complementar la información analizada en el punto anterior, para poder llegar a una conclusión más válida y que tenga respaldo estadístico.

Primero, se pueden observar los resultados obtenidos al realizar un análisis de regresión de la nota como variable independiente y el sexo, si llevan clase de computación y la edad del estudiante. Teniendo como peculiaridad, que fueron aplicados 47 casos y que hay 2 casos con valores faltantes; se obtiene después del análisis de regresión, una desviación estándar de 2,16600, un coeficiente de determinación (R-cuadrado) del 19,1 % y un coeficiente de determinación ajustado de 13,4 % y se obtiene la siguiente ecuación de regresión: $NOTA = 9,24 + 0,786 \text{ HOM/MUJ} + 3,91 \text{ COMPU} - 0,293 \text{ EDAD}$, en este caso no se toma en consideración el número de sesiones, ya que se realiza este análisis después del estudio inicial del proyecto.

En la siguiente página, se presenta la tabla de análisis estadístico, donde se aprecian diversos datos que serán de utilidad al momento de darle la interpretación en la siguiente sección de este trabajo de investigación.

Tabla XIII. **Tabla de análisis estadístico**

Predictor	Coeficiente	Error estándar del coeficiente	Valor de T	Valor de P
Constante	9,240	4,845	1,91	0,063
HOM/MUJ	0,7860	0,8952	0,88	0,385
COMPU	3,915	1,303	3,00	0,004
EDAD	-0,2928	0,4383	-0,67	0,508

Fuente: elaboración propia, con base en datos colectados.

Es importante destacar que el valor de T, surge con base en dividir el valor del coeficiente y el error estándar del coeficiente. También se tiene el valor de P, que es la probabilidad de que el resultado se produzca, si el valor real de la población es cero.

Se puede observar con base en el caso de confrontar la nota contra el sexo, si lleva clase de computación y la edad la siguiente tabla de varianza.

Tabla XIV. **Análisis de varianza**

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Valor de F	Valor de P
Regresión	3	47,583	15,861	3,38	0,027
Error Residual	43	201,736	4,692		
Total	46	249,319			

Fuente: elaboración propia, con base en datos colectados.

En el segundo análisis realizado, con los datos obtenidos después de realizar la prueba intermedia, se pueden observar los resultados obtenidos al realizar un análisis de regresión de la nota como variable independiente y el

sexo, si llevan clase de computación, la edad del estudiante y el número de sesiones que usó el software gamificado.

Teniendo como peculiaridad, que fueron aplicados 43 casos y que hay 6 casos con valores faltantes, además que debido a que el número de sesiones es relativamente constante, es eliminado de la ecuación; se obtiene después del análisis de regresión, una desviación estándar de 2,35118, un coeficiente de determinación (R-cuadrado) del 9,7 % y un coeficiente de determinación ajustado de 2,8 % y se obtiene la siguiente ecuación de regresión: $NOTA = 5,42 + 1,73 \text{ HOM/MUJ} - 0,77 \text{ COMPU} + 0,566 \text{ EDAD}$.

A continuación, se presenta la tabla de análisis estadístico donde se aprecia diversos datos, entre los cuales se encuentra el factor de inflación de la varianza, el cual permite describir la multicolinealidad existe en el análisis de regresión, pudiendo observar que hay una correlación moderada.

Tabla XV. **Tabla de análisis de regresión**

Predictor	Coefficiente	Error estándar del coeficiente	Valor T	Valor P	Factor de inflación de la varianza
Constante	5,425	5,724	0,95	0,349	
HOM/MUJ	1,727	1,049	1,65	0,108	1,027
COMPU	-0,773	1,422	-0,54	0,590	1,020
EDAD	0,5660	0,5163	1,10	0,280	1,021

Fuente: elaboración propia, con base en datos recopilados.

Se puede observar con base en el caso de confrontar la nota contra el sexo, si lleva clase de computación, la edad y el número de sesiones que usó el software gamificado en la siguiente tabla de varianza.

Tabla XVI. **Análisis de varianza**

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Valor de F	Valor de P
Regresión	3	23,197	7,732	1,40	0,258
Error residual	39	215,594	5,528		
Total	42	238,791			

Fuente: elaboración propia, con base en datos recopilados.

En el tercer análisis, el cual se realizó después de la prueba final, se observan los resultados obtenidos al realizar un análisis de regresión de la nota como variable independiente y el sexo, si llevan clase de computación, la edad del estudiante y el número de sesiones que usó el software gamificado. Teniendo como peculiaridad, que fueron aplicados 45 casos y que hay 4 casos con valores faltantes, además que debido a que el número de sesiones es relativamente constante es eliminado de la ecuación; se obtiene después del análisis de regresión, una desviación estándar de 2,58323, un coeficiente de determinación (R-cuadrado) del 16,3 % y un coeficiente de determinación ajustado de 10,2 % y se obtiene la siguiente ecuación de regresión: $NOTA = 19,5 + 2,39 \text{ HOM/MUJ} + 0,57 \text{ COMPU} - 0,897 \text{ EDAD}$.

