



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON LEAP MOTION  
COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE EDUCATIVO EN LA  
UNIDAD EDUCATIVA JUAN FRANCISCO YEROVI, PUEBLO  
VIEJO –ALASÍ”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:  
**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**AUTOR:** ALEX FERNANDO ERAZO LUZURIAGA

**TUTOR:** Ing. BYRON ERNESTO VACA BARAHONA Ph. D.

**Riobamba - Ecuador**

**2017**

©2017, Alex Fernando Erazo Luzuriaga

Yo Alex Fernando Erazo Luzuriaga con cedula No. 110452879-7, certifico que las ideas expuestas y contenido en el presente trabajo de titulación son propias, y autorizo el uso del mismo ya sea para fines de investigación y/o académicos, siempre y cuando se registre el derecho de autoría.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que el: “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON LEAP MOTION COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE EDUCATIVO EN LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN FRANCISCO YEROVI, PUEBLO VIEJO –ALAUÍSÍ**”, de responsabilidad del señor Alex Fernando Erazo Luzuriaga, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Washintong Luna  
**DECANO FACULTAD  
INFORMÁTICA Y  
ELECTRÓNICA**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Patricio Moreno  
**DIRECTOR DE ESCUELA DE  
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Byron Vaca Ph. D.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Omar Gomez Ph. D.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

“Yo, **Alex Fernando Erazo Luzuriaga** soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

---

**Alex Fernando Erazo Luzuriaga**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco Dios por guiarme y bendecirme todo este tiempo, a mis padres Carmita Luzuriaga y Bolivar Erazo quienes me apoyaron y guiaron durante mi formación académica y personal, a mi hermano Cristhian por su motivación y a toda mi familia que ha estado presente brindándome su apoyo y consejos, a la rectora de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi por su apoyo y confianza brindada, y a una persona especial que me acompañó desde que comencé este reto, dándome su cariño, su amistad y sobre todo su apoyo incondicional.

Al Dr. Byron Vaca tutor de mi trabajo de titulación y a la Ing. Blanca Hidalgo, por su apoyo y amistad durante todo este tiempo de formación académica.

ALEX

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis familiares, amigos y personas especiales, que forman parte importante en mi vida, quienes brindaron su confianza en mí y estuvieron presentes en a cada momento durante toda la carrera, sabiendo que su apoyo incondicional reanimaba mi voluntad de seguir adelante y no rendirme.

Al culminar este proyecto viene a mi memoria sus palabras motivadoras que no me hicieron llegar hasta aquí, una tarea ardua y muchas veces vista como imposible.

Gracias de corazón, por ser parte de mi vida.

ALEX

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Estrategias Innovadoras .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.1. Lúdica.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.2. Metodología Lúdica.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´s).....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.1. Las TIC en la Educación .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. Realidad Virtual.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. Ambiente Virtual de Aprendizaje.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5. Leap Motion.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.1. Aspectos generales del API .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.1.1. Arquitectura del sistema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.1.2. Crear proyectos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.6. Blender.....</b>	<b>18</b>
<b>1.7. Visual Studio .....</b>	<b>19</b>
<b>1.8. Unity 3D.....</b>	<b>19</b>
<b>1.9. Aplicaciones y desarrollo .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Información General.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.1. Descripción General.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.2. Antecedentes .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2.1. Duración .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2.2. Descripción General de la Metodología.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2.2.1. Personas y Roles del Proyecto.....</b>	<b>23</b>

2.1.2.2.2.	<i>Tipos y roles de usuario</i> .....	25
2.1.2.3.	<i>Arquitectura del Sistema</i> .....	25
2.1.2.4.	<i>Planificación</i> .....	26
2.1.2.4.1.	<i>Requerimientos</i> .....	27
2.1.2.4.2.	<i>Sprint del proyecto</i> .....	30
2.2.	<b>Diagramas UML</b> .....	32
2.2.1.	<i>Diagrama de colaboración</i> .....	32
<b>CAPÍTULO III</b>		
3.	<b>MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ...</b>	33
3.1.	<b>Diseño de la investigación</b> .....	33
3.2	<b>Técnicas</b> .....	33
3.3.	<b>Procesamiento de la información</b> .....	33
3.4.	<b>Población y Muestra</b> .....	34
3.5.	<b>Resultados de encuesta</b> .....	35
3.5.1.	<i>Secretaria</i> .....	35
3.5.2.	<i>Encuesta a docentes y director</i> .....	60
3.5.3.	<i>Encuesta a Docentes</i> .....	65
<b>CONCLUSIONES</b> .....		73
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		74
<b>BIBLIOGRAFÍA1</b>		
<b>ANEXOS</b>		



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Escenarios de la inclusión de las TIC's .....	9
<b>Tabla 2-1:</b>	Magnitudes físicas que mide Leap Motion.....	12
<b>Tabla 3-1:</b>	Ubicación de los huesos de la mano.....	15
<b>Tabla 4-2:</b>	Datos Generales de la Unidad Educativa.....	22
<b>Tabla 5-2:</b>	Tiempo de desarrollo del Sistema Move Learn .....	23
<b>Tabla 6-2:</b>	Personas que Participaron en el desarrollo y sus respectivos roles. ....	24
<b>Tabla 7-2:</b>	Tipos y roles de usuario.....	25
<b>Tabla 8-2:</b>	Niveles de prioridad .....	28
<b>Tabla 9-2:</b>	Método T-Shirt.....	28
<b>Tabla 10-2:</b>	Product Backlog.....	29
<b>Tabla 11-2:</b>	Tabla de planificación del proyecto .....	31
<b>Tabla 12-2:</b>	Detalle sprint 1 .....	31
<b>Tabla 13-3:</b>	Escala de calificaciones .....	34
<b>Tabla 14-3:</b>	Rendimiento escolar de cuarto AEB en Ciencias Sociales .....	36
<b>Tabla 15-3:</b>	Rendimiento escolar de cuarto AEB en Ciencias Naturales .....	39
<b>Tabla 16-3:</b>	Rendimiento escolar de cuarto AEB en Matemática.....	43
<b>Tabla 17-3:</b>	Tabla resultados cuarto AEB, antes aplicación Move .....	46
<b>Tabla 18-3:</b>	Tabla resultados cuarto AEB, después de la aplicación Move .....	47
<b>Tabla 19-3:</b>	Cuadro comparativo resultados.....	47
<b>Tabla 20-3:</b>	Rendimiento escolar de quinto AEB en Estudios Sociales.....	49
<b>Tabla 21-3:</b>	Rendimiento escolar de quinto AEB en Ciencias Naturales.....	52
<b>Tabla 22-3:</b>	Rendimiento escolar de quinto AEB en Matemática .....	54
<b>Tabla 23-3:</b>	Tabla resultados cuarto AEB, antes de la aplicación Move.....	58
<b>Tabla 24-3:</b>	Tabla resultados cuarto AEB, después de la aplicación Move .....	58
<b>Tabla 25-3:</b>	Cuadro comparativo estudiantes antes y después Move Learn.....	59
<b>Tabla 26-3:</b>	Utilidad de las herramientas informáticas en la educación.....	60
<b>Tabla 27-3:</b>	Emplea las herramientas informáticas en la educación. ....	61
<b>Tabla 28-3:</b>	Herramienta informática empleada .....	62
<b>Tabla 29-3:</b>	Utilización de dispositivos informáticos interactivos.....	63
<b>Tabla 30-3:</b>	Utilización de herramientas informáticos de bajo costo.....	64
<b>Tabla 31-3:</b>	Leap Motion como herramienta útil en educación .....	65
<b>Tabla 32-3:</b>	Leap Motion como herramienta de fácil uso. ....	66
<b>Tabla 33-3:</b>	Contenido adecuado de Matemática.....	67

<b>Tabla 34-3:</b> Contenido adecuado de Ciencias Naturales.....	68
<b>Tabla 35-3:</b> Contenido adecuado de Ciencias Sociales.....	69
<b>Tabla 36-3:</b> Utilizaría en aplicativo Move Learn en el proceso de enseñanza – aprendizaje.....	70
<b>Tabla 37-3:</b> Utilización de Leap Motion en otras asignaturas.....	71
<b>Tabla 38-2:</b> Sprint 2.....	5
<b>Tabla 39-2:</b> Sprint 3.....	5
<b>Tabla 40-2:</b> Sprint 4.....	6
<b>Tabla 41-2:</b> Sprint 5.....	6
<b>Tabla 42-2:</b> Historia Técnica 01.....	7
<b>Tabla 43-2:</b> Historia Técnica 02.....	7
<b>Tabla 44-2:</b> Historia Técnica 03.....	8
<b>Tabla 45-2:</b> Historia Técnica 04.....	8
<b>Tabla 46-2:</b> Historia Técnica 05.....	9
<b>Tabla 47-2:</b> Historia de usuario 01.....	9
<b>Tabla 48-2:</b> Historia de usuario 02.....	10
<b>Tabla 49-2:</b> Historia de usuario 03.....	10
<b>Tabla 50-2:</b> Historia de usuario 04.....	11
<b>Tabla 51-2:</b> Historia de usuario 05.....	11
<b>Tabla 52-2:</b> Historia de usuario 06.....	12
<b>Tabla 53-2:</b> Historia de usuario 07.....	12
<b>Tabla 54-2:</b> Historia Técnica 06.....	13
<b>Tabla 55-2:</b> Historia de Técnica 07.....	13
<b>Tabla 56-2:</b> Historia Técnica 08.....	14
<b>Tabla 57-2:</b> Historia Técnica 09.....	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	La visión del movimiento del controlador salto de las manos.....	11
<b>Figura 2-1:</b>	El sistema de mano derecha de coordenadas Leap Motion.....	12
<b>Figura 3-1:</b>	Los Hand PalmNormal y de dirección vectores definen su orientación .....	13
<b>Figura 4-1:</b>	Identificación de los dedos mediante la clase Finger.....	14
<b>Figura 5-1:</b>	Identificación de los huesos de la mano.....	14
<b>Figura 6 -1:</b>	Un sensor de imagen en bruto de puntos de calibración .....	15
<b>Figura 7-2:</b>	Arquitectura del sistema.....	26
<b>Figura 8-2:</b>	Diagrama de colaboración funcionamiento Move Learn .....	32
<b>Figura 9-3:</b>	Distribución normal Ciencias Sociales cuarto AEB .....	37
<b>Figura 10-3:</b>	Igualdad de medias cuarto AEB Ciencias Sociales .....	38
<b>Figura 11-3:</b>	Distribución normal Ciencias Naturales cuarto AEB .....	41
<b>Figura 12-3:</b>	Igualdad de medias Ciencias Naturales cuarto AEB.....	42
<b>Figura 13-3:</b>	Distribución normal Matemáticas cuarto AEB.....	44
<b>Figura 14-3:</b>	Igualdad de medias Matemáticas cuarto AEB.....	45
<b>Figura 15-3:</b>	Distribución normal Ciencias Sociales quinto AEB .....	50
<b>Figura 16-3:</b>	Igualdad de medias Ciencias Sociales quinto AEB .....	51
<b>Figura 17-3:</b>	Prueba de normalidad Ciencias Naturales quinto AEB .....	53
<b>Figura 18-3:</b>	Igualdad de medias Ciencias Naturales quinto AEB .....	54
<b>Figura 19-3:</b>	Prueba de normalidad Matemáticas quinto AEB.....	56
<b>Figura 20-3:</b>	Igualdad de medias Ciencias Naturales quinto AEB .....	57
<b>Figura 21-2:</b>	Diagrama de Objetos.....	15

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Rendimiento materia Ciencias Sociales cuarto AEB .....	36
<b>Gráfico 2-3:</b>	Rendimiento materia Ciencias Naturales cuarto AEB.....	40
<b>Gráfico 3-3:</b>	Rendimiento materia Matemáticas cuarto AEB .....	43
<b>Gráfico 4-3:</b>	Rendimiento materia Ciencias Sociales quinto AEB .....	49
<b>Gráfico 5-3:</b>	Rendimiento materia Ciencias Naturales quinto AEB .....	52
<b>Gráfico 6-3:</b>	Rendimiento materia Matemáticas quinto AEB.....	55
<b>Gráfico 7-3:</b>	Respuesta pregunta 1 .....	61
<b>Gráfico 8-3:</b>	Respuesta pregunta 2.....	62
<b>Gráfico 9-3:</b>	Respuesta pregunta 3.....	63
<b>Gráfico 10-3:</b>	Respuesta pregunta 4.....	64
<b>Gráfico 11-3:</b>	Respuesta pregunta 5.....	65
<b>Gráfico 12-3:</b>	Respuesta pregunta 1 docentes.....	66
<b>Gráfico 13-3:</b>	Respuesta pregunta 2 docentes.....	67
<b>Gráfico 14-3:</b>	Respuesta pregunta 3 docentes.....	68
<b>Gráfico 15-3:</b>	Respuesta pregunta 4 docentes.....	69
<b>Gráfico 16-3:</b>	Respuesta pregunta 5 docentes.....	70
<b>Gráfico 17-3:</b>	Respuesta pregunta 6 docentes.....	71
<b>Gráfico 18-3:</b>	Respuesta pregunta 7 docentes.....	72

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>SDK</b>	Software Development Kit
<b>3D</b>	Espacio en tres dimensiones.
<b>AEB</b>	Año de Educación Básica
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>TIC's</b>	Tecnologías de la Información y la Comunicación
<b>UML</b>	Unified Modeling Language

## **RESUMEN**

La aplicación con Leap Motion “Move Learn” fue desarrollada como herramienta de soporte educativo en las materias de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemática, para niños de cuarto y quinto año de educación básica, esta herramienta educativa fue creada con la plataforma de desarrollo Unity 5.5.2f1 con el soporte del kit de desarrollo de software (SDK) de Leap Motion para Visual Studio y la metodología de desarrollo ágil SCRUM para obtener un mejor seguimiento al desarrollo de software alcanzando un producto de calidad; la investigación previa al desarrollo se basó en estudios de integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC’s) en la educación, los avances tecnológicos para la interacción en entornos virtuales de aprendizaje y el aprendizaje lúdico en la educación básica. Algunos complementos fueron necesarios para el desarrollo de ambientes virtuales: scripts de conexión, detección de manos en 3D y de interacción, colisión de objetos en 3D proporcionados por Leap Motion; los entornos fueron desarrollados de acuerdo a las temáticas requeridas por los docentes del establecimiento. El dispositivo físico Leap Motion permitió a los estudiantes interactuar y manipular los objetos 3D en los entornos virtuales haciendo gestos con las manos sobre el dispositivo, al manipular los objetos se desplegó la información relevante sobre el objeto. Con el uso de este dispositivo en las aulas del Centro de Educación Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi” se consiguieron avances significativos en el aprendizaje, se usaron métodos de enseñanza innovadores y de mayor asimilación en el proceso de enseñanza- aprendizaje, que van acorde a lo establecido en el Ministerio de Educación. Es recomendable el uso de las TIC’s en los procesos enseñanza-aprendizaje para una mayor asimilación del conocimiento en los distintos niveles de educación, transformando los métodos tradicionales de enseñanza en procesos lúdicos atractivos e inmersivos que el estudiante puede aprender mientras se divierte.

**PALABRAS CLAVES:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <AMBIENTES VIRTUALES>, <3D>, < MÉTODOS DE APRENDIZAJE>, <APRENDIZAJE LÚDICO>, <LEAP MOTION (HARDWARE)>, <UNITY 3D (SOFTWARE)>

## SUMMARY

The application with Leap Motion “Move Learn” was developed with educational support tool in natural sciences, social science and mathematics for children in fourth and fifth year of basic education, this educational tool was created with the development platform Unity 5.5.2f1 with Leap Motion Software Development Kit (SDK) support by Visual Studio and agile SCRUM development methodology to the better track software development by achieving a quality product; the pre-development research was based on studies of Information Integration And Communication Technologies (ICT’s) in education, technological advances for interaction in virtual learning environments and ludic learning in basic education. Some add-ons were required for the development of virtual environment: connection scripts, 3D handshaking and interaction, collision of 3D objects provided by Leap Motion; the environment were development according to the themes required by the teachers of the establishment. The Leap Motion physical device allowed students to interact and manipulate 3D objects in virtual environments by masking hand gestures on the devices, by manipulating the objects the relevant information about the objects was displayed. With the use of this device in the classroom at basic Intercultural Bilingual Educative Center “Juan Francisco Yerovi” achieved significant advances in learning, using innovative teaching methods and greater assimilation in the teaching- learning process according to established in the Ministry of Education. It is advisable to the use ITC’s in teaching-learning process for a greater assimilation of knowledge at different levels of education, transforming traditional teaching methods into attractive and immersive playful processes that the student can learn while having fun.

**KEY WORDS:** <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <SOFTWARE ENGINEERING>, <VIRTUAL ENVIRONMENTS>, <3D>, <LEARNING METHODS>, <PLAY LEARNING >, <LEAP MOTION (HARDWARE)>, <3D UNITY (SOFTWARE)>.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha permitido crear nuevas prácticas de interacción social que han sido de gran ayuda en diferentes áreas de trabajo y especialización, lo cual ha generado nuevas áreas de investigación creando la necesidad de desarrollar aplicaciones con dispositivos más intuitivos e inmersivos que den al usuario una experiencia más grata.

Este tipo de necesidad ha impulsado el desarrollo de dispositivos hardware que permita incluir gestos realizados por nuestras manos sobre un dispositivo permitiendo manipular diferentes entornos de trabajo en nuestro computador, ayudando al usuario a desenvolverse de mejor manera.