A continuación, se presenta la tabla de análisis estadístico donde se aprecian diversos datos, que serán de utilidad al momento de darle la interpretación en la siguiente sección de este trabajo de investigación.

Tabla XVII. **Análisis de regresión nota vs sexo, compu, edad**

Predictor	Coefficiente	Error Estándar del Coeficiente	Valor T	Valor P	Factor de Inflación de la Varianza
Constante	19,529	6,175	3,16	0,003	
HOM/MUJ	2,391	1,068	2,24	0,031	1,010

Continuación de la tabla XVII.

COMPU	0,571	1,891	0,30	0,764	1,024
EDAD	-0,8971	0,5494	-1,63	0,110	1,015

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

Al igual que en el caso anterior, se puede observar con base en el caso de confrontar la nota contra el sexo, si lleva clase de computación, la edad y el número de sesiones que uso el software gamificado, la siguiente tabla de varianza.

Tabla XVIII. **Análisis de varianza**

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Valor F	Valor P
Regresión	3	53,382	17,794	2,67	0,060
Error residual	41	273,595	6,673		
Total	44	326,978			

Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados.

4.3.5.1. Análisis ANOVA

El análisis ANOVA es el análisis que busca comprender los resultados de las varianzas del estudio, utilizando como apoyo la distribución F. Dicho análisis permite realizar un contraste entre la hipótesis nula de las medias en las poblaciones.

Teniendo con base en el antecedente del concepto del análisis ANOVA, se procede a realizar un análisis de ANOVA unidireccional entre los datos nota 3, nota 2 y nota 1, devolviendo los siguientes resultados en la tabla ANOVA.

Tabla XIX. **Análisis ANOVA unidireccional nota 3, nota 2, nota 1**

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	Valor de F	Valor de P
Factor	2	135,99	68,00	11,01	0,000
Error	132	815,09	6,17		
Total	134	951,08			

Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados.

La tabla arroja información, como que la suma de cuadrados del factor corresponde a 135,99, mientras que la suma de cuadrados del error corresponde a 815,08, por lo tanto se puede destacar la presencia de una desviación estándar correspondiente a 2,485 puntos, un coeficiente de determinación (R-cuadrado) de 14,30 % y un coeficiente de determinación ajustado del 13,00 %.

A continuación, tomando en consideración un intervalo de confianza del 95 % para la media, basado en la desviación estándar agrupada de 2,485 se obtiene la siguiente información.

Tabla XX. **Intervalo de 95 % individuales para la media basados en desviación estándar agrupada**

Nivel	N	Media	Desviación estándar
NOTA 3	45	13,022	2,726
NOTA 2	43	11,930	2,384
NOTA 1	47	10,596	2,328

Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados.

Figura 6. **Gráfico con intervalo de confianza de 95 % individuales para la media basados en desviación estándar**



Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados.

Con base en el método de Tukey se procede a agrupar información utilizando distintas categorías, como referencia se han utilizado intervalos de confianza simultáneos de Tukey equivalentes al 95 % y un nivel de confianza individual del 98,07 %.

Tabla XXI. **Información agrupada usando método de Tukey**

	N	Media	Agrupación
NOTA 3	45	13,022	A
NOTA 2	43	11,930	A
NOTA 1	47	10,596	B

Fuente: elaboración propia, con base en datos recopilados.

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

4.3.5.2. Análisis de relaciones

A continuación se procede a presentar la tabla de carga de factores no rotados y comunalidades, teniendo como referencia un análisis factorial del sexo (hombre/mujer), si llevan clase de computación, su edad, la nota de la tercera fase, segunda fase y fase inicial. Para este caso se utilizaron únicamente 40 casos, ya que 9 poseen valores faltantes.

Tabla XXII. **Carga de factores no rotados y comunalidades**

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Comunalidad
HOM/MUJ	0,357	-0,571	-0,333	0,564
COMPU	0,473	0,556	0,441	0,728
EDAD	-0,604	-0,078	0,536	0,659
NOTA3	0,722	-0,438	0,094	0,721
NOTA2	-0,001	-0,685	0,600	0,829
NOTA1	0,770	0,271	0,216	0,713
Varianza	1,8305	1,3754	1,0073	4,2133
% Var	0,305	0,229	0,168	0,702

Fuente: elaboración propia, con base a información recolectada.

Además, para concluir de una manera más adecuada esta sección, se presentan por separado los coeficientes de puntuación de factores.

Tabla XXIII. **Coefficientes de puntuación de factores**

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
HOM/MUJ	0,195	-0,415	-0,330
COMPU	0,258	0,405	0,438
EDAD	-0,330	-0,056	0,532
NOTA 3	0,394	-0,318	0,094
NOTA 2	-0,000	-0,498	0,595
NOTA 1	0,421	0,197	0,215

Fuente: elaboración propia, con base en información recolectada.

Con base en los valores obtenidos en cada factor se puede observar que los coeficientes máximos en su valor absoluto, convergen en que no importando si es hombre o mujer, lo que determina el resultado de la prueba se basa específicamente en las variables COMPU y EDAD.

4.3.6. Conclusión de los datos

Después de analizar lo anteriormente presentado, se puede concluir que efectivamente el uso de software gamificado ha ayudado a la mejora de la nota de matemáticas de los niños de cuarto primaria, no generando directamente una tendencia en cuanto a la edad, sino de forma general. Se puede observar también después de realizar un análisis estadístico, que la relación directa entre todas las variables estudiadas es bastante baja, pero refleja que no importando la edad de los estudiantes hay una mejora.

Además al momento de realizar un análisis ANOVA de las notas obtenidas por los estudiantes en las tres pruebas, se destaca que todas las variables incluidas en el modelo inicial de estudio no presentaban una descripción considerable, por lo cual se toma la decisión de eliminar la variable que describe la edad de la población y el número de sesiones realizadas por considerarse constante en cada una de las frases del estudio, con lo cual se determina que la primera prueba presenta un conjunto de notas que lo obliga a pertenecer a una familia de notas distintas de la segunda y la tercera prueba, esto puede haberse dado, debido a que al ser la primera prueba, muchos de los estudiantes seleccionaron sus respuestas al test de forma completamente aleatoria, lo cual generó cierta incertidumbre en los resultados obtenidos.

Por otra parte se puede encontrar un altísimo nivel de confianza individual, que llega al 98,07 %, lo cual es un factor sumamente positivo.

Además, se puede destacar que al examinar el VIF, se ve que no presenta el modelo multicolinealidad; lo cual es bastante positivo ya que se puede asegurar que no existe ningún tipo de relación entre las variables elegidas para el planteamiento del modelo.

Con base en el análisis factorial realizado a los datos recabados se puede determinar con base en la comunalidad presentada en cada uno de los factores planteados, que, para las variables de interés en el modelo, existe una alta proporción de la varianza que está siendo explicada en cada una de los factores o pruebas realizadas a la población estudiada.

Para las tres pruebas realizadas se puede observar que la proporción de los datos que están siendo explicados por las variables independientes es muy alto, en valores no menores a 0,7 en el análisis final, pero en las pruebas individuales se pueden observar valores inesperados como por ejemplo, en el factor número 2 donde se obtuvieron datos negativos, los cuales se atribuyen a situaciones externas del modelo estudiado que repercutió negativamente en el desempeño de los participantes al momento de resolver el *test*, muy probablemente esto fue causado debido a que la prueba se realizó momentos antes de que los estudiantes salieran a vacaciones de Semana Santa.

CONCLUSIONES

1. El uso de la gamificación ha llevado beneficios al sector comercial, ya que convierte una experiencia sencilla en una experiencia de diversión, lo cual provoca mayor motivación al trabajar.
2. Al no ser ejecutados a plenitud los Acuerdos de Paz, se mantiene la problemática que afecta al sistema educativo nacional y se han agudizado distintos problemas, que requieren replantear las estrategias educativas.
3. El uso de software ludificado, aplicando software libre, es un método bastante sencillo para lograr la mejora del aprendizaje de la matemática y el interés de los niños por esta ciencia exacta.
4. Después de realizar un análisis estadístico se demuestra que los estudiantes presentan mejora al ser inducidos al uso de software ludificado.