Los ambientes virtuales nos permiten crear una experiencia real en ambientes antes solo imaginados permitiendo ver objetos en 3D e interactuar con ellos, estos ambientes pueden mostrar diferentes escenarios controlados obtenidos del mundo real y así poder ser estudiado con mayor facilidad.

En la educación se implementan en la actualidad nuevas formas de llegar a los estudiantes cambiando las formas de aprendizaje tradicionales por las lúdicas que pretende la partición que combina diferentes espacios en los cuales los estudiantes se vean más involucrados mejorando así la asimilación de conocimientos.

La inclusión de la tecnología o TIC's en la educación ha permitido un trabajo más dinámico en los establecimientos educativos de educación primaria incrementado el nivel académico de los estudiantes al darles nuevas herramientas para aprender, esto ha permitido que los dispositivos y equipos utilizados para este fin sean cada vez menos costosos y más accesibles.

En la escuela de ingeniería en sistemas de la escuela superior politécnica de Chimborazo se ha desarrollado una aplicación de escritorio que sea de ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la ayuda del dispositivo Leap Motion, permitiendo que los estudiantes interactúen en ambientes virtuales, de esta manera permite a los niños de aprender de manera más lúdica e intuitiva.

El primer capítulo comprende, los conceptos básicos de los métodos e aprendizaje lúdicos, plataformas de desarrollo utilizadas y características del dispositivo Leap Motion.

El segundo capítulo comprende, el proceso de desarrollo del aplicativo Move Learn como herramienta de soporte para niños en edad escolar.



El tercer capítulo comprende, los análisis estadísticos que ayudan a sustentar la utilidad y beneficio de la aplicación.

## **FORMULACIÓN GENERAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **Antecedentes**

El avance de la tecnología nos sorprende cada vez de distintas formas, constantemente se lanzan nuevas tecnologías, nuevos avances, nuevas maneras de aprender algo nuevo que nos ayudan a comprender el mundo, muchos de estos avances solo eran parte de nuestra imaginación ahora son posibles.

Uno de los avances que ha impactado en la actualidad es la captura de gestos en una persona he interactuar con un ambiente virtual y con objetos en 3D generados en computadora, mediante dispositivos externos como una cámara y sensores infrarrojos que permiten simular la realidad lo que en muchos años atrás era difícil de creer.

*Con el desarrollo de esta tecnología se han abierto nuevas puertas de desarrollo e investigación, mejorando aspectos sociológicos, educativos, y lúdicos de aprendizaje, por ser métodos totalmente nuevos y atractivos para los niños al momento de aprender. (R. Ybarra,2014).*

Al utilizar dispositivos externos podemos capturar nuestros movimientos e interactuar, conocer objetos que muchas de las veces se encuentran plasmados en un libro manipularlos y conocer de forma dinámica su estructura y forma como si se tratara de un objeto real, y todo esto con la ayuda de Leap Motion. *Al usarlo, tendremos la sensación de estar en esa típica escena de película de ciencia ficción donde los protagonistas interactúan con el ordenador haciendo movimientos en el aire. (Universidad internacional de Valencia, 2016).* Con ayuda de Leap Motion esta interacción es posible creando una nueva experiencia de enseñanza-aprendizaje en las escuelas y reduciendo significativamente el retraso del aprendizaje en las aulas.

## **Formulación del problema**

Se hace necesario implementar y desarrollar un método de aprendizaje más atractivo y lúdico, y lograr captar la atención y mejorar la atención de los alumnos en las aulas, utilizando estas nuevas herramientas tecnológicas que permita mejorar la experiencia al momento de aprender desarrollando nuevos métodos de enseñanza, evitando así la ausencia en las aulas e incentivando a que los niños sean curiosos y desarrollando su imaginación, se pregunta **¿Cómo se implementará una aplicación informática con Leap Motion con Ambientes Virtuales que ayude a los niños aprender en forma lúdica?**

## **Sistematización del problema**

¿Qué métodos lúdicos de aprendizaje se utilizan actualmente?

¿Qué tan efectivos son los métodos de aprendizaje cuando se utiliza la tecnología?

¿La inclusión tecnológica como herramienta de aprendizaje ayuda a los niños a desenvolverse mejor en clases y desarrollar su creatividad?

## **Justificación del trabajo de grado**

El presente trabajo surge de la necesidad de apoyar métodos lúdicos de aprendizaje que ayuden a estudiantes escolares a aprender en forma dinámica, con el apoyo de herramientas tecnológicas como el Leap Motion y ambientes virtuales 3D que interactúan en una aplicación informática, combinando experiencias aprendizaje, así mejorar su desempeño académico y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Justificación teórica**

Mediante la implantación de un sistema de ambientes virtuales 3D con la ayuda del Leap Motion, que permite capturar el movimiento de las manos y poder interactuar con un entorno que está desarrollado para aprender en materias básicas (matemáticas, sociales y ciencias naturales), simulando una experiencia real al momento de aprender convirtiéndose en un entorno lúdico de comunicación y expresión natural, con herramientas tecnológicas de fácil adquisición, esta integración permite mejorar

la experiencia en las aulas y aprovechando de lo que se puede enseñar en ellas, por ser una área poco desarrollada en el país, por lo cual se lo ha desarrollado.

### **Justificación aplicativa**

El uso de la tecnología puede ser enfocada a resolver problemas frecuentes en nuestra sociedad, y especialmente en las aulas de los centros educativos, mejorando la experiencia de la educación en los niños de edad escolar, por esta razón se ha desarrollado una aplicación informática integrada con Leap Motion y ambientes virtuales, y así mejorar la experiencia al momento de aprender y de esta manera contribuir con el desarrollo académico en el país.

La integración del Leap Motion en una aplicación informática como herramienta de aprendizaje, da la posibilidad a los niños de aprender de forma lúdica mejorando así la asimilación de conocimientos.

Los ambientes virtuales de aprendizaje resultan un escenario óptimo para promover dicha alfabetización, ya que permiten abordar *la formación de las tres dimensiones básicas que la conforman: el conocimiento y uso instrumental de aplicaciones informáticas; la adquisición de habilidades cognitivas para el manejo de información hipertextual y multimedia; y el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva para valorar, "producir, organizar y difundir la información"*. (Burbules, N. & Callister, T.,2001).

La integración del Leap Motion permitirá captar el movimiento de nuestras manos haciendo posible que los niños puedan interactuar con objetos en 3D y manipularlos de cualquier forma, a maneja de juego el ambiente estará comprendido en diferentes áreas en la cuales se encontraran diversas actividades, las cuales permitirán entretener y enseñar al mismo tiempo.

El Leap Motion es un dispositivo pequeño que se conecta a cualquier ordenador y permite detectar y digitalizar nuestras manos, El área de observación de alta y baja resolución del dispositivo diferencia el producto de la Kinect. (D. Terdiman, 2012).

La aplicación informática contendrá actividades que ayudará al aprendizaje.

- a) **Para que pueda aprender más:** aprenden mejor cuando la información es presentada de manera visual, a manera de juego pueden aprender Matemáticas (relacionar y construir patrones numéricos con la suma y la multiplicación), Ciencias Sociales (conocer el sistema solar, capas de la tierra) y Ciencias Naturales (partes del cuerpo y de la planta) (Ministerio de Educación,2010).

- b) **Retos y destrezas:** en esta área podremos hacer que los niños presten atención y logren cumplir ciertas actividades, como colocar ciertos objetos en canasta, contar objetos, desplazar objetos en ciertos lugares, y así lograr un grado de concentración requerida.
  
- c) **Actividades cognoscitivas:** con el apoyo de imágenes y objetos que se puedan manipular y un lienzo en el cual pueda dibujar con el simple movimiento de las manos permitirá que el estudiante involucre todas sus funciones mentales de memoria, creatividad, imaginación, interés y atención,

Las materias y los temarios escogidos para ser implantadas en el sistema fueron recomendadas por los docentes de la unidad educativa, con base en currículo educación general básica creada por el Ministerio de Educación.

## **Objetivos**

### ***Objetivos Generales***

Desarrollar un sistema informático con Leap Motion y ambientes virtuales como herramienta educativa para niños de cuarto y quinto año de Educación Básica.

### ***Objetivos Específicos***

Realizar un análisis previo en niños de cuarto y quinto año de educación básica acerca de los conocimientos expuestos actuales en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

Estudiar la fundamentación teórica de Leap Motion y Ambientes virtuales

Implementar la aplicación informática con Leap Motion y ambientes virtuales en la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi.

Realizar la integración de Leap Motion en una aplicación informática con ambientes virtuales lúdicos de aprendizaje, que permita generar manuales y guías para futuros proyectos.

Determinar el conocimiento en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales en los niños de cuarto y quinto año de educación básica con el uso del Sistema Informático “Move Learn”.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Estrategias Innovadoras

##### 1.1.1. *Lúdica*

*La necesidad del ser humano, de expresarse de variadas formas, de comunicarse, de sentir, de vivir diversas emociones, de disfrutar vivencias placenteras tales como el entretenimiento, el juego, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar, a vivir, siendo una verdadera fuente generadora de emociones (Yturralde, 2001, p. s/n)*

La lúdica contribuye en el desarrollo del potencial de los niños y niñas, adecuando la pedagogía e información existente, para contribuir al mejoramiento del proceso educativo.

##### 1.1.2. *Metodología Lúdica*

Es una buena práctica de enseñanza educativa que muchos la consideran como la presentación de juegos o una simple distracción entre las actividades académicas habituales.

Comprende de un trabajo complejo, que se enfoca en los alumnos, el docente debe preparar actividades de en las cuales debe proporcionar un ambiente que estimule al estudiante estimulando su desarrollo, permite hacer un seguimiento de sus progresos, determina dificultades, evalúa y permite hacer algunas modificaciones en las actividades de ser necesario.

Técnicamente, el juego se utiliza como una herramienta que genera conocimiento, encaminado más allá que genere aprendizaje, ya no como un motivador. Se centra en transferir conocimientos en forma más significativa, por medio del juego, ya que nos permite experimentar, investigar, imaginar,

crear, ser actor principal de historias y recrear. Nos permite manifestar ideas propias y estados de ánimo. Centrándose directamente en el conocimiento forjado por acontecimientos del entorno; en el proceso de enseñanza aprendizaje el docente no es la parte central sino el conocimiento.

*Definimos la clase lúdica como un espacio destinado para el aprendizaje. Las actividades lúdicas son acciones que ayudan al desarrollo de habilidades y capacidades que el alumno necesita para apropiarse del conocimiento. El salón es un espacio donde se realiza una oferta lúdica, cualitativamente distinta, con actividades didácticas, animación y pedagogía activa.*

*Es fácil la comprensión de un contenido cuando el alumno está en contacto con el mundo que lo rodea de una manera atractiva y divertida. (MARTINEZ, 2008, p. s/n)*

El empleo de esta metodología permite la formación de conocimientos de los niños y complementa el proceso de aprendizaje y la labor pedagógica del docente.

## **1.2. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's)**

Las TIC's se definen como:

*Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego. (UNAM, 2013, p. s/n)*

Han incursionado fácilmente en diversos ámbitos, especialmente en la educación y ofrece servicios de acceso, producción, presentación, transferencia, búsqueda de información, entre otros y sus usos son ilimitados.

### 1.2.1. Las TIC en la Educación

La inclusión de las TIC's se desarrolla en los siguientes escenarios, como lo muestra la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Escenarios de la inclusión de las TIC's

Escenarios	Acciones
Manejo instrumental	Centrado en el manejo de dispositivos informáticos y software, en la adquisición de habilidades al momento motrices al usarlas.
Esfuerzo y ejercitación	Usando software que represente actividades específicas en distintas áreas del conocimiento como recurso educativo.
Apoyo didáctico	Facilita la ejecución de planificaciones docentes y una participación de los estudiantes

**Realizado por:** Alex Erazo, 2017

**Fuente:** CACCURI, V. Educación con TIC: Nuevas formas de enseñar en la era digital.

*Aprendizaje por descubrimiento: se enfoca en el desarrollo de actividades de aprendizaje interdisciplinario, centradas en el alumno que aprende haciendo. (CACCURI, 2013, p. 15)*

Permiten ofrecer alternativas novedosas y efectivas en el diseño, al aplicar modelos metodológicos centrados en el alumno y consiguiendo una mayor motivación en las aulas, por el dinamismo de sus servicios al facilitar entornos de aprendizajes y fortaleciendo una pedagogía lúdica.

### 1.3. Realidad Virtual

La realidad virtual es considerada como:

*Es un hilo común que vincula la investigación y el desarrollo tecnológico tempranos de VR en los Estados Unidos. Los proyectos financiados por estas agencias y llevados a cabo en laboratorios de investigación universitarios proporcionaron una amplia reserva de personal con talento en campos como la computación gráfica, la simulación y entornos en red y establecieron vínculos entre el trabajo académico, militar y comercial. (Encyclopaedia Britannica, 2015, p. s/n)*



Es una interfaz informática que genera entornos simplificados en tiempo real mediante la representación de las cosas a través de dispositivos electrónicos siendo una alternativa eficaz en la educación.

#### **1.4. Ambiente Virtual de Aprendizaje**

El Ambiente Virtual de Aprendizaje se definen como:

*Es un entorno de aprendizaje mediado por tecnología que transforma la relación educativa gracias a: la facilidad de comunicación y procesamiento, la gestión y la distribución de información, agregando a la relación educativa nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje. Los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje son instrumentos de mediación que posibilitan las interacciones entre los sujetos y median la relación de estos con el conocimiento, con el mundo, con los hombres y consigo mismo. (Ospina, 2014, p. s/n)*

Es una herramienta que mejora el proceso de enseñanza aprendizaje en los niños de cuarto y quinto Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi acerca de los conocimientos actuales expuestos en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

#### **1.5. Leap Motion**

##### ***1.5.1. Aspectos generales del API***

El sistema del Leap Motion nos permite hacer un reconocimiento detallado de nuestras manos y dedos realizando un seguimiento a sus movimientos. Este dispositivo funciona con una alta precisión con fotogramas de seguimiento con informes de movimiento y posición.

Leap Motion utiliza luz infrarroja y sensores ópticos que otorgan un campo de visión de 150 grados, de 2.5 cm a 6.5 cm sobre el dispositivo, dichos sensores están dirigidos a lo largo de forma horizontal en posición de funcionamiento estándar. Como nos muestra la Figura 1-1.



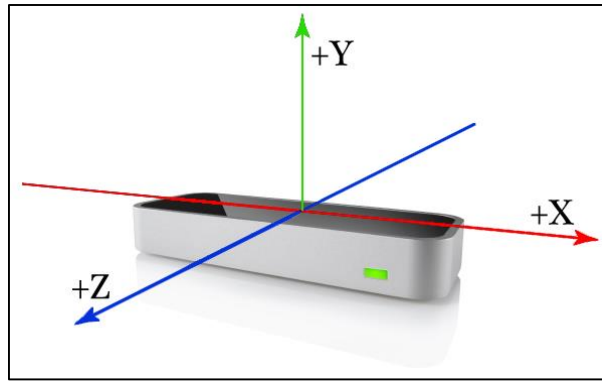
**Figura 1-1:** La visión del movimiento del controlador salto de las manos

**Fuente:** [leapmotion.com/development](http://leapmotion.com/development)

El seguimiento y detección de nuestras manos trabaja mejor cuando tiene una clara visualización de la silueta de un objeto (manos), el software del dispositivo combina datos obtenidos del mundo real mediante los sensores con modelos internos en 3D de manos humanas permitiendo afrontar las diferentes condiciones de seguimiento y detección.

### *Sistema de coordenadas*

Leap Motion utiliza un sistema de coordenadas cartesianas para la digitalización de nuestras manos en 3D, tomando como origen la parte superior del dispositivo, tanto el eje X y Z, se encuentran en el plano horizontal, el que permite desplazarse a lo largo del dispositivo es el eje X; con valores positivos hacia arriba y de manera vertical es el eje Y; y con valores positivos crecientes hacia el usuario es el eje Z. Como nos muestra la Figura 2-1.



**Figura 2-1:** El sistema de mano derecha de coordenadas Leap Motion.  
**Fuente:** leapmotion.com/development

Leap Motion mide magnitudes físicas como muestra la Tabla 2-1.

**Tabla 2-1:** Magnitudes físicas que mide Leap Motion

Distancia	Milímetros
Hora	Microsegundos
Velocidad	Milímetro/segundo
Ángulo	Radianes

**Realizado por:** Alex Erazo, 2017

**Fuente:** leapmotion.com/development

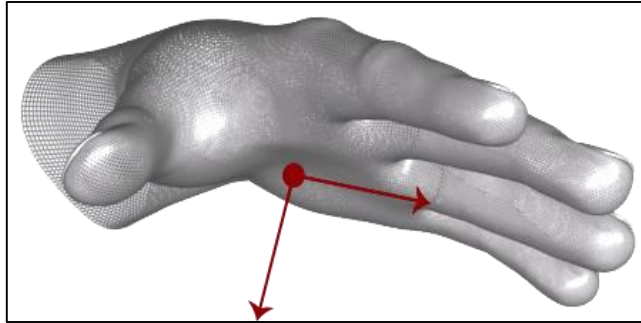
### *Los datos de seguimiento de movimiento*

El seguimiento de las manos y dedos realizado por Leap Motion generados por su campo visual mediante sus sensores proporciona actualizaciones inmediatas a manera de un conjunto de datos o un marco de objetos, cada marco representa propiedades detalladas en un solo momento de tiempo. Leap Motion contiene un identificador parte de su software que modela estos datos llamado Frameobject.