RECOMENDACIONES

1. Institucionalizar e incentivar la creación de organizaciones sin fines de lucro, que permitan alcanzar el uso de tecnologías en el sector educativo nacional.
2. Generar alianzas público-privadas que permitan impulsar el sector educativo nacional en el área de las TIC, con el fin de alcanzar lo propuesto en el CNB.
3. Incorporar en el sistema educativo nacional, en forma experimental el uso de nuevas tecnologías de software libre para reforzar el aprendizaje de la matemática.
4. Generar estudios interdisciplinarios a largo plazo, que permitan profundizar en el uso del software ludificado para la mejora del aprendizaje en diversas áreas.
5. Promover la creación de diplomados de pedagogía que den énfasis en el uso de la gamificación como recurso para la mejora del aprendizaje de la matemática.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALSINA PASTELLS, Ángel. *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos: para niños de 6 a 12 años*. 2a ed. Madrid: Narcea, 2004. 156 p.
2. CANTORAL MARÍN, Luis Fernando. *Módulo metodológico para capacitar a docentes, del Distrito Escolar 18-04-17 de Morales, Izabal, sobre procedimientos didácticos en la enseñanza de la matemática de sexto grado de primaria, con base en el CNB*. Trabajo de graduación EPS de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, 2010. 244 p.
3. ESNAOLA, Graciela Alicia. *Claves culturales en la organización del conocimiento: ¿qué enseñan los videojuegos?* Buenos Aires: Alfagrama, 2006. 160 p.
4. GÁTICA SECAIDA, Marta Lidia; CHOJOLÁN RODAS, Nora Violeta. *El proceso didáctico-pedagógico en la escuela primaria y su incidencia en el rendimiento escolar*. Trabajo de graduación de Licenciada en Psicología. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias Psicológicas, 1993. 62 p.
5. IBARRA MEJÍA, Dany Arely. *Factores que inciden para que los docentes del nivel primario no apliquen métodos participativos en el proceso de enseñanza aprendizaje en el municipio de Morales,*

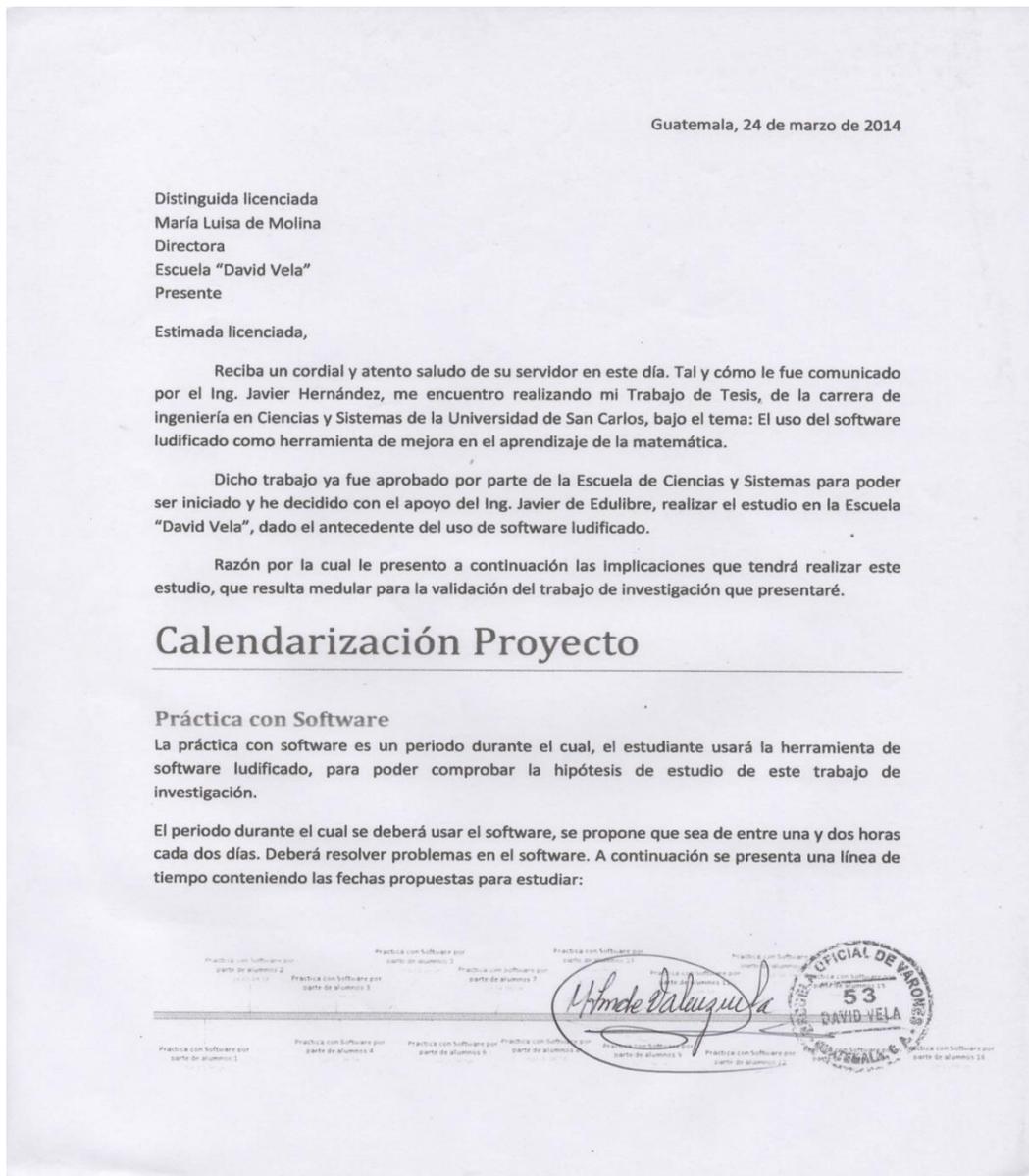
Izabal. Trabajo de graduación de Licenciada en Pedagogía y Ciencias de la Comunicación. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, 2000. 95 p.

6. Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales. *Más y mejor educación en Guatemala (2008-2021) ¿Cuánto nos cuesta?* Guatemala: USAID, 2007. 224 p.
7. JIMÉNEZ VÉLEZ, Carlos Alberto. *Cerebro creativo y lúdico: hacia la construcción de una nueva didáctica para el siglo XXI*. Bogotá: Magisterio, 2000. 181 p.
8. JOLÓN CUEVAS, Paulo René. *El juego de video como opción para posicionar marcas*. Trabajo de graduación de Licenciado en Ciencias de la Comunicación. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias de la Comunicación, 2006. 72 p.
9. MALONE, Thomas W. *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*. Cognitive Science. Volumen 5, Emisión 4, p. 333-369, October 1981.
10. MARTÍ, José. *La edad de oro*. La Habana: Gente Nueva, 1972. 235 p.
11. MENÉNDEZ, Luis Antonio. *La educación en Guatemala 1954-2004: enfoque histórico-estadístico*. Guatemala: Editorial Universitaria, 2006. 380 p.

12. MULLIGAN, Jessica y PATROVSKY, Bridgette. *Developing online games: an insider's guide*. Indianapolis, Indiana: New Riders, 2003. 495 p.
13. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud?. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011/2012*. Guatemala: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012. 330 p.
14. Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. 23 ed. España: Real Academia Española, 2014. 2432 p.
15. SOSA HERRERA DE ESCOBAR, Aura. *Actividad lúdica para mejorar el aprendizaje*. Trabajo de graduación de Licenciada en Psicología. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias Psicológicas, 1995. 52 p.
16. TZAQUITZAL SOLIS DE MOTTA, Olga. *Estrategias curriculares para niños y niñas trabajadores en edad escolar*. Trabajo de graduación de Licenciada en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, 1993. 153 p.
17. WERBACH, Kevin. *MOOC: Gamification*. Philadelphia: Wharton, 2014. [Vídeo].
18. _____. HUNTER, Dan. *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. 148 p.

APÉNDICES

Figura 1. Carta de solicitud de ingreso a Escuela David Vela



Fuente: elaboración propia, con firma de directora del establecimiento.

Figura 2. **Formato general del examen realizado a alumnos – página 1 de 3**

Estudio de la Universidad de San Carlos para la Tesis
Uso de Software Ludificado como herramienta en la mejora del aprendizaje de la matemática

Escuela David Vela - Cuarto Primaria

Edad: _____ Sección: _____ Hombre/Mujer: _____ ¿Computación?: _____

II PRUEBA - FRACCIONES

Instrucciones Generales: Marca con una X dentro del recuadro la respuesta correcta, cualquier tachón o borrón anulará tu respuesta. Tienes 20 minutos para contestar lo más que puedas de la prueba.

- Es una unidad dividida en partes iguales

Fracción	Suma	Minuendo
----------	------	----------
- Esta fracción, $\frac{5}{2}$ pertenece al conjunto de las:

Propias	Impropias	Vertebradas
---------	-----------	-------------
- Esta fracción, $\frac{8}{9}$ pertenece al conjunto de las:

Propias	Impropias	Vertebradas
---------	-----------	-------------
- Esta fracción, $3\frac{8}{10}$ pertenece al conjunto de las:

Sumativas	Mixtas	Todas son correctas
-----------	--------	---------------------
- ¿cómo escribo en fracción cinco medios?

$\frac{5}{2}$	$5\frac{0}{2}$	$\frac{2}{5}$
---------------	----------------	---------------
- ¿Cómo escribo en fracción diez enteros cuatro décimos?