### *Manos*

Su modelado en 3D da información de la posición, identidad y señas realizadas con la mano detectada, genera una lista de los dedos y del brazo asociado a la mano.

Detectada por una clase en su software llamada Hand. Como muestra la Figura 3-1.



**Figura 3-1:** Los Hand PalmNormal y de dirección vectores definen su orientación  
**Fuente:** [leapmotion.com/development](http://leapmotion.com/development)

El uso del modelado interno de la mano proporcionada por el software de Leap Motion ayuda con un mejor seguimiento incluso cuando ciertas partes de la mano no sean detectadas por su campo visual. El movimiento de la mano proporciona posiciones para cada dedo, aunque el seguimiento no sea el óptimo la digitación de la mano en 3D el software de utiliza partes visibles de la mano y con la ayuda de su modelo interno el modelado es complementado. El software en base a lo observado y a su modelo interno calcula posiciones de las partes no observadas con claridad o que se muevan con mayor velocidad.

La clase HandConfidence de software permite realizar la acción de acoplamiento antes mencionado. El reconocimiento de los sensores puede detectar las manos de una o más personas, ya que la lista de manos se genera por el campo visual del dispositivo, pero es recomendable mantener un máximo de dos manos para que el seguimiento sea el más óptimo.

### ***Brazos***

El software de Leap Motion nos permite digitalizar nuestro brazo mostrando un objeto similar a un hueso proporcionando longitud, ancho, puntos de orientación en sus extremos. De la misma forma cuando el codo no está en su campo visual calcula su posición basándose en observaciones anteriores.

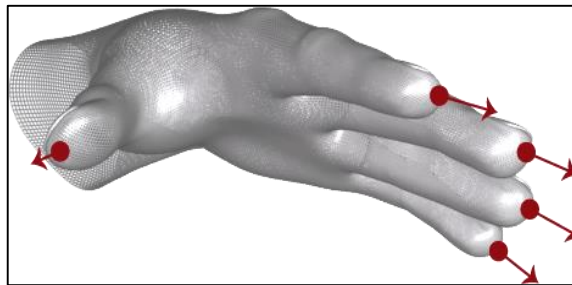
### ***Dedos***

El controlado de Leap Motion da información de cada dedo de una mano, así mismo si algún dedo de no se observa claramente las características son basadas en observaciones anteriores y el modelo

anatómico; además nos permite identificar cada dedo por su nombre característico: pulgar, índice, medio, anular y meñique.

Mediante la clase Finger es posible la identificación de los dedos de una mano.

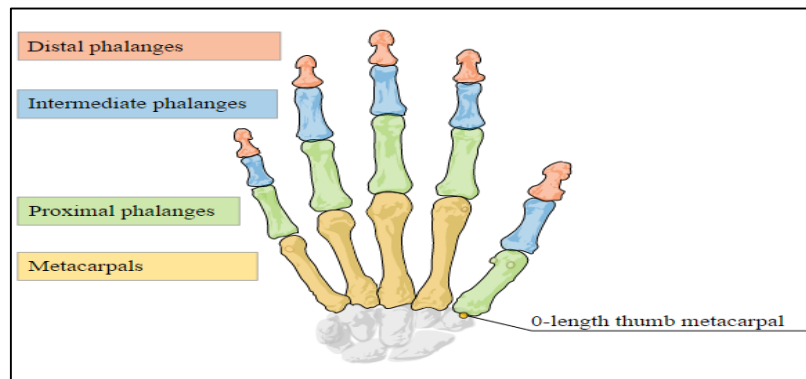
Las clases que proporcionan la dirección hacia donde apunta un dedo y donde se encuentra su punta se llama Finger TipPosition y dirección vector. Como muestra la Figura 4-1.



**Figura 4-1:** Identificación de los dedos mediante la clase Finger  
**Fuente:** [leapmotion.com/development](http://leapmotion.com/development)

*Un Fingerobjeto proporciona una Bone objeto que describe la posición y orientación de cada hueso del dedo anatómica. Todos los dedos contienen cuatro huesos ordenados desde la base hasta la punta.*

La clase FingerObject proporciona un objeto Bone el cual describe la posición de cada hueso de un dedo.



**Figura 5-1:** Identificación de los huesos de la mano  
**Fuente:** [leapmotion.com/development](http://leapmotion.com/development)

Los huesos se identifican como lo muestra la Tabla 3-1.

**Tabla 3-1:** Ubicación de los huesos de la mano

Hueso	Ubicación
Metacarpiano	el hueso dentro de la parte que conecta el dedo a la muñeca (excepto el pulgar)
Falange proximal	el hueso en la base del dedo, conectado a la palma
Intermedio falange	hueso medio del dedo, entre la punta y la base
Distal falange	el hueso terminal en el extremo del dedo

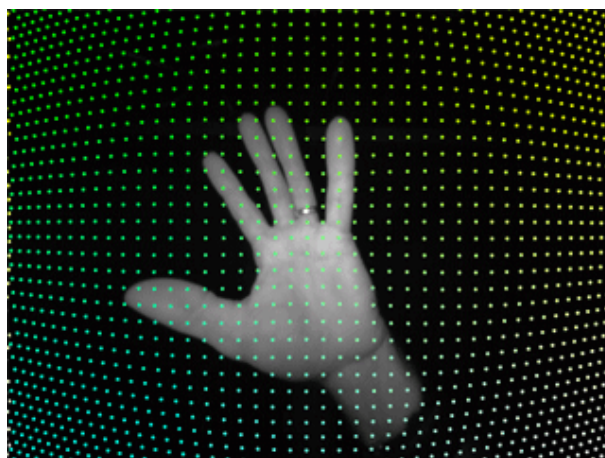
**Realizado por:** Alex Erazo, 2017

**Fuente:** Fuente: leapmotion.com/development

En la digitalización de mano el pulgar no se ajusta a la estructura anatómica, ya que el pulgar tiene un hueso menos que los demás dedos, sin embargo, para facilitar el modelado durante la programación se le añadió un hueso más, el metacarpiano, con un valor de cero en su longitud, por esta razón los dedos digitalizados por Leap Motion tienen la misma cantidad de huesos.

### *Imágenes de sensores*

Con los datos de seguimiento podemos obtener imágenes procedentes de la cámara y de los sensores. Como muestra la Figura 6-1.



**Figura 6 -1:** Un sensor de imagen en bruto de puntos de calibración  
**Fuente:** (Leap Motion Developer Portal, 2016, p. s/n)

*El dato de imagen contiene los valores de brillo medidos IR y los datos de calibración requeridos para corregir la distorsión de la lente compleja. Usted puede utilizar las imágenes de sensores para aplicaciones de realidad aumentada, especialmente cuando el hardware Leap Motion está montado en un dispositivo de realidad virtual. (Leap Motion Developer Portal, 2016, p. s/n)*

Este dispositivo es un sensor que recoge e interpreta cada uno de los gestos que se realicen con las manos como acciones en el computador, permite pinchar, navegar, desplazarse, agarrar, moverse y muchos gestos más que otorgan un espacio en una tercera dimensión.

#### *1.5.1.1. Arquitectura del sistema*

El software del dispositivo Leap Motion se ejecuta como un daemon en Mac y Linux (sistemas operativos) o en un servicio en Windows (sistema operativo), se conecta al computador con una conexión USB, el cual permite encender el dispositivo.

El servicio de Leap Motion en Windows permite acceder a las aplicaciones de seguimientos se seguimiento de movimiento al recibir los datos captados por los sensores y el infrarrojo. El SDK de Leap Motion disponible en su página web, proporciona una API la cual proporciona una interfaz nativa y una interfaz WebSocket (tecnología que proporciona una comunicación web bidireccional). La API permite crear aplicaciones en diferentes lenguajes de programación, que incluye JavaScript ejecutable en un navegador web.

#### ***Interfaces de programación de aplicaciones***

*La interfaz nativa es una biblioteca dinámica que se puede utilizar para crear nuevas aplicaciones habilitadas para Salto. La interfaz WebSocket y biblioteca cliente JavaScript permiten crear aplicaciones web habilitados para Salto. (Leap Motion Developer Portal, 2016, p. s/n)*

Facilita la labor de desarrollo de aplicaciones habilitadas para Salto mediante interfaces de programación.

### 1.5.1.2. Crear proyectos

#### **Los compiladores y bibliotecas**

Para Windows, el compilador que se utiliza es Visual C++ que se encuentra en Visual Studio 2008, 2010 y 2012.

La API de Leap Motion disponible en la biblioteca dinámicamente enlazadas, Leap.dll, separadas en Windows para arquitecturas de 32 y 64 bits

La biblioteca para Mac OS, la API de Leap Motion está disponible, libLeap.dylib, así mismo en arquitecturas de 32 y 64 bits.

La biblioteca para Linux, la API de Leap Motion está disponible, libLeap.so, en arquitecturas de 32 y 64 bits. Utiliza libstdc++ estándar.

*Las bibliotecas dinámicas Leap Motion están diseñados para ser cargados desde el mismo directorio que el ejecutable de la aplicación. Se espera para distribuir la biblioteca adecuada Leap Motion con su solicitud. Las bibliotecas Leap Motion se encuentran en la libcarpeta del paquete de Salto SDK.*

Estas bibliotecas están diseñadas para que puedan ser cargadas desde el directorio ejecutable de la aplicación, el cual se encuentra en las carpetas de libcarpeta dentro del paquete SDK de Leap Motion para desarrolladores que está disponible en la página web del dispositivo.

#### ***Compilación y enlace de la línea de comandos***

Mostraremos como compilar y ejecutar aplicaciones desde una línea de comandos. Estos ejemplos ejecutan el programa Sample.cpp que está incluido en el paquete de SDK de Leap Motion, trabaja directamente desde la carpeta donde se encuentre ubicada.

En Windows, se ejecuta en el símbolo del sistema, el cual se configura automáticamente todas las variables de entorno facilitando la ejecución de del compilador y enlazador.



En Mac OS y Linux, proporciona un Makefile, que se encuentra en el SDK, esta configuración permite compilar el programa Sample.cpp, el cual es adaptable y se puede construir programas en Visual Studio.

En el SDK de Leap Motion se encuentran paquetes se pueden encontrar proyectos como ejemplos para visual Studio 2008, 2010 y 2012, y pueden ser punto de partida para proyectos futuros que se deseen realizar con Leap Motion, la mayoría de acciones del SDK permiten crear aplicaciones desde cero con la ayuda de soporte que se encuentra en los paquetes. El ejemplo que se encuentra por defecto utiliza Visual Studio 2012.

Nota: para Visual Studio 2015 se recomienda crear un nuevo proyecto, ya que utiliza bibliotecas diferentes en su ejecución a comparación de sus otras versiones, esto se recomienda hacer para evitar importar proyectos anteriores.

## **1.6. Blender**

Es un software que permite modelar objetos en 3D, este software permite hacer presentaciones de modelado de los objetos creados, da la posibilidad de dar texturas, formas y materiales. Posee las técnicas y tecnologías más utilizadas en el modelado tridimensional.

Al crear las animaciones de sus modelados es posible simular desde los movimientos más básicos como los de un robot hasta la más compleja como la disipación de partículas que se pueden encontrar en las explosiones. Sin pasar por alto la tecnología necesaria para animar el movimiento del cabello, telas y fluidos con una visualización casi real.

Brida muchas herramientas en las simulaciones físicas permitiendo simular cualquier entorno posible de movimiento, además de contar con un motor de juegos permitiendo crear paseos virtuales por recorridos arquitectónicos, aunque es posibles afrontar cualquier video juego posible.

*Incorpora la potente tecnología de edición de nodos que permite disponer de cada uno de los efectos por separado y no en un orden secuencial (tipo historial) donde al anular uno de ellos desaparecería todos los posteriores.* (Blender Foundation, 2017, p. s/n)

Permite una recreación virtual con una iluminación adecuada y animaciones, cada objeto tiene sus propias características que lo distinguen de los demás y lo hace único.

### **1.7. Visual Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos en Windows, soporta múltiples lenguajes de programación, al igual que entornos de desarrollo web y capacidades online.

*Visual Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, entre otros.* (Putier, 2015, p. 40)

Permite cubrir las necesidades específicas del desarrollo al construir, junto con otros servidores, un completo y complejo sistema integrado de gestión de programación de aplicaciones informáticas.

### **1.8. Unity 3D**

Es un motor de desarrollo gráfico desarrollado por Unity Technologies, su función principal es crear atractivos ambientes virtuales tridimensionales, convirtiéndose en una herramienta poderosa al momento de crear video juegos.

Siendo un software popular para la creación de aplicaciones de entretenimiento en 3D permite desarrollar para un amplio número de plataformas, siendo preferida por empresas destinadas a la creación de video juegos o para aprender en caso de los estudiantes.

Son características del software de desarrollo el cual pondera su funcionalidad y eficacia, existen características que dan facilidades al momento de crear aplicaciones convirtiéndolo en un software intuitivo y con muchas herramientas fáciles de instalar en forma de paquetes que se pueden encontrar en la página web de Unity.

Permite trabajar con iluminación global, rayos de luz, profundidad de campo y corrección de color, soporta sombras en tiempo real e implementa también el software Umbr para ocultar todo lo que no es visible para el usuario.

### **1.9. Aplicaciones y desarrollo**

La integración de la TIC's en la educación se convierte en un gran aliado para una buena asimilación de conocimientos ayudando a un mejor desempeño académico. *La UNESCO considera que las TIC's ayudan a lograr el acceso universal a la educación y mejoran la igualdad y la calidad de la misma; también contribuyen al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la gestión, la gobernanza y la administración de la educación, siempre y cuando se apliquen las políticas, las tecnologías y las capacidades adecuadas.* (UNESCO, 2017 p. 1), ayudando a reducir la brecha del analfabetismo tecnológico e impartiendo nuevas actividades educativas dando oportunidades a los estudiantes de aprender de una manera más didáctica.

*Las tecnologías así entendidas se hayan pedagógicamente integradas en el proceso de aprendizaje, tienen su sitio en el aula, responden a unas necesidades de formación más proactivas y son empleadas de forma cotidiana.* (Educando, 2008 p. 1).

En la actualidad existen varios estudios que demuestran que la tecnología se ha convertido en una herramienta que permite adquirir y generar nuevo conocimiento, siendo algo indispensable al momento de preparar una clase o al impartirla.

El uso de distintos dispositivos electrónicos son el complemento ideal de un salón de clases, dándole más eficacia al uso de material didáctico y al uso del internet, utilizando un proyector podemos llamar la atención de los estudiantes en una clase; el factor económico suele ser el limitante principal para que no se haga uso de dispositivo electrónicos.

Con el avance constante de la tecnología se crean nuevas áreas de desarrollo e implementación de dispositivos electrónicos más accesibles y de bajo costo. *El sensor de Leap Motion tamaño de la palma ofrece una solución mucho más portátil y económico que Cyblerglove o Microsoft Kinect utilizado en los estudios existentes.* (Ching-Hua Chuan 2014, Regina 2014, Guardino 2014).

En la actualidad la integración de Leap Motion en las aulas de clases ha sido de mucha ayuda en apoyo de métodos de enseñanza facilitando ejercitar las diferentes áreas de conocimiento y para el desarrollo de distintas habilidades.

*Está destinado al apoyo del sistema educativo para los niños con necesidades educativas especiales. Debido al público que tenemos como objetivo debemos de tener en cuenta que hay distintos tipos de usuarios según el tipo de discapacidad que tienen.* (García,2015 p. 3). Enfocado en la integración de los estudiantes en las aulas al crear una herramienta que les ayude a comprender de mejor manera el material académico interactuando en ambientes 2D.

El proyecto está contemplado en la creación de material educativo para el desarrollo de ambientes virtuales, que permitan a los estudiantes incrementar su rendimiento, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y reducir la ausencia de las clases.

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Información General

El sistema informático Move Learn fue desarrollado mediante la metodología SCRUM, el cual nos permitió realizar y manejar de mejor manera las modificaciones de forma sencilla; permitió una mejor iteración mediante módulos con el usuario y los entregables que fueron analizados por el cliente y ayudaron a realizar mejoras con cada entrega y corregir errores presentados en cada iteración con el objetivo de dinamizar el desarrollo del sistema.

##### 2.1.1. Descripción General

Datos generales de la Unidad educativa para la cual se ha desarrollado el sistema. Detallados en la Tabla 4-2

**Tabla 4-2:** Datos Generales de la Unidad Educativa

<b>Nombre de la empresa</b>	Unidad Educativa Bilingüe Juan Francisco Yerovi
<b>Directora</b>	Lic. Beatriz Rodriguez Chérrez
<b>Dirección</b>	Pueblo Viejo
<b>Ubicación</b>	Comunidad Pueblo Viejo - Tixan- Alausí

Realizado por: Alex Erazo, 2017

## 2.1.2. Antecedentes

### 2.1.2.1. Duración

El sistema de informativo Move Learn, de soporte educativo se realizó en un tiempo de ochocientas horas, el cual se detalla a continuación en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-2:** Tiempo de desarrollo del Sistema Move Learn

<b>Empresa</b>	<b>Fechas</b>		<b>Horario</b>		<b>Total</b>	
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Días</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Horas</b>
Unidad Educativa JUAN FRANCISCO YEROVI	Agosto 2016	Febrero 2017	Lunes a sábado	6 horas diarias	134	804
Total, horas: ochocientas cuatro horas						

Realizado por: Alex Erazo, 2017

### 2.1.2.2. Descripción General de la Metodología

#### 2.1.2.2.1. Personas y Roles del Proyecto

En el desarrollo del proyecto se contó con la participación de las siguientes personas cuyos datos se mostrarán en la Tabla 6-2.