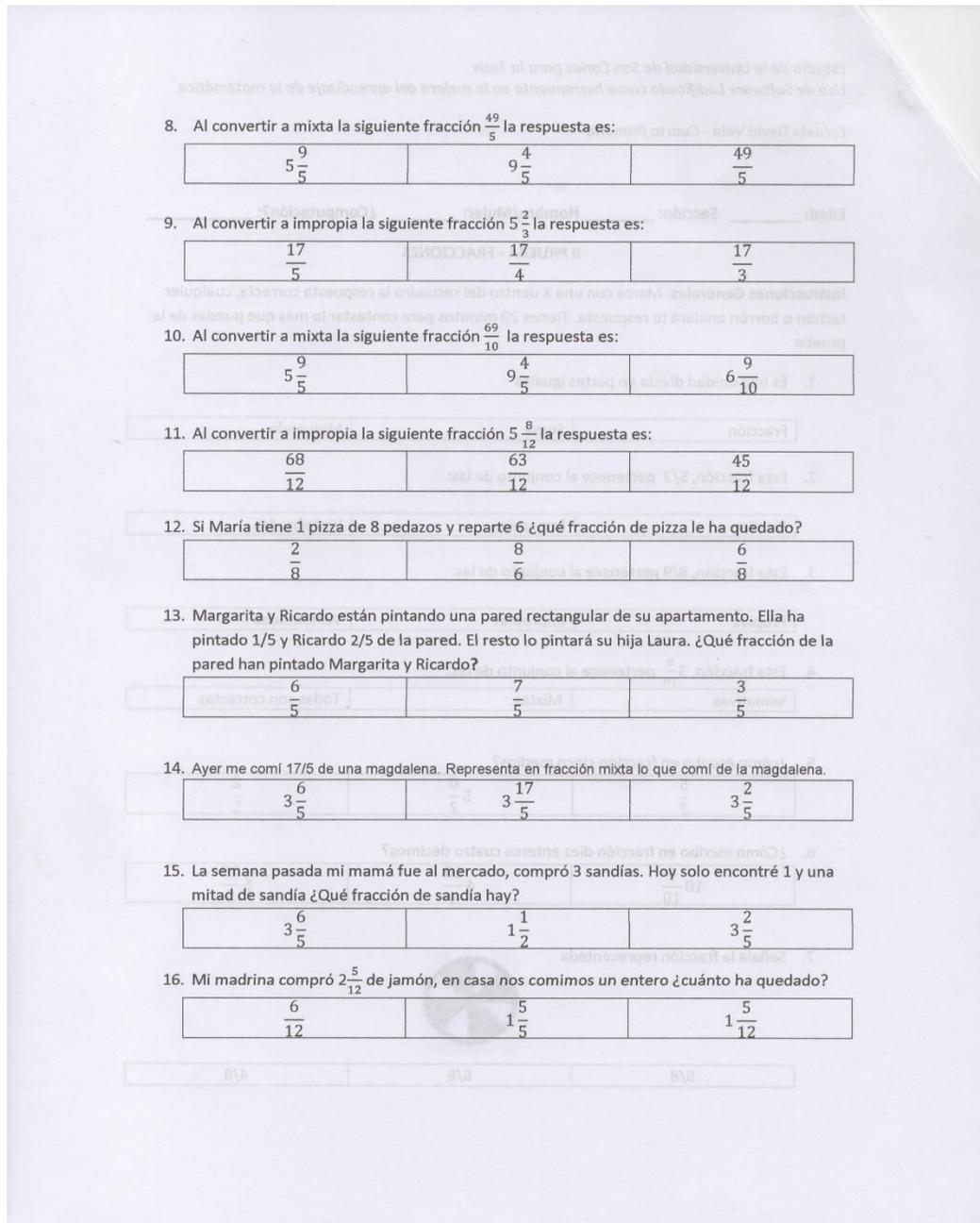
$10\frac{4}{10}$	$4\frac{10}{4}$	$5\frac{10}{5}$
------------------	-----------------	-----------------
- Señala la fracción representada



$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{4}{8}$
---------------	---------------	---------------

Fuente: elaboración propia, con apoyo del docente de matemática Javier Jeréz.

Figura 3. **Formato general del examen realizado a alumnos – página 2 de 3**



Fuente: elaboración propia, con apoyo del docente de matemática Javier Jeréz.

Figura 4. **Formato general del examen realizado a alumnos – página 3 de 3**

17. Resuelve $3\frac{3}{8} + 9\frac{9}{8} =$

$\frac{4}{2}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{5}{8}$
---------------	----------------	---------------

18. Resuelve $3\frac{1}{10} + 5\frac{5}{10} =$

$8\frac{6}{12}$	$8\frac{6}{5}$	$8\frac{6}{10}$
-----------------	----------------	-----------------

19. Resuelve $2\frac{2}{6} + \frac{1}{6} + 7\frac{7}{6} + 2\frac{1}{6} =$

$\frac{6}{6}$	$2\frac{11}{6}$	$1\frac{5}{12}$
---------------	-----------------	-----------------

20. Resuelve $7\frac{7}{12} + (5\frac{5}{12} - 3\frac{3}{12})$

$\frac{9}{12}$	$1\frac{5}{5}$	$1\frac{7}{5}$
----------------	----------------	----------------

Muchas gracias por colaborar en la realización de este estudio.