**Tabla 6-2:** Personas que Participaron en el desarrollo y sus respectivos roles.

<b>Persona</b>	<b>Contacto</b>	<b>Rol</b>
Dr. Byron Vaca	bvacab@epoch.edu.ec	Scrum Master
Dr. Omar Gomez	ogomez@epoch.edu.ec	Product Owner
Alex Erazo	alexerazo1407@hotmail.com	Desarrollador

Realizado por: Alex Erazo, 2017

### ***Cliente (Product Owner)***

#### Responsabilidades

- Hace las veces de consumidor final, participante único del proyecto, ser el iniciador y tiene la potestad de tomar decisiones sobre el proyecto en desarrollo.
- Delimitar los objetivos del proyecto y sus alcances.
- Regir los resultados del proyecto.
- Ayudar al desarrollador en la planificación y aclarar detalles del objetivo en cada iteración.
- Responder inquietudes que se puedan presentar en el transcurso de la iteración.
- Estar presente en la demostraciones y revisión de requisitos al culminar cada iteración.

### ***Facilitador (Scrum Master)***

#### Responsabilidades

- Liderar el equipo involucrado en el desarrollo del proyecto.
- Orientar en la preparación de la siguiente iteración y verifica que los requerimientos estén priorizados.
- Organiza las reuniones diarias, planifica las iteraciones y guía al inicio de cada iteración para asegurar que se consigan los objetivos esperados.

### ***Desarrollador***

#### Responsabilidades

- Desarrollar el producto software del proyecto.
- Cumplir con los requisitos establecidos en las iteraciones.

- Elegir los requerimientos que sean posibles hacer, con la ayuda del cliente.
- Definir las tareas que nos permitan culminar con cada requisito establecido en cada iteración.
- Fijarse así mismo tareas de ayuda o soporte.
- Mostrar al cliente al finalizar una iteración los que lo requerimientos fueron cumplidos.
- No dañar la productividad, dedicarse al proyecto a por completo en los tiempos establecidos.

#### 2.1.2.2.2. Tipos y roles de usuario

Se establecieron los tipos de usuario y sus roles, durante el desarrollo del proyecto, se describe en la siguiente Tabla 7-2.

**Tabla 7-2:** Tipos y roles de usuario

<b>Tipo de usuario</b>	<b>Rol</b>
<b>Estudiante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualizar los entornos en 3D.</li> <li>- Interactuar con los objetos en 3D.</li> <li>- Manipular los objetos en 3D.</li> </ul>
<b>Docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrarse para acceder a los reportes de avances en las materias.</li> <li>- Revisar el contenido de cada materia.</li> </ul>
<b>Director</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualizar el contenido de cada materia.</li> <li>- Ver los reportes de avance de los estudiantes.</li> <li>- Revisar el contenido de cada materia.</li> </ul>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

#### 2.1.2.3. Arquitectura del Sistema

En la arquitectura de un sistema informático intervienen distintos componentes tanto hardware como software que permiten que el proyecto trabaje con mayor eficiencia y eficacia al ofrecer un servicio de apoyo a la organización para el cual se desarrolla.

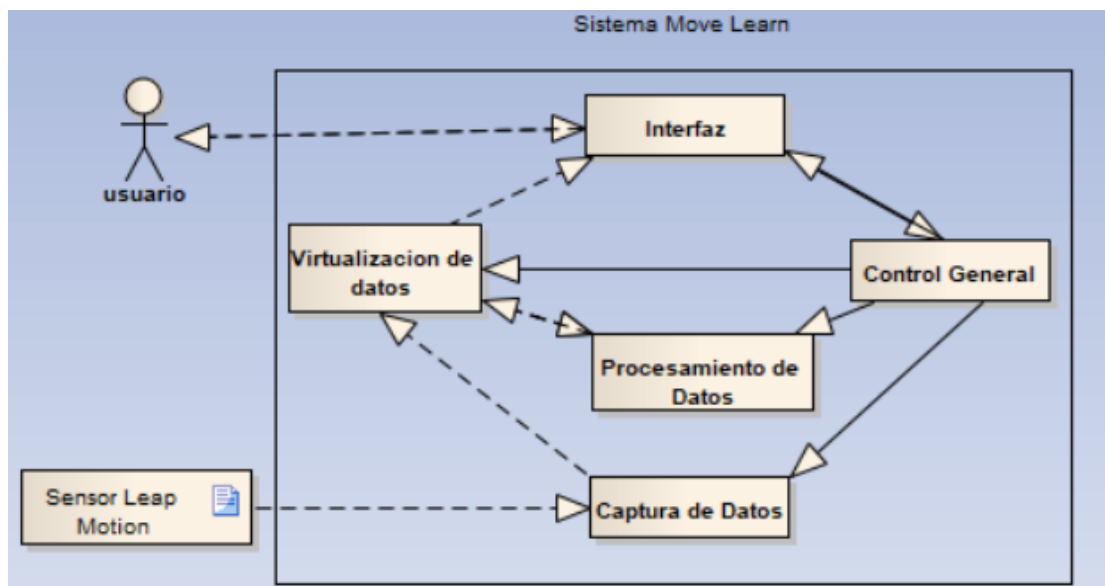
Al elegir la arquitectura adecuada para la organización de se debe tomar en cuenta los recursos con los que dispone la misma y de las necesidades que presente; la unidad educativa no cuenta con una



infraestructura informática que pueda albergar aplicaciones de bases de datos y ni un servidor para las aplicaciones que dependan de una, por lo que se ha seleccionado una arquitectura monolítica.

Las arquitecturas monolíticas esta constituidas por un solo programa el cual se conforma por una serie de secuencias ordenadas y rutinas vinculadas, de tal forma que una puede invocar a cualquier otra, son estructuras fijas.

La Figura 7-2, muestra un esquema de los componentes más significativos del sistema y cómo interactúan entre si para que se dé un correcto funcionamiento del sistema, indica como el usuario interactúa con el interfaz, pasando al control general y al procesamiento de datos, que permiten interactuar con el dispositivo para capturar los movimientos y poner interactuar con los objetos 3D.



**Figura 7-2:** Arquitectura del sistema

**Fuente:** [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2518-44312016000100008](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312016000100008)

#### 2.1.2.4. Planificación

Planificar un proyecto software es la medición del tiempo, costos y recursos que se necesitarían para el desarrollo y su futura implementación del sistema informático a desarrollarse, además de

permitirnos hacer un alcance de lo que el cliente podría intervenir durante el desarrollo, con la potestad de hacer algún cambio significativo que generen inconvenientes para los desarrolladores.

Para el desarrollo del sistema Move Learn las reuniones con el cliente ayudaron a definir los requerimientos, lo que permitió establecer la funcionalidad del sistema, basándonos en las planificaciones establecidas por el Ministerio De Educación asignadas para cada materia para el 4to y 5to año de Educación Básica.

#### *2.1.2.4.1 Requerimientos*

Nos permiten establecer la funcionalidad con la que debe cumplir el software para que las necesidades del cliente sean satisfechas, las cuales estarán en el software Move Learn y será aprovechable por los estudiantes de la Unidad Educativa de 4to y 5to grado.

Se los ha detallado en una tabla, en la cual se ha establecido una codificación que los identifique, así mismo con una breve descripción que expone su función y el tiempo en el que se tarde en desarrollarlo medido en horas denominado como el esfuerzo, vale recalcar que el día de trabajo equivale a 6 horas.

El proyecto software fue dividido en 7 requerimientos lo que se definieron para completar su desarrollo, estos requerimientos fueron definidos como Historias de Usuario (HU) e historias técnicas que se fueron presentando y registran las configuraciones del sistema añadidas además de los requerimientos del usuario establecidos a un inicio.

Requerimientos no funcionales del sistema.

- Usabilidad: que el sistema sea fácil de usar que sea intuitivo para que los niños puedan usarlo sin ningún contratiempo.
- Costo: los costos de implementación no sean elevados para la adquisición del dispositivo hardware y el desarrollo del sistema.
- Interfaz: crear una interfaz que sea atractiva y atraiga a los niños desde que la aplicación sea ejecutada.

Las prioridades de los requerimientos se han establecido considerando el criterio de importancia para el desenvolvimiento del sistema en consenso con el Scrum Master, dicha información se encuentra detallada a continuación en la Tabla 8-2.

**Tabla 8-2:** Niveles de prioridad

<b>Criterio</b>	<b>Prioridad</b>
Alto	1
Medio	2
Bajo	3

**Realizado por:** Alex Erazo., 2017

Para estimar el esfuerzo total de cada Historia Técnica o de Usuario se utilizó el método T-Shirt o Talla de Camiseta.

Para entender mejor el Método T-Shirt mencionamos 5 tallas XXS, XS, S, M, XL para dar un estimado de duración además mencionamos que un día de trabajo equivale a 7 horas.

Utilizamos este método por la facilidad de incrementos de forma cualitativa, las estimaciones se hacen más fáciles de entender por el Product Owner, y los miembros del equipo de desarrollo. A continuación, mencionamos las tallas con su duración.

**Tabla 9-2:** Método T-Shirt

<b>Talla</b>	<b>Puntos Estimados</b>	<b>Horas de Trabajo</b>
XXS	3	3
XS	6	6
S	12	12
M	24	24
XL	48	48

**Realizado por:** Alex Erazo, 2017

Se definieron 7 requerimientos; de los cuales se han planteado 7 son historias de usuario y 9 son historias técnicas las cuales fueron definidas en las reuniones con nuestro Product Owner y aprobadas por nuestro Scrum Master.

**Tabla 10-2:** Product Backlog

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>prioridad</b>	<b>talla</b>
HT-01	Como desarrollador necesito crear los archivos xml registro de accesos.	48	2	XL
HT-02	Como desarrollador necesito establecer un estándar de codificación	48	2	XL
HT-03	Como desarrollador necesito definir bocetos de la interfaz de usuario	48	1	XL
HT-04	Como desarrollador necesito definir los objetos en 3D	48	1	XL
HT-05	Como desarrollado necesito establecer la conexión con el Leap Motion	48	1	XL
HT-06	Como desarrollador necesito descargar los SDK para Leap Motion	48	1	XL
HU-01	Como desarrollador necesito registrar usuario.	48	2	XL
HU-02	Como desarrollador necesito crear registro de ingreso y avances del usuario en la aplicación.	48	1	XL
HU-03	Como desarrollador necesito enseñar materias Básicas: matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales	48	1	XL
HU-04	Como desarrollador necesito manipular objetos en 3D en cada módulo de las materias	48	2	XL
HU-05	Como desarrollador necesito interactuar con ambientes virtuales	48	2	XL
HU-06	Como desarrollador necesito seleccionar diferentes temas en cada asignatura	48	1	XL

HU-07	Como desarrollador necesito reporte de avances por materia y por estudiantes	48	1	XL
HT-06	Como desarrollador necesito hacer las pruebas del sistema	48	2	XL
HT-07	Como desarrollador necesito hacer los manuales de usuario	48	1	XL
HT-08	Como desarrollador necesito hacer manuales técnicos	48	2	XL
HT-09	Como desarrollador necesito documentar	36	2	XL
Total		<b>804</b>		

Realizado por: Alex Erazo, 2017

#### 2.1.2.4.1. *Sprint del proyecto*

En la metodología de desarrollo SCRUM permite establecer bloques cortos para la ejecución del proyecto software, con el objetivo de generar varios entregables durante el desarrollo con el objetivo de mantener una buena comunicación entre el cliente y el grupo de desarrollo comprobando como el estado del proyecto y su progreso, y de ser necesario hacer algunas correcciones que sea de relevancia registrándolas a tiempo.

Se han definido 5 sprints correspondientes al desarrollo del sistema, cada uno con su identificación, fecha de inicio y fin de cada historia de usuario asignada en cada sprint, y el esfuerzo medido de acuerdo a la complejidad convirtiéndose en un entregable del sistema, cada sprint tiene una duración distinta debido a la complejidad. Como se detalla en la Tabla 11-2.

**Tabla 11-2:** Tabla de planificación del proyecto

<b>Id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>Esfuerzo</b>
S1	Sprint 1 – Análisis, diseño y configuraciones	01/08/2016	09/09/2016	190
S2	Sprint 2 – Desarrollo por unidades de materias	09/09/2016	27/10/2016	190
S3	Sprint 3 – Codificación objetos 3D	27/10/2016	27/12/2016	190
S4	Sprint 4 – Implementación y pruebas	28/12/2016	16/01/2017	190
S4	Sprint 5 – Documentación	16/01/2017	25/01/2017	44
<b>Total</b>				<b>804</b>

Realizado por: Erazo A., 2017

*Sprint 1*

**Tabla 12-2:** Detalle sprint 1

<b>Sprint 1</b>				
<b>Inicio:</b> 01/08/2016		<b>Fin:</b> 09/09/2016		<b>Esfuerzo total:</b> 190
<b>Pilar del sprint</b>				
<b>Backlog id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo (H)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Responsable</b>
HT-01	Como desarrollador necesito crear los archivos xml registro de accesos.	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-02	Como desarrollador necesito establecer un estándar de codificación	48	<b>Análisis</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-03	Como desarrollador necesito definir bocetos de la interfaz de usuario	48	<b>Diseño</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-04	Como desarrollador necesito definir los objetos en 3D	48	<b>Diseño</b>	<b>Alex Erazo</b>

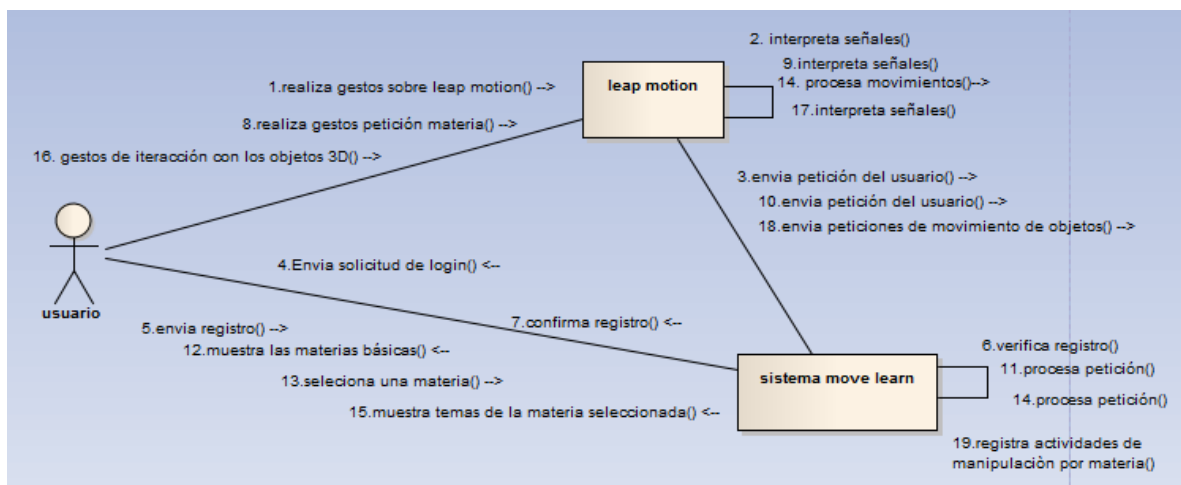
Realizado por: Alex Erazo, 2017

## 2.2. Diagramas UML

Los diagramas UML (Unified Modeling Language) es un estándar de modelado para el desarrollo de software que ayuda a documentar los esquemas relativos del sistema a implementar, ayuda a explicar claramente no solo aspectos de programación sino de uso por parte de los usuarios y aspectos de funcionalidad de componentes externos.

### 2.2.1. Diagrama de colaboración

El objetivo es detallar el comportamiento dinámico del sistema de información reflejando cómo interactúan los objetos entre sí, muestra como envían mensajes entre los actores con el sistema y las respuestas que el sistema dan a los actores y define los vínculos que existen entre cada componente que conforma el sistema a implementar.



**Figura 8-2:** Diagrama de colaboración funcionamiento Move Learn  
Fuente: Enterprise Architect 7.5

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

El método que se usó en la investigación es el método Científico. Con el tipo de investigación Descriptiva-Applicativa, la que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, que como ya se dijo requiere de un marco teórico. En la investigación aplicada o empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

Ahora bien, si se clasifica la investigación por los medios utilizados para obtener los datos, entonces se divide en: documental de campo y experimental.

#### **3.2. Técnicas**

Para la recopilación de la información necesaria que sustente el presente trabajo de investigación, se ha establecido como técnicas las siguientes:

- Revisión de artículos científicos acerca de las Técnicas de implementación de Leap Motion.
- Entrevista y encuestas. - La que se emplearan al personal directamente involucrado con los niños.

#### **3.3. Procesamiento de la información**

Para desarrollar la aplicación con el dispositivo Leap Motion se utilizó Visual Studio 2015 y Unity 3d, para el desarrollo del software y han sido puntualizados en las encuestas realizadas al personal administrativo y a los docentes del establecimiento educativo.



La primera encuesta ha sido realizada al personal administrativo y a los docentes al inicio de la investigación sin el uso del aplicativo y la segunda encuesta ha sido realizada al término de la capacitación y uso del aplicativo con el dispositivo Leap Motion para el aprendizaje de las tres asignaturas.

### **Reglamento general escala de calificaciones**

Según el reglamento del ministerio de educación las calificaciones se estipularán de acuerdo al reglamento establecido en la ley orgánica de educación intercultural publicado en el registro oficial N° 754 del 26 de julio del 2012 en el Art. 194, que especifica la escala de calificaciones; en el que hace referencia a los objetivos nacionales planteados en las mallas curriculares, alcanzando los estándares de aprendizaje planteados, se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 13-3:** Escala de calificaciones

<b>Escala cualitativa</b>	<b>Escala cuantitativa</b>
Supera los aprendizajes requeridos	10
Domina el aprendizaje requerido	9
Alcanza el aprendizaje requerido	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos	<=4

**Realizado por:** Alex Erazo, 2017

**Fuente:** <http://www.educar.ec/productos/reformas.html>.

### **3.4. Población y Muestra**

La población a ser analizada, está definida por el número de una secretaria, un director y tres docentes de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi.

## **Análisis**

El uso de TIC's en la educación, como una cultura de cambio entre la enseñanza tradicional y la enseñanza innovadora con el uso de herramientas de aprendizaje basadas en las TIC's es alta, debido a varios factores económicos y de capacitación específica en áreas de la informática, y el uso del aplicativo con el dispositivo con movimientos 3D.

La aplicación desarrollada se ha realizado con el fin de fortalecer los conocimientos de los niños y niñas, motivándolos a utilizar herramientas de aprendizaje lúdico en el proceso de asimilación y generación de los conocimientos en las asignaturas de Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Matemática, innovando la enseñanza de los docentes y orientando a la institución educativa al uso de las tecnologías de la información y comunicación

### **3.5. Resultados de encuesta**

#### **3.5.1. Secretaria**

La encuesta fue realizada a la secretaria de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi, Pueblo Viejo –Alausí sobre el rendimiento escolar del primer quimestre del periodo lectivo 2016-2017, de los alumnos de cuarto y quinto Año de Educación Básica en las asignaturas de Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Matemática

**1. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de cuarto AEB en la asignatura de Ciencias Sociales?**

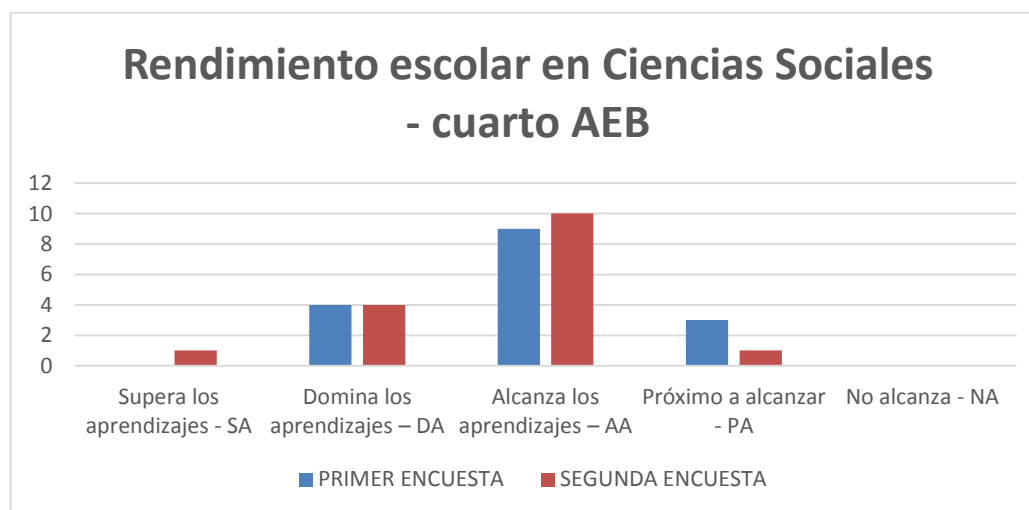
Se tomó un test obteniendo las notas de los 16 estudiantes de cuarto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 14-3.

**Tabla 14-3:** Rendimiento escolar de cuarto AEB en Ciencias Sociales

<b>Alternativas</b>	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes - DA	Alcanza los aprendizajes - AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	<b>Total</b>
PRIMER ENCUESTA	0	4	9	3	0	16
SEGUNDA ENCUESTA	1	4	10	1	0	16

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

**Fuente:** UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 1-3:** Rendimiento materia Ciencias Sociales cuarto AEB

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

## Análisis

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de cuarto AEB, el rendimiento escolar en la asignatura de Ciencias Sociales, ha incrementado un 6.25% en superar los aprendizajes con notas de 10.

### Prueba de normalidad

#### Paso 1: Definir Hipótesis

Ho: Los resultados siguen una distribución normal

Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

#### Paso 2: Definir el nivel de significancia

$$\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$$

#### Paso 3.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn	,182	16	,161	,891	16	,057
Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn	,186	16	,141	,927	16	,218

**Figura 9-3:** Distribución normal Ciencias Sociales cuarto AEB

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

#### Paso 4: Toma de Decisión.

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Sociales de cuarto AEB antes de implementar el sistema Move Learn tiene un grado de significancia del 0.057 como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias

Sociales de cuarto grado después de implementar el sistema Move Learn tienen un grado de significancia del 0.218, superando el grado de significancia de 0.05 siguiendo una distribución normal.

**Prueba T para igualdad de medias:**

**Paso 1:** Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa

Ho:  $U_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

Ho:  $U_1 = U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Sociales en los estudiantes de cuarto AEB.

Ha:  $U_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

Ha:  $U_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Sociales en los estudiantes de cuarto AEB.

**Paso 2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:

Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$\alpha = 5\%$

**Paso 3.**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn - Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn	-,500	,632	,158	-,837	-,163	-3,162	15	,006

**Figura 10-3:** Igualdad de medias cuarto AEB Ciencias Sociales

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,006 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de

implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de cuarto AEB en la asignatura de Ciencias Sociales.

**2. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de cuarto AEB en la asignatura de Ciencias Naturales?**

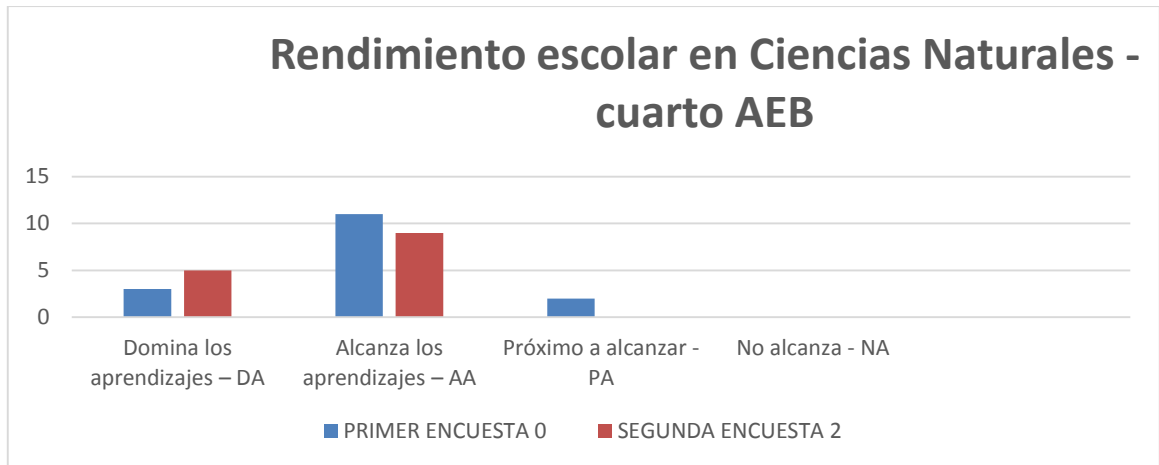
Se tomó un test obteniendo las notas de los 16 estudiantes de cuarto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 15-3.

**Tabla 15-3:** Rendimiento escolar de cuarto AEB en Ciencias Naturales

<b>Alternativas</b>	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes - DA	Alcanza los aprendizajes - AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	<b>Total</b>
PRIMER ENCUESTA	0	3	11	2	0	16
SEGUNDA ENCUESTA	2	5	9	0	0	16

Realizado por: Alex Erazo. 2017

Fuente: UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 2-3:** Rendimiento materia Ciencias Naturales cuarto AEB  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de cuarto Año de Educación Básica, el rendimiento escolar en la asignatura de Ciencias Naturales, ha incrementado un 12.5% en supera los aprendizajes con notas de 10.

### **Prueba de normalidad**

#### **Paso 1:** Definir Hipótesis

Ho: Los resultados siguen una distribución normal

Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

#### **Paso 2:** Definir el nivel de significancia

$\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$

#### **Paso 3.**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn	,220	16	,037	,892	16	,061
Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn	,194	16	,108	,926	16	,213

**Figura 11-3:** Distribución normal Ciencias Naturales cuarto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

#### **Paso 4: Toma de Decisión.**

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de cuarto AEB antes de implementar el sistema Move Learn tiene un grado de significancia del 0.061 como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de cuarto grado después de implementar el sistema Move Learn tiene un grado de significancia del 0.213 superando el grado de significancia de 0.05 siguiendo una distribución normal.

#### **Prueba T para igualdad de medias:**

**Paso 1:** Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa

$H_0: U_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

$H_0: U_1 = U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de cuarto AEB.

$H_a: U_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

$H_a: U_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de cuarto AEB.

**Paso 2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:



Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$$\alpha = 5\%$$

**Paso 3.**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tp.	Error tp. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn - Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn	-,625	,500	,125	-,891	-,359	-5,000	15	,000

**Figura 12-3:** Igualdad de medias Ciencias Naturales cuarto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,000 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de 4to AEB en la asignatura de Ciencias Naturales.

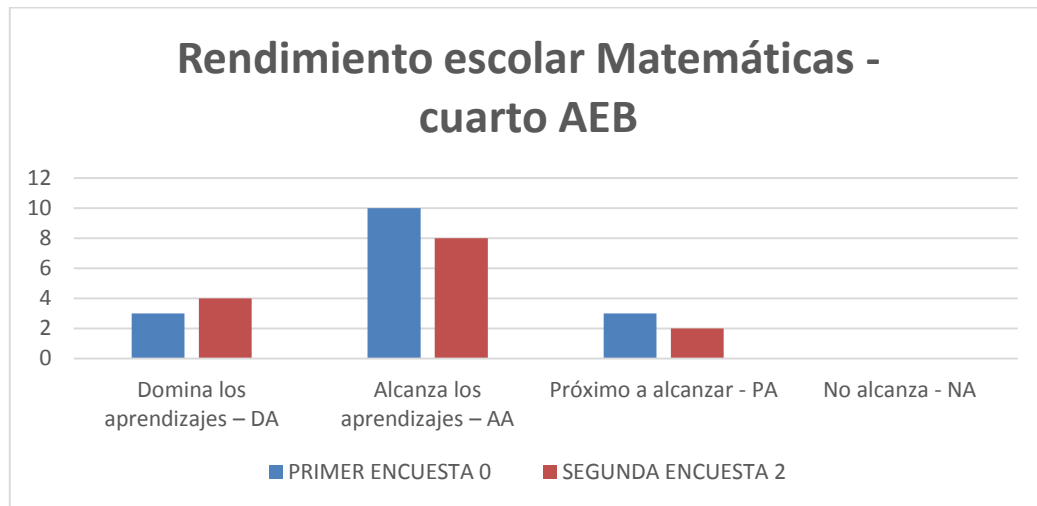
**3. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de cuarto AEB en la asignatura de Matemática?**

Se tomó un test obteniendo las notas de los 16 estudiantes de cuanto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 16-3.

**Tabla 16-3:** Rendimiento escolar de cuarto AEB en Matemática

<b>Alternativas</b>	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes – DA	Alcanza los aprendizajes – AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	<b>Total</b>
PRIMER ENCUESTA	0	3	10	3	0	16
SEGUNDA ENCUESTA	2	4	8	2	0	16

Realizado por: Alex Erazo. 2017  
Fuente: UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 3-3:** Rendimiento materia Matemáticas cuarto AEB  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de cuarto Año de Educación Básica, el rendimiento escolar en la asignatura de Matemática, ha incrementado un 12,5% en superando los aprendizajes con notas de 10.

## Prueba de normalidad

### Paso 1: Definir Hipótesis

Ho: Los resultados siguen una distribución normal

Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

### Paso 2: Definir el nivel de significancia

$$\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$$

### Paso 3.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn.	,187	16	,137	,920	16	,171
Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn.	,248	16	,010	,895	16	,067

**Figura 13-3:** Distribución normal Matemáticas cuarto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

### Paso 4: Toma de Decisión.

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de cuarto grado antes de implementar el sistema Move Learn Learn tiene un grado de significancia del 0.171 como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Matemáticas de cuarto grado después de implementar el sistema Move Learn Learn tiene un grado de significancia del 0.061 superando el grado de significancia de 0.05 siguiendo una distribución normal.

## Prueba T para igualdad de medias:

### Paso 1: Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa

Ho:  $U_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

Ho:  $U_1 = U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Matemáticas.

Ha:  $U_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

Ha:  $U_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Matemáticas.

**Paso2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:

Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$\alpha = 5\%$

**Paso3.**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Calificaciones de los estudiantes antes de implementar el sistema Move Learn. - Calificaciones de los estudiantes después de implementar el sistema Move Learn.	-.438	.512	.128	-.711	-.164	-3,416	15	.004

**Figura 14-3:** Igualdad de medias Matemáticas cuarto AEB  
Fuente: IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,004 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de cuarto AEB en la asignatura de Matemáticas.

### ***Comparación de resultados***

En los siguientes cuadros comparativos muestra el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto AEB (Año de Educación Básica); el cual refleja uso de métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje antes de la aplicación Move Learn y el uso de métodos lúdicos de enseñanza- aprendizaje con el uso de aplicación Move Learn.

Los 16 alumnos de cuarto AEB (Año de Educación Básica) fueron evaluados en las materias de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas, siendo calificados de acuerdo a la escala de calificaciones del Ministerio de Educación y se representaron por número de estudiantes que obtuvieron cierta calificación como muestra la Tabla 17-3; las calificaciones fueron obtenidas sin el uso de la aplicación Move Learn.

**Tabla 17-3:** Tabla resultados cuarto AEB, antes aplicación Move Learn

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Ciencias Sociales</b>	<b>Ciencias Naturales</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Total</b>
SA	0	0	0	0
DA	4	3	3	10
AA	9	11	10	30
PA	3	2	3	8
NA	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo. 2017

De la misma forma los 16 alumnos de la cuarto AEB fueron evaluados tiempo después en las mismas materias utilizando la misma escala de evaluaciones y se representaron sus notas por la cantidad de alumnos que obtuvieron cierta calificación y se los represento como muestra la Tabla 18-3; las calificaciones fueron obtenidas sin el uso de la aplicación Move Learn.

**Tabla 18-3:** Tabla resultados cuarto AEB, después de la aplicación Move Learn

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Ciencias Sociales</b>	<b>Ciencias Naturales</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Total</b>
SA	1	2	2	5
DA	4	5	4	13
AA	10	9	8	27
PA	1	0	2	3
NA	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

Se puede observar un mejor en el rendimiento académico con el uso de aplicación Move Learn, acercando cada vez a los estudiantes a dominar el aprendizaje en contenidos presentados en la aplicación, con la utilización de métodos lúdicos de aprendizaje, demostrando que el uso de diferentes herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta beneficioso tanto para el estudiante como al docente en el aula de clases.

**Tabla 19-3:** Cuadro comparativo resultados

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Antes de la aplicación Move Learn</b>		<b>Después de la aplicación Move Learn</b>	
	<b>Ponderación de encuestas por criterio de aprendizaje</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Ponderación de encuestas por criterio de aprendizaje</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SA</b>	0	0	5	10.42%
<b>DA</b>	10	20.83%	13	27.08%
<b>AA</b>	30	62.5%	27	56.25%
<b>PA</b>	8	16.67%	3	6.25%
<b>NA</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>	48	100%	48	100%

Realizado por: Alex Erazo. 2017

## **Análisis**

Después de la implementación de la herramienta de apoyo educativo Move Learn se observa un incremento en la escala de calificaciones, mostrando que los alumnos de cuarto AEB en las 3 materias ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas, superando el aprendizaje en un 10.42%.

Existe un 20.83% de estudiantes que dominan el aprendizaje antes del uso de la aplicación Move Learn; se muestra un 27.08% de estudiantes que dominan en aprendizaje después del uso de la aplicación, mostrando un incremento del 6.25%.

De la misma forma hay un 62.5% de estudiantes que alcanzan el aprendizaje antes del uso de la aplicación y un 56.25% con el uso de la aplicación, mostrando un decremento del 6.25% ya que los estudiantes han mejorado su rendimiento alcanzando el aprendizaje.

Existe un 16.67% de estudiantes que están próximos a alcanzar el conocimiento antes de utilizar la aplicación y un 6.25% de estudiantes que están próximos a alcanzar el conocimiento después de utilizar la aplicación, mostrando un decremento del 10.42% ya que los estudiantes han alcanzado el aprendizaje.