Fuente: elaboración propia, con apoyo del docente de matemática Javier Jeréz.

ANEXOS

Tabla I. **Resultados Prueba Piloto**

Sección	Hombre/ Mujer	Computación	Edad	PRUEBA PILOTO		
				NOTA	MALAS	SIN CONTESTAR
A	H	NO	10	7	12	1
A	H	NO	10	8	9	3
A	H	NO	11	6	13	1
A	H	SI	9	12	8	0
A	H	SI	9	10	10	0
A	H	SI	9	15	5	0
A	H	SI	9	11	9	0
A	H	SI	9	12	8	0
A	H	SI	9	6	14	0
A	M	SI	9	-	-	-
a	H	SI	10	11	9	0
A	H	SI	10	15	4	1
A	H	SI	10	10	10	0
A	H	SI	10	12	8	0
A	H	SI	10	10	10	0
A	H	SI	10	13	7	0
A	H	SI	10	-	-	-
A	H	SI	10	10	9	1
A	H	SI	10	8	9	3
A	M	SI	10	11	9	0
A	M	SI	10	11	9	0
A	M	SI	10	9	10	1
A	M	SI	10	10	10	0
A	H	SI	11	7	9	4
A	M	SI	11	9	11	0
B	H	SI	10	13	8	1
B	H	SI	10	11	9	0

Continuación de la tabla I.

B	H	SI	10	7	12	1
B	H	SI	10	11	9	0
B	H	SI	10	10	10	0
B	H	SI	10	14	6	0
B	H	SI	10	15	4	1
B	H	SI	10	12	8	0
B	H	SI	10	7	13	0
B	H	SI	10	11	9	0
B	H	SI	10	10	10	0
B	H	SI	10	12	8	0
B	H	SI	10	12	8	0
B	H	SI	10	11	9	0
B	H	SI	10	12	7	1
B	M	SI	10	10	10	0
B	H	SI	11	10	10	0
B	H	SI	11	14	6	0
B	H	SI	11	10	10	0
B	H	SI	11	10	10	0
B	M	SI	11	11	7	2
B	H	SI	12	11	9	0
B	H	SI	12	7	13	0
B	H	SI	12	14	6	0

Fuente: elaboración propia, con base en exámenes realizados por alumnos en I Fase.

Tabla II. **Datos recolectados en II Prueba**

Sección	Hombre /Mujer	Computación	Edad	SEGUNDA PRUEBA			
				Tiempo	Buenas	Malas	Sin Contestar
A	H	NO	10	7:00:00	13	6	1
A	H	NO	10	9:00:00	13	7	0
A	H	NO	11	5:30:00	13	7	0
A	H	SI	9	8:10:00	9	11	0
A	H	SI	9	5:35:00	10	9	1

Continuación de la tabla II.

A	H	SI	9	6:10:00	11	0	9
A	H	SI	9	8:35:00	12	8	0
A	H	SI	9	6:45:00	12	8	0
A	H	SI	9	8:20:00	16	4	0
A	M	SI	9	-	-	-	-
a	H	SI	10	5:50:00	10	9	1
A	H	SI	10	7:15:00	12	8	0
A	H	SI	10	7:55:00	12	7	1
A	H	SI	10	5:00:00	8	3	9
A	H	SI	10	-	10	10	0
A	H	SI	10	7:45:00	15	4	1
A	H	SI	10	-	-	-	-
A	H	SI	10	-	-	-	-
A	H	SI	10	-	-	-	-
A	M	SI	10	6:20:00	11	9	0
A	M	SI	10	12:00:00	13	7	0
A	M	SI	10	10:20:00	10	10	0
A	M	SI	10	6:23:00	6	9	5
A	H	SI	11	8:30:00	9	9	2
A	M	SI	11	7:20:00	10	10	0
B	H	SI	10	12:20:00	12	8	0
B	H	SI	10	5:00:00	9	11	0
B	H	SI	10	10:00:00	15	5	0
B	H	SI	10	11:35:00	15	5	0
B	H	SI	10	10:00:00	12	4	4
B	H	SI	10	9:20:00	13	7	0
B	H	SI	10	5:00:00	11	0	9
B	H	SI	10	11:20:00	14	6	0
B	H	SI	10	8:00:00	13	6	1
B	H	SI	10	9:45:00	13	7	0
B	H	SI	10	7:30:00	11	9	0
B	H	SI	10	12:00:00	16	4	0
B	H	SI	10	10:30:00	11	9	0
B	H	SI	10	9:00:00	12	8	0
B	H	SI	10	7:00:00	13	7	0
B	M	SI	10	-	-	-	-

Continuación de la tabla II.