El análisis del rendimiento de los estudiantes en las tres materias utilizadas en la aplicación Move Learn muestran que cuarto AEB, incrementaron su rendimiento académico; Obteniendo una mejora del 16.67%. determinado que las metodologías utilizadas mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje

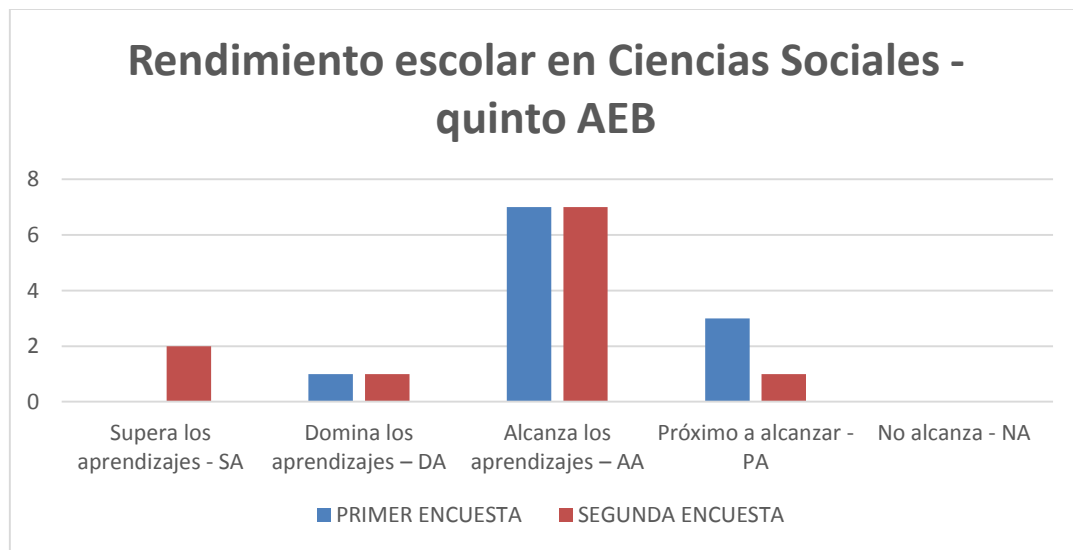
### **4. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Ciencias Sociales?**

Se tomó un test obteniendo las notas de los 11 estudiantes de quinto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 20-3.

**Tabla 20-3: Rendimiento escolar de quinto AEB en Estudios Sociales**

Alternativas	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes - DA	Alcanza los aprendizajes - AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	Total
PRIMER ENCUESTA	0	1	7	3	0	11
SEGUNDA ENCUESTA	2	1	7	1	0	11

Realizado por: Alex Erazo. 2017  
Fuente: UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 4-3:** Rendimiento materia Ciencias Sociales quinto AEB  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de quinto AEB (Año de Educación Básica), el rendimiento escolar en la asignatura de Ciencias Sociales, ha incrementado un 9% en el dominio de los aprendizajes con notas de 9.

### **Prueba de normalidad**

#### **Paso 1:** Definir Hipótesis

Ho: Los resultados siguen una distribución normal



Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

**Paso 2:** Definir el nivel de significancia

$\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$

**Paso 3:**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn	,210	11	,191	,896	11	,165
Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	,212	11	,178	,899	11	,182

**Figura 15-3:** Distribución normal Ciencias Sociales quinto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

**Paso 4: Toma de Decisión.**

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Sociales de quinto grado antes de implementar el sistema Move Learn como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Sociales de quinto grado después de implementar el sistema Move Learn siguen una distribución normal.

**Prueba T para igualdad de medias:**

**Paso 1:** Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa

Ho:  $U_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

Ho:  $U_1 = U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Sociales para los estudiantes de quinto AEB.

Ha:  $U_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

$H_a: U_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Sociales para los estudiantes de quinto AEB.

**Paso 2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:

Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$\alpha = 5\%$

**Paso 3.**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn - Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	-,727	,647	,195	-1,162	-,293	-3,730	10	,004

**Figura 16-3:** Igualdad de medias Ciencias Sociales quinto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,004 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Ciencias Sociales.

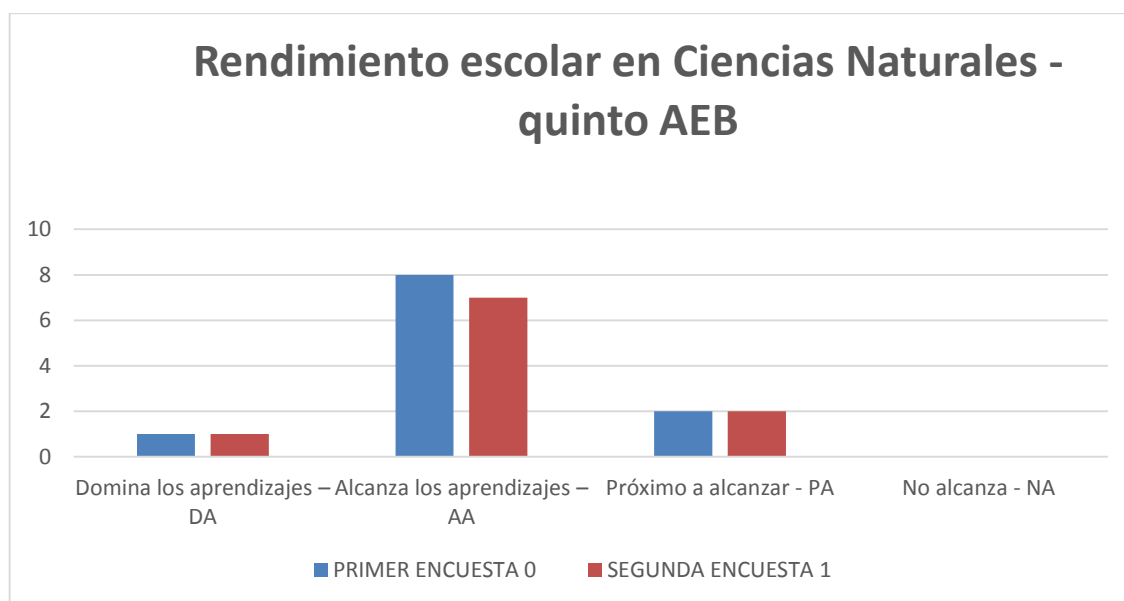
### 5. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Ciencias Naturales?

Se tomó un test obteniendo las notas de los 11 estudiantes de quinto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 21-3.

**Tabla 21-3:** Rendimiento escolar de quinto AEB en Ciencias Naturales

Alternativas	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes - DA	Alcanza los aprendizajes - AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	Total
PRIMER ENCUESTA	0	1	8	2	0	11
SEGUNDA ENCUESTA	1	1	7	2	0	11

Realizado por: Alex Erazo. 2017  
Fuente: UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 5-3:** Rendimiento materia Ciencias Naturales quinto AEB  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de quinto AEB (Año de Educación Básica), el rendimiento escolar en la asignatura de Ciencias Naturales, ha incrementado un 0.83% en supera los aprendizajes con notas de 10.

### **Prueba de normalidad**

**Paso 1: Definir Hipótesis**

Ho: Los resultados siguen una distribución normal

Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

**Paso 2: Definir el nivel de significancia** $\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$ **Paso 3:**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn	,237	12	,061	,891	12	,123
Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	,177	12	,200 <sup>*</sup>	,912	12	,228

**Figura 17-3:** Prueba de normalidad Ciencias Naturales quinto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

**Paso 4: Toma de Decisión**

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de quinto grado antes de implementar el sistema Move Learn como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de quinto grado después de implementar el sistema Move Learn siguen una distribución normal.

**Prueba T para igualdad de medias:****Paso 1:** Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis AlternativaHo:  $U_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

[[Ho:  $U_1 = U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Naturales.

Ha:  $U_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

[[Ha:  $U_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Ciencias Naturales.

**Paso 2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:

Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$$\alpha = 5\%$$

**Paso 3.**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error tít. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn - Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	-,333	,492	,142	-,646	-,020	-2,345	11	,039

**Figura 18-3:** Igualdad de medias Ciencias Naturales quinto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,039 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Ciencias Naturales.

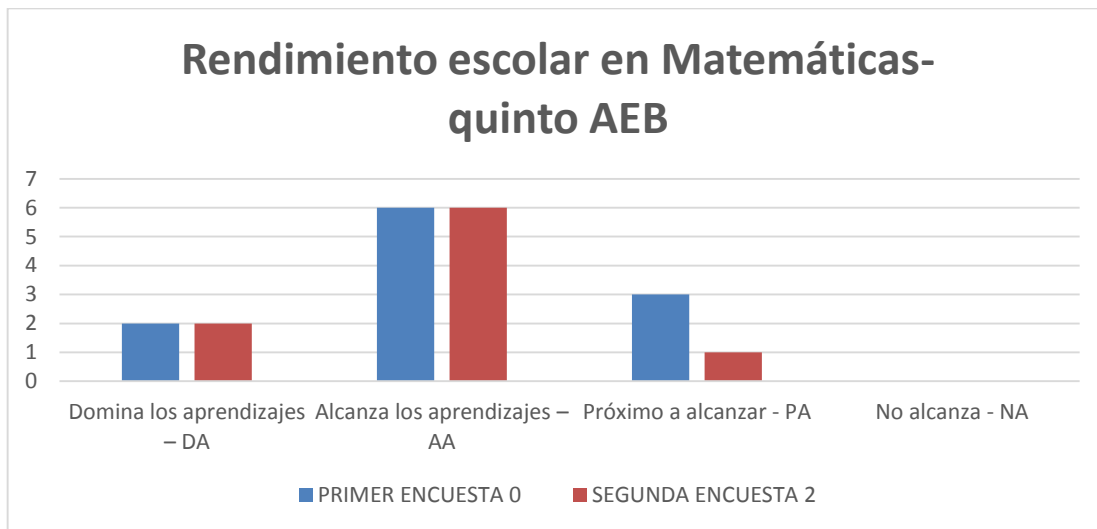
**6. ¿Cuál es el desempeño de sus estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Matemática?**

Se tomo un test obteniendo las notas de los 11 estudiantes de quinto AEB en el primer aporte basados en los temas que fueron impartidos con los métodos tradicionales de enseñanza, y posteriormente se tomó otro test con la utilización de la aplicación Move Learn; se colocaron los datos en las tablas en base a la escala de calificaciones, colocando la cantidad de estudiantes que obtuvieron cierta nota de acuerdo a la escala, como muestra la Tabla 22-3.

**Tabla 22-3:** Rendimiento escolar de quinto AEB en Matemática

<b>Alternativas</b>	Supera los aprendizajes - SA	Domina los aprendizajes - DA	Alcanza los aprendizajes - AA	Próximo a alcanzar - PA	No alcanza - NA	<b>Total</b>
PRIMER ENCUESTA	0	2	6	3	0	11
SEGUNDA ENCUESTA	2	2	6	1	0	11

Realizado por: Alex Erazo. 2017  
Fuente: UEJFY, 2017. (secretaria)



**Gráfico 6-3:** Rendimiento materia Matemáticas quinto AEB  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

De acuerdo a la información obtenida de los estudiantes de quinto Año de Educación Básica, el rendimiento escolar en la asignatura de Matemática, ha incrementado un 18.18% en supera los aprendizajes con notas de 10.

### **Prueba de normalidad**

**Paso1:** Definir Hipótesis

Ho: Los resultados siguen una distribución normal

Ha: Los resultados no siguen una distribución normal

**Paso 2:** Definir el nivel de significancia

$\alpha = 5\% \rightarrow 0.05$

**Paso 3:**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn	,173	11	,200 <sup>*</sup>	,889	11	,135
Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	,164	11	,200 <sup>*</sup>	,934	11	,448

**Figura 19-3:** Prueba de normalidad Matemáticas quinto AEB  
Fuente: IBM SPSS Statistics

**Paso 4: Toma de Decisión.**

Las probabilidades tanto para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Matemáticas de quinto grado antes de implementar el sistema Move Learn como para las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Matemáticas de quinto grado después de implementar el sistema Move Learn siguen una distribución normal.

**Prueba T para igualdad de medias:**

**Paso1:** Definir la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa

Ho:  $\mu_d = 0$  (la media de las diferencias es igual a cero)

[[Ho:  $\mu_1 = \mu_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Matemáticas.

Ha:  $\mu_d \neq 0$  (la media de las diferencias es diferente de cero)

[[Ha: U]  $_1 \neq U_2$  La media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn en la asignatura de Matemáticas.

**Paso2:** Defina el nivel de significancia con el cual va a trabajar:

Para la prueba de hipótesis se utilizará un nivel de significancia del 5%

$$\alpha = 5\%$$

**Paso3.**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Calificaciones de los estudiantes antes de implementar Move Learn - Calificaciones de los estudiantes después de implementar Move Learn	-,727	,467	,141	-1,041	-,413	-5,164	10	,000

**Figura 20-3:** Igualdad de medias Ciencias Naturales quinto AEB

Fuente: IBM SPSS Statistics

En base a la prueba T de muestras relacionadas, la probabilidad de 0,000 es menor al valor de significancia; por lo que se rechaza la hipótesis Nula, es decir, la media de las calificaciones luego de implementar el sistema Move Learn no es igual a la media de las calificaciones antes de implementar el sistema Move Learn por lo cual se afirma que el sistema mejora el rendimiento académico en los estudiantes de quinto AEB en la asignatura de Matemáticas.

### **Cuadro comparativo**

El siguiente cuadro comparativo muestra el rendimiento académico de los estudiantes de quinto AEB (Año de Educación Básica); el cual refleja uso de métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje antes de la aplicación Move Learn y el uso de métodos lúdicos de enseñanza- aprendizaje con el uso de aplicación Move Learn.



Los 11 alumnos de quinto AEB (Año de Educación Básica) fueron evaluados en las materias de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas, siendo calificados de acuerdo a la escala de calificaciones del Ministerio de Educación y se representaron por número de estudiantes que obtuvieron cierta calificación como muestra la Tabla 23-3; las calificaciones fueron obtenidas sin el uso de la aplicación Move Learn.

**Tabla 23-3:** Tabla resultados quinto AEB, antes de la aplicación Move Learn

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Ciencias Sociales</b>	<b>Ciencias Naturales</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Total</b>
SA	0	0	0	0
DA	1	1	2	4
AA	7	8	6	21
PA	3	2	3	8
NA	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>33</b>

Realizado por: Alex Erazo. 2017

De la misma forma los 16 alumnos de la cuarto AEB fueron evaluados tiempo después en las mismas materias utilizando la misma escala de evaluaciones y se representaron sus notas por la cantidad de alumnos que obtuvieron cierta calificación y se los represento como muestra la Tabla 24-3; las calificaciones fueron obtenidas sin el uso de la aplicación Move Learn.

**Tabla 24-3:** Tabla resultados quinto AEB, después de la aplicación Move Learn

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Ciencias Sociales</b>	<b>Ciencias Naturales</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Total</b>
SA	2	1	2	5
DA	1	1	2	4
AA	7	7	6	20
PA	1	2	1	4
NA	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>33</b>

Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

Se puede observar una mejora en el rendimiento académico en los estudiantes del quinto AEB (Año de Educación Básica) con el uso de aplicación Move Learn, acercando cada vez a los estudiantes a dominar el aprendizaje en contenidos presentados en la aplicación, con la utilización de métodos lúdicos de aprendizaje, demostrando que el uso de diferentes herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta beneficioso tanto para el estudiante como al docente en el aula de clases.

**Tabla 25-3:** Cuadro comparativo estudiantes antes y después Move Learn

<b>Escala de calificaciones</b>	<b>Antes de la aplicación Move Learn</b>		<b>Después de la aplicación Move Learn</b>	
	<b>Ponderación de encuestas por criterio de aprendizaje</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Ponderación de encuestas por criterio de aprendizaje</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SA</b>	0	0%	5	15.15%
<b>DA</b>	4	12.12%	4	12.12%
<b>AA</b>	21	63.64%	20	60.61%
<b>PA</b>	8	24.24%	4	12.12%
<b>NA</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

Después de la implementación de la herramienta de apoyo educativo Move Learn se observa un incremento en la escala de calificaciones, mostrando que los alumnos de quinto AEB en las 3 materias ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas, existe un 15.15% de alumnos que superan el aprendizaje.

Hay un 12.12% de estudiantes que dominan el aprendizaje antes del uso de la aplicación Move Learn; se muestra un 12.12% de estudiantes que dominan en aprendizaje después del uso de la aplicación, mostrando la misma cantidad de alumnos.

De la misma forma hay un 63.64% de estudiantes que alcanzan el aprendizaje antes del uso de la aplicación y un 60.61% con el uso de la aplicación, mostrando un decremento del 3.03% ya que los estudiantes han mejorado su rendimiento alcanzando el aprendizaje.

Existe un 24.24% de estudiantes que están próximos a alcanzar el conocimiento antes de utilizar la aplicación y un 12.12% de estudiantes que están próximos a alcanzar el conocimiento después de utilizar la aplicación, mostrando un decremento del 12.12% ya que los estudiantes han alcanzado el aprendizaje.