B	H	SI	11	10:45:00	9	10	1
B	H	SI	11	11:00:00	14	6	0
B	H	SI	11	7:30:00	8	3	9
B	H	SI	11	9:00:00	12	8	0
B	M	SI	11	15:00:00	13	7	0
B	H	SI	12	15:00:00	17	3	0
B	H	SI	12	10:30:00	15	5	0
B	H	SI	12	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados en II Prueba.

Tabla III. **Datos recolectados en III prueba**

Sección	Hombre /Mujer	Computación	Edad	PRUEBA FINAL			TIENE PC	
				Tiempo	Bueno	Malo		Sin Contestar
A	H	NO	10	9:30	15	5	0	n
A	H	NO	10	-	-	-	-	
A	H	NO	11	6:40	10	9	1	n
A	H	SI	9	4:25	12	8	0	n
A	H	SI	9	7:10	9	11	0	n
A	H	SI	9	5:20	17	3	0	n
A	H	SI	9	6:07	16	4	0	n
A	H	SI	9	6:10	16	4	0	n
A	H	SI	9	6:50	17	3	0	n
A	M	SI	9	5:00	12	8	0	n
a	H	SI	10	12:15	16	2	2	s
A	H	SI	10	7:15	18	2	0	s
A	H	SI	10	5:10	12	8	0	s
A	H	SI	10	4:50	12	8	0	s
A	H	SI	10	6:05	13	6	1	s
A	H	SI	10	6:00	11	9	0	s
A	H	SI	10	4:35	11	9	0	s
A	H	SI	10	7:00	12	8	0	s

Continuación de la tabla III.

A	H	SI	10	9:40	12	8	0	s
A	M	SI	10	12:45	11	9	0	s
A	M	SI	10	6:25	10	10	0	s
A	M	SI	10	3:00	9	11	0	s
A	M	SI	10	-	-	-	-	s
A	H	SI	11	4:45	9	11	0	s
A	M	SI	11	5:35	13	7	0	n
B	H	SI	10	10:20	17	3	0	n
B	H	SI	10	5:05	15	5	0	n
B	H	SI	10	8:40	14	6	0	n
B	H	SI	10	7:55	16	4	0	n
B	H	SI	10	7:30	14	6	0	n
B	H	SI	10	6:00	15	5	0	n
B	H	SI	10	9:00	19	1	0	n
B	H	SI	10	6:50	13	7	0	n
B	H	SI	10	7:15	11	9	0	n
B	H	SI	10	2:15	10	9	1	n
B	H	SI	10	2:45	12	8	0	s
B	H	SI	10	6:10	15	5	0	s
B	H	SI	10	9:25	16	4	0	s
B	H	SI	10	5:30	14	6	0	s
B	H	SI	10	-	-	-	-	s
B	M	SI	10	8:05	9	11	0	s
B	H	SI	11	2:30	8	12	0	s
B	H	SI	11	6:35	12	8	0	s
B	H	SI	11	4:45	12	8	0	s
B	H	SI	11	9:15	10	10	0	s
B	M	SI	11	8:00	13	6	1	s
B	H	SI	12	8:50	13	7	0	s
B	H	SI	12	7:45	15	5	0	s
B	H	SI	12	-	-	-	-	s

Fuente: elaboración propia, con base en datos recolectados en III prueba.

Tabla IV. Indicadores de cobertura, equidad y calidad por nivel educativo

Nivel educativo	Cobertura					Equidad				Calidad	
	Estudiantes (en miles)			Tasa bruta	Tasa neta	Rural %	M/H	Indígena %	Oficial %	Matemática	Lectura
	Total	Hombre	Mujer	total	Total						
Preprimaria	577,8	290,4	287,4	70,6	65,2	65,2	00,99			N/A	N/A
Primaria	2 653,5	1 366,6	1 286,9	116,2	72,6	72,6	0,94	38,6	89,8	30,9	51,8
Ciclo básico	730,9	388,1	342,8	70,0	36,8	36,8	0,88	24,5	43,4	21,4	27,2
Ciclo diversificado	351,4	176,8	174,6	36,7	9,2	9,2	0,99	15,0	25,0	7,5	23,7
Universitario 18-30	308,9	157,4	151,6	9,4	10,3	10,3	0,96	11,3	53,7	N/A	N/A

Fuente: PNUD, Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud?. Informe nacional de desarrollo humano. p. 96.