El análisis del rendimiento de los estudiantes en las tres materias utilizadas en la aplicación Move Learn muestran que quinto AEB, incrementaron su rendimiento académico; obteniendo una mejora del 15.15%. determinado que las metodologías utilizadas mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje

### 3.5.2. Encuesta a docentes y director

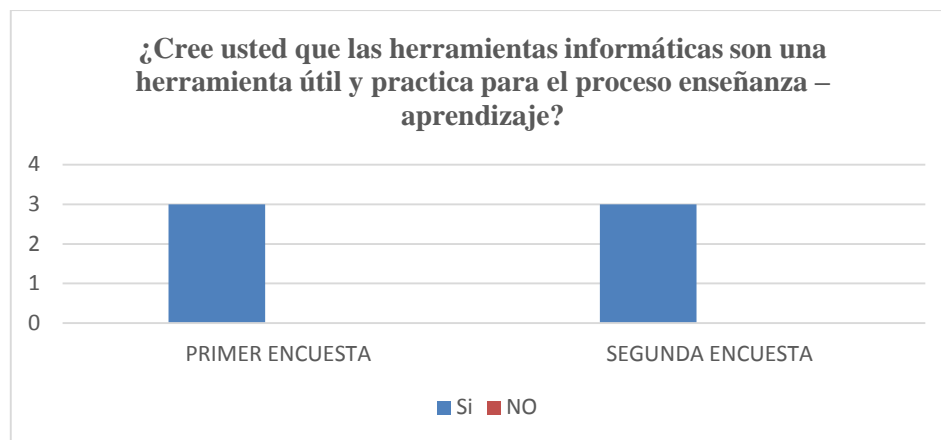
La encuesta fue realizada a dos docentes que imparten clases en cuarto y quinto Año de Educación Básica y al director de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi, Pueblo Viejo –Alausí sobre las TIC’s.

#### 1. ¿Cree usted que las herramientas informáticas son una herramienta útil y practica para el proceso enseñanza – aprendizaje?

**Tabla 26-3:** Utilidad de las herramientas informáticas en la educación.

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	3	0	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

Realizado por: Alex Erazo, 2017



**Gráfico 7-3:** Respuesta pregunta 1  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

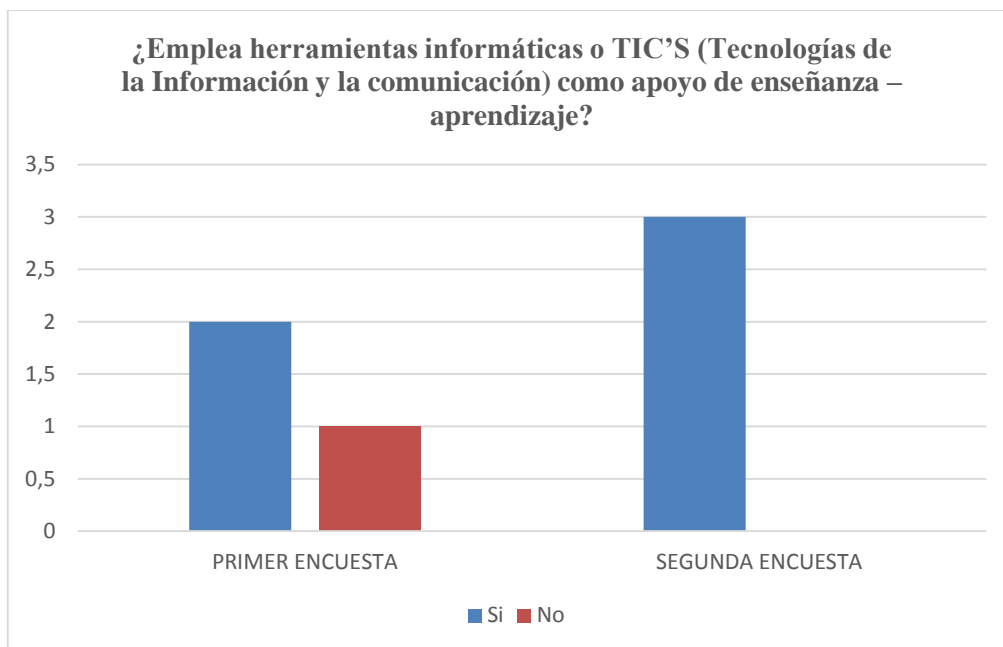
El 100% de los encuestados consideran que las herramientas informáticas son una herramienta útil y practica para el proceso enseñanza – aprendizaje ya que permite desarrollar una metodología lúdica para impartir los conocimientos a los alumnos.

### **2. ¿Emplea herramientas informáticas o TIC'S (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como apoyo de enseñanza – aprendizaje?**

**Tabla 27-3:** Emplea las herramientas informáticas en la educación.

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

Realizado por: Alex Erazo. 2017



**Gráfico 8-3:** Respuesta pregunta 2  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

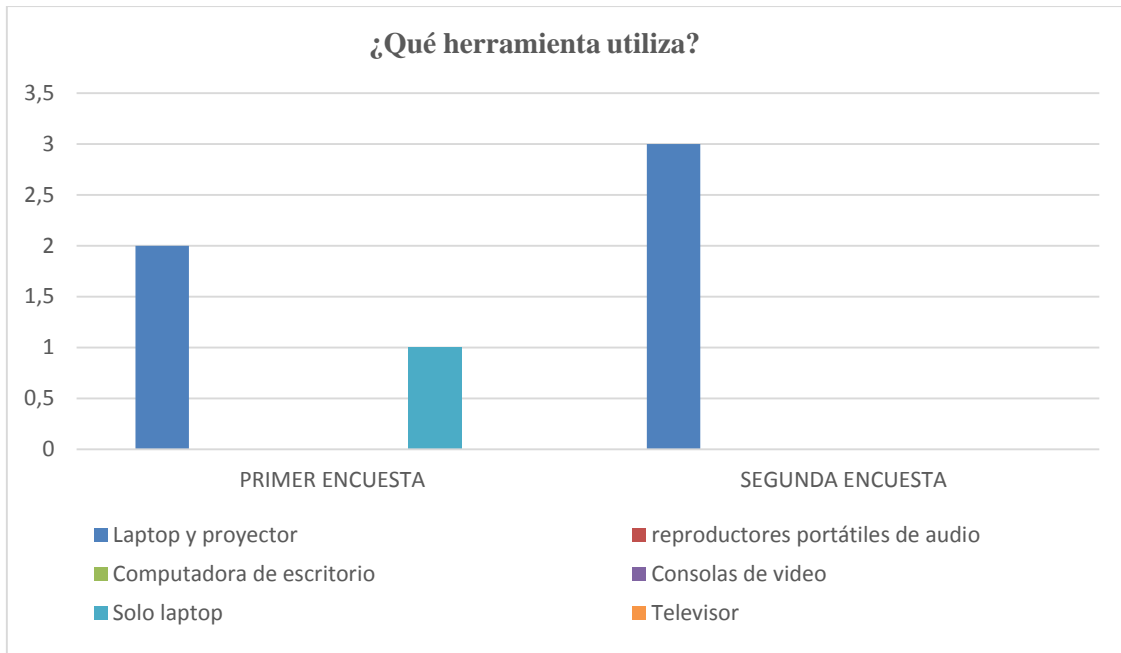
El 100% de los encuestados, emplean las Tecnologías de la Información y la Comunicación como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje en asignaturas de cultura general.

### **3. De ser afirmativa la pregunta anterior. ¿Qué herramienta utiliza?**

**Tabla 28-3:** Herramienta informática empleada

	Laptop y proyector	reproductores portátiles de audio	Computadora de escritorio	Consolas de video	Solo laptop	Televisor	Total
PRIMER ENCUESTA	2	0	0	0	1	0	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	0	0	0	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 9-3:** Respuesta pregunta 3  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

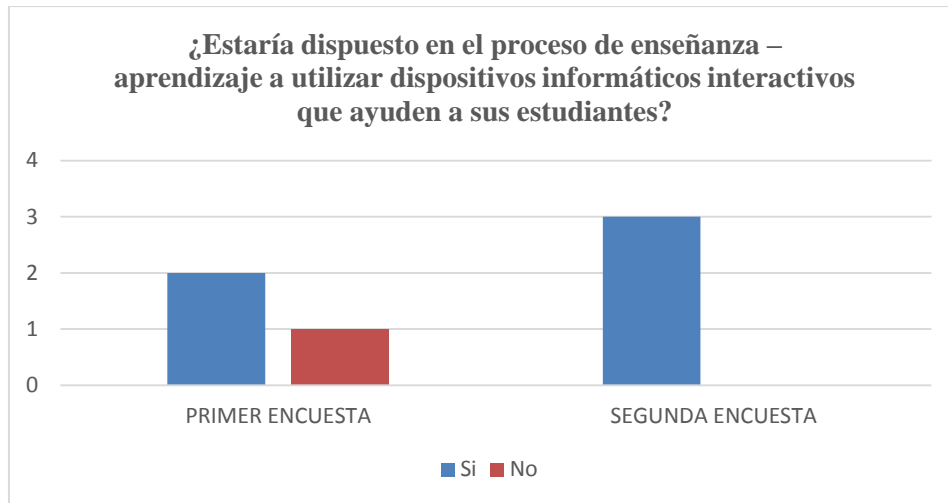
El 100% de los encuestados, emplean laptop y proyector como apoyo de enseñanza – aprendizaje para presentar informes y preparar cierta temática en Power Point.

#### **4. ¿Estaría dispuesto en el proceso de enseñanza – aprendizaje a utilizar dispositivos informáticos interactivos que ayuden a sus estudiantes?**

**Tabla 29-3:** Utilización de dispositivos informáticos interactivos

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 10-3:** Respuesta pregunta 4  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

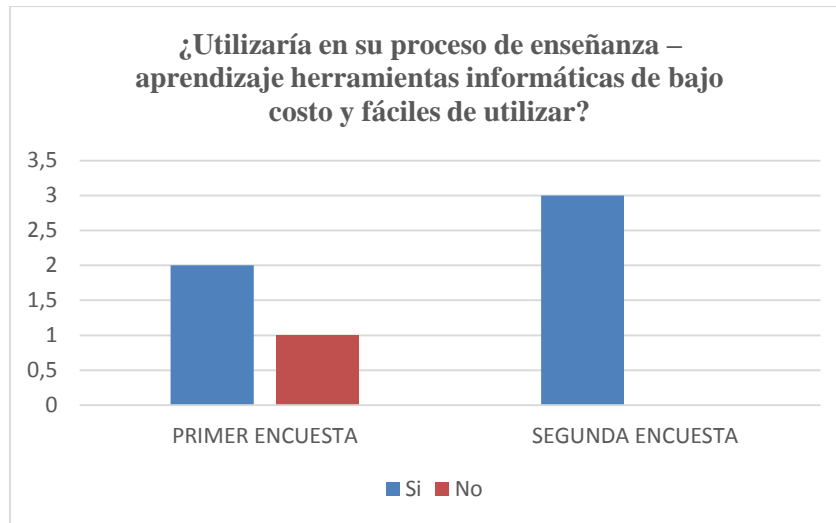
El 100% de los encuestados, estaría dispuesto a utilizar dispositivos informáticos interactivos que ayuden a sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje para aprovechar el avance de la tecnología.

### **5. ¿Utilizaría en su proceso de enseñanza – aprendizaje herramientas informáticas de bajo costo y fáciles de utilizar?**

**Tabla 30-3:** Utilización de herramientas informáticas de bajo costo

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 11-3:** Respuesta pregunta 5  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

El 100% de los encuestados, utilizaría en su proceso de enseñanza – aprendizaje herramientas informáticas de bajo costo y fáciles de utilizar con la finalidad de fomentar una cultura informática en los docentes.

### **3.5.3. Encuesta a Docentes**

Posterior a la capacitación sobre el empleo del aplicativo y dispositivo en los contenidos de las asignaturas se obtuvieron los siguientes resultados:

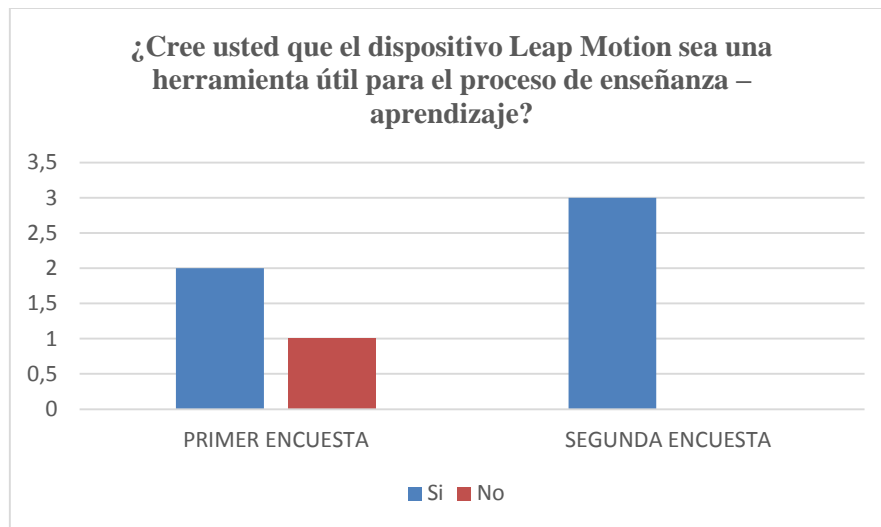
- 1. ¿Cree usted que el dispositivo Leap Motion sea una herramienta útil para el proceso de enseñanza – aprendizaje?**

**Tabla 31-3:** Leap Motion como herramienta útil en educación

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

Realizado por: Alex Erazo. 2017





**Gráfico 12-3:** Respuesta pregunta 1 docentes  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### Análisis

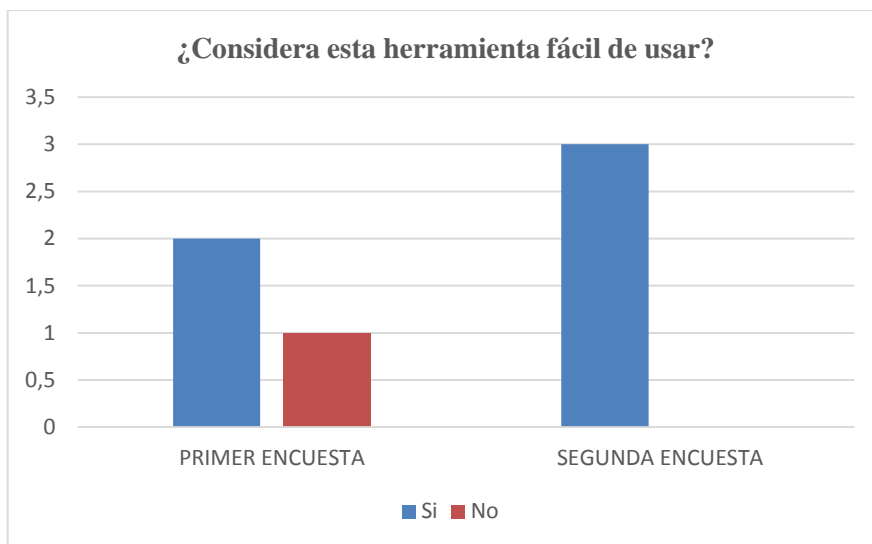
El 100% de los encuestados, consideran que el dispositivo Leap Motion es una herramienta útil para el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que capta la atención de los estudiantes.

### 2. ¿Considera esta herramienta fácil de usar?

**Tabla 32-3:** Leap Motion como herramienta de fácil uso.

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

Realizado por: Alex Erazo. 2017



**Gráfico 13-3:** Respuesta pregunta 2 docentes  
Realizado por: Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

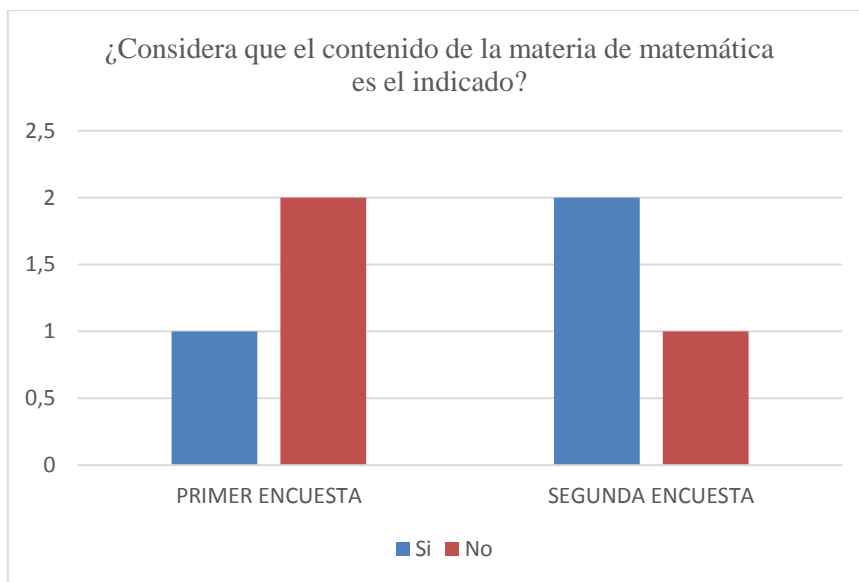
El 100% de los encuestados, consideran que el dispositivo Leap Motion es una herramienta fácil de usar ya que el sensor detecta movimientos de la mano y los dedos sin tocar el equipo e interpreta los movimientos gestuales como entradas de teclado y mouse.

### 3. ¿Considera que el contenido de la materia de matemática es el indicado?

**Tabla 33-3:** Contenido adecuado de matemática.

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	1	2	3
SEGUNDA ENCUESTA	2	1	3

Realizado por: Alex Erazo. 2017



**Gráfico 14-3:** Respuesta pregunta 3 docentes  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

**Análisis**

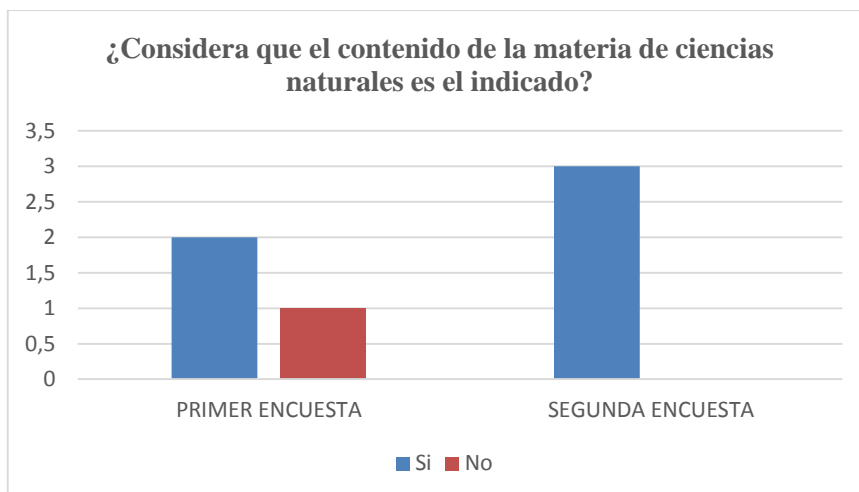
El 67% de los encuestados consideran que el contenido de la materia expuesto en el aplicativo ayuda a graficar los resultados de los ejercicios matemáticos y el 33% de los encuestados consideran que el contenido de la materia de matemática es más práctico y requiere de ejercicios.

**4. ¿Considera que el contenido de la materia de ciencias naturales es el indicado?**

**Tabla 34-3:** Contenido adecuado de Ciencias Naturales

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 15-3:** Respuesta pregunta 4 docentes  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### **Análisis**

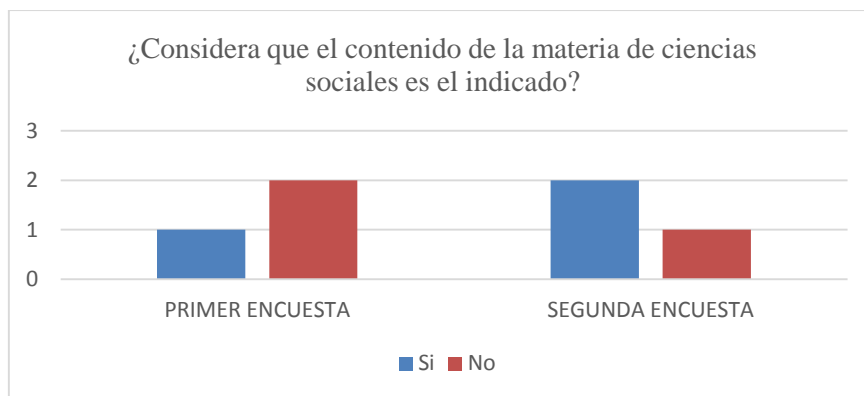
El 100% de los encuestados, consideran que el contenido expuesto en la materia de Ciencias Naturales permite captar la atención y curiosidad de los estudiantes a la vez permitirá mejorar el rendimiento escolar.

### **5. ¿Considera que el contenido de la materia de ciencias sociales es el indicado?**

**Tabla 35-3: Contenido adecuado de Ciencias Sociales.**

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	1	2	3
SEGUNDA ENCUESTA	2	1	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 16-3:** Respuesta pregunta 5 docentes  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

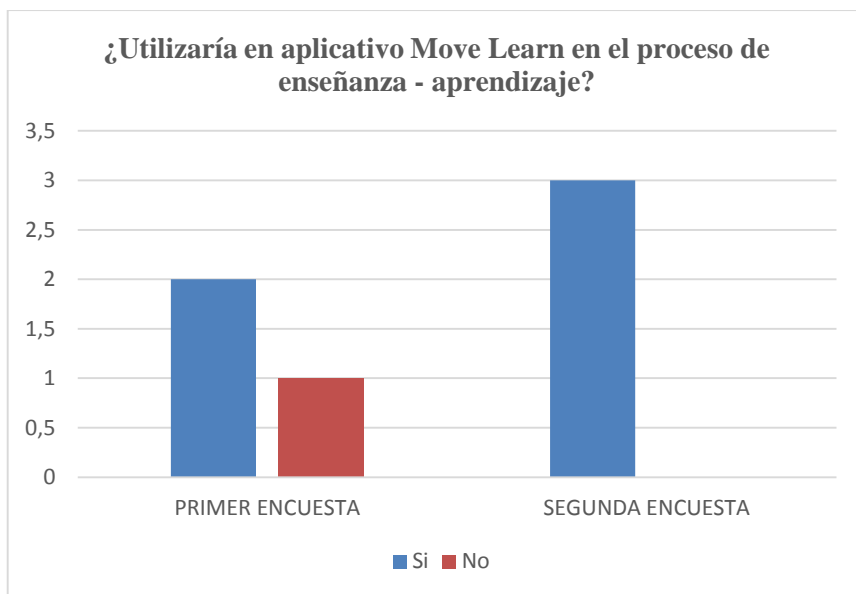
El 67% de los encuestados consideran que el contenido de la materia de Ciencias Sociales es el adecuado porque permite atraer la atención de los estudiantes y el 33% de los encuestados consideran que el contenido de la materia no corresponde a la temática ya que no se alcanza el objetivo de aprendizaje.

### **6. ¿Utilizaría en aplicativo Move Learn en el proceso de enseñanza - aprendizaje?**

**Tabla 36-3:** Utilizaría en aplicativo Move Learn en el proceso de enseñanza – aprendizaje

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 17-3:** Respuesta pregunta 6 docentes  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

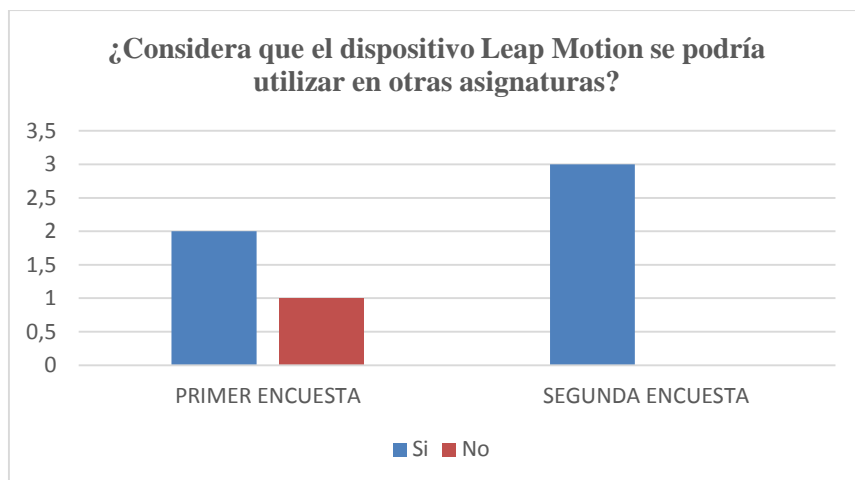
El 100% de los encuestados, consideran que si utilizaría el aplicativo Move Learn en el proceso de enseñanza – aprendizaje para en la práctica educativa requiere que los docentes mantengan una actitud positiva hacia estas actividades, al mismo tiempo que son capaces de desarrollarlas en los contextos educativos escolares.

### **7. ¿Considera que el dispositivo Leap Motion se podría utilizar en otras asignaturas?**

**Tabla 37-3:** Utilización de Leap Motion en otras asignaturas

Alternativas	Si	No	Total
PRIMER ENCUESTA	2	1	3
SEGUNDA ENCUESTA	3	0	3

**Realizado por:** Alex Erazo. 2017



**Gráfico 18-3:** Respuesta pregunta 7 docentes  
**Realizado por:** Alex Erazo. 2017

### *Análisis*

El 100% de los encuestados, consideran que si se puede utilizar el aplicativo Move Learn en las otras asignaturas articulando los retos y posibilidades que las Tecnologías de Información y Comunicación para acceder, crear, almacenar y compartir información y conocimientos.

## CONCLUSIONES

Los niños de cuarto y quinto año de educación básica, inicialmente tuvieron un rendimiento escolar “Alcanza los aprendizajes” del primer quimestre del periodo lectivo 2016-2017, en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

La fundamentación teórica de Leap Motion y Ambientes virtuales fue el punto de partida de la presente investigación efectuada.

La implementación de la aplicación informática con Leap Motion y ambientes virtuales en la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi permitió mejorar la atención y rendimiento escolar de los niños.

La integración de Leap Motion en una aplicación informática con ambientes virtuales lúdicos de aprendizaje, permitió generar manuales y guías para futuros proyectos.

Se alcanzó un 78% de aceptación en el uso del Sistema Informático “Move Learn” en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales en los niños de cuarto y quinto año de educación básica.



## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de las TIC's en las diferentes áreas de conocimiento en los estudiantes de edad escolar, ya que ayuda a una buena asimilación del conocimiento mejorando la atención escolar, incrementando su rendimiento académico y disminuyendo el ausentismo en las aulas

Incentivar el desarrollo de software con dispositivos como el Leap Motion ya que es un área que está en constante crecimiento y que da cada vez más acogida a todos los desarrolladores a nivel mundial.

Crear un grupo de estudio que se enfoque en la creación de material educativo con las TIC's utilizando metodologías de enseñanza- aprendizaje lúdicas, ya que los estudiantes en edad escolar pueden asimilar de forma más rápido el conocimiento impartido incentivando desde pequeños el interés por aprender desarrollando su curiosidad y creatividad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Blender Foundation.** *¿Qué hace Blender?* [en línea]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/181/cd/m1/qu\\_hace\\_blender.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/181/cd/m1/qu_hace_blender.html)
2. **BURBULES, N., CALLISTER, T.** *Las promesas de riesgo y los riesgos promisorios de las nuevas tecnologías de la información en la educación.*». *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información.* Granica. 2001. p. 13.
3. **Ministerio de Educación,** Currículo educación general básica. 2010. [en línea]. [Consulta enero 2017] Disponible en: <http://educacion.gob.ec/curriculo-educacion-general-basica/>
4. **CACCURI, V.** Educación con TIC: Nuevas formas de enseñar en la era digital [en línea], 2013. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=-iSF7urTm9QC&pg=PA58&dq=tics+educacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj7vc\\_HpOvRAhUDNSYKHfOHALoQ6AEIJTAD#v=onepage&q=tics%20educacion&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=-iSF7urTm9QC&pg=PA58&dq=tics+educacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj7vc_HpOvRAhUDNSYKHfOHALoQ6AEIJTAD#v=onepage&q=tics%20educacion&f=false)
5. **CHING-HUA, C. REGINA, E. GUARDINO, C.** “American Sign Language Recognition Using Leap Motion Sensor”. Machine Learning and Applications (ICMLA), 2014 13th International Conference on [en línea], 2014, (United State of America) 10.1109/ICMLA.2014.110, pp. 2-5. [Consulta: 30 marzo 2017]. Electronic ISBN: 978-1-4799-7415-3. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7033173/>
6. **Educando.** Uso de las TIC en educación [en línea]. [consulta: 30 marzo 2017]. Disponible en: <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/uso-de-las-tic-en-educacin/>
7. **GARCÍA AGENJO, Iván Jesús.** Uso de Leap Motion en juegos didácticos para niños con necesidades educativas especiales. [en línea] (Trabajo Fin de Grado), E.T.S. de Ingenieros

Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. 2015. pp. 4 [consulta:  
Consulta: 30 marzo 2017] Disponible en:  
<http://oa.upm.es/view/institution/ETSI=5FInformatica>

8. **Leap Motion Developer Portal.** *Aspectos generales del API* [blog]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en:  
[https://developer.leapmotion.com/documentation/csharp/devguide/Leap\\_Overview.html](https://developer.leapmotion.com/documentation/csharp/devguide/Leap_Overview.html)
9. **Leap Motion Developer Portal.** *Arquitectura del sistema* [blog]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en:  
[https://developer.leapmotion.com/documentation/csharp/devguide/Leap\\_Overview.html](https://developer.leapmotion.com/documentation/csharp/devguide/Leap_Overview.html)
10. **Leap Motion Developer Portal.** *Crear proyectos* [blog]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en:  
[https://developer.leapmotion.com/documentation/cpp/devguide/Project\\_Setup.html](https://developer.leapmotion.com/documentation/cpp/devguide/Project_Setup.html)
11. **MARTÍNEZ, L.** “@Scholarum”. *Lúdica como estrategia didáctica* [en línea], 2008, (Guadalajara), [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en:  
<http://genesis.uag.mx/escholarum/vol11/ludica.html>
12. **Organización de la Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.** *Las TIC en la educación.* [en línea]. [consulta: 30 marzo 2017]. Disponible en:  
<http://es.unesco.org/themes/tic-educacion>.

13. **OSPINA PINEDA, Diana.** *¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje?* [blog]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/cee1c4c4045aded3a9cecfbcdaf9d8db/144/1/contenido/>
  
14. **Universidad Nacional Autónoma de México.** *Las TIC para aprender* [en línea]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en: <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>
  
15. **VEGA SOSAPANTA Paul Esteban.** Desarrollo e implementación de un sistema de apoyo académico usando instrucciones gestuales para niños mediante el uso del dispositivo Leap Motion Controller [en línea] (tesis de pregrado). Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito, Ecuador. 2017. pp. 15-16 [Consulta: 30 marzo 2017] Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12699/1/T-ESPE-053680.pdf>
  
16. **Virtual Reality (VR).** Britannica Academic, Encyclopedia Britannica, 14 May. 2015. [Consulta: 1 febrero 2017]. Disponible en: [academic.eb.com/levels/collegiate/article/1382](http://academic.eb.com/levels/collegiate/article/1382).
  
17. **YTURRALDE, Ernesto.** *¿Qué es lúdica?* [blog]. [Consulta: 30 enero 2017]. Disponible en: <http://www.ludica.org/>
  
18. **YBARRA, R.** *La tecnología y su impacto en la educación.* [blog]. Lugar: México 28 de enero 2014. [Consulta: 30 marzo 2017] Disponible en: <http://www.qore.com/articulos/15375/La-tecnologia-y-su-impacto-en-la-educacion>

## **ANEXOS**

**ANEXO A: SPRINTS DEL PROYECTO**

**ANEXO B: HISTORIAS DE USUARIO**

**ANEXO C: DIAGRAMAS UML**

**ANEXO D: MANUAL CONFIGURACIÓN LEAP MOTION.**

**ANEXO E: MANUAL DE USUARIO**

## ANEXO A

**Tabla 38-2: Sprint 2**

<b>Sprint 2</b>				
<b>Inicio:</b> 01/08/2016	<b>Fin:</b> 27/10/2016	<b>Esfuerzo total:192</b>		
<b>Pilar del sprint</b>				
<b>Backlog id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo (H)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Responsable</b>
HT-05	Como desarrollado necesito establecer la conexión con el Leap Motion	48	<b>Investigación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-06	Como desarrollador necesito descargar los SDK para Leap Motion	48	<b>Investigación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HU-01	Registrar usuario.	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HU-02	Registro de ingreso y avances del usuario en la aplicación.	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 39-2: Sprint 3**

<b>Sprint 3</b>				
<b>Inicio:</b> 27/10/2016	<b>Fin:</b> 27/12/2016	<b>Esfuerzo total: 192</b>		
<b>Pilar del sprint</b>				
<b>Backlog id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo (H)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Responsable</b>
HU-03	Como desarrollador necesito enseñar materias Básicas: matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales	48	<b>Investigación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HU-04	Como desarrollador necesito manipular objetos en 3D en cada módulo de las materias	48	<b>Investigación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HU-05	Como desarrollador necesito interactuar con ambientes virtuales	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HU-06	Como desarrollador necesito seleccionar diferentes temas en cada asignatura	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 40-2: Sprint 4**

<b>Sprint 4</b>				
<b>Inicio:</b> 28/12/2016		<b>Fin:</b> 14/01/2017		<b>Esfuerzo total: 192</b>
<b>Pilar del sprint</b>				
<b>Backlog id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo (H)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Responsable</b>
HU-07	Como desarrollador necesito reporte de avances por materia y por estudiantes	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-06	Como desarrollador necesito hacer las pruebas del sistema	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-07	Como desarrollador necesito hacer las manuales de usuario	48	<b>Codificación</b>	<b>Alex Erazo</b>
HT-08	Como desarrollador necesito hacer manuales técnicos	48	<b>Configuración</b>	<b>Alex Erazo</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 41-2: Sprint 5**

<b>Sprint 5</b>				
<b>Inicio:</b> 16/01/2017		<b>Fin:</b> 25/01/2017		<b>Esfuerzo total: 36</b>
<b>Pilar del sprint</b>				
<b>Backlog id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo (H)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Responsable</b>
HT-09	Como desarrollador necesito documentar	36	<b>Documentación</b>	<b>Alex Erazo</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

## ANEXO B

**Tabla 42-2:** Historia Técnica 01

<b>Historia Técnica 01</b>			
<b>ID:</b> HT-01	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito crear los archivos xml registro de accesos.		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito crear los archivos que me permitan guardar los registros de acceso al sistema, así como los avances por cada estudiante que ingresa al sistema.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Registrar el tiempo en cada tarea	Aprobado	Alex Erazo
2	Registra los usuarios que ingresen al sistema	Reprobado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear un script que tome el tiempo en el sistema	23	
2	Guardar datos del tiempo en el juego	25	
		<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 43-2:** Historia Técnica 02

<b>Historia Técnica 02</b>			
<b>ID:</b> HT-02	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito establecer un estándar de codificación.		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito establecer un estándar de codificación que sea claro y fácil de usar, e implementarlo en cada módulo del sistema.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Claridad del estándar establecido.	Aceptado	Alex Erazo
2	Presenta información necesaria.	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Establecer un estándar de codificación adecuado	12	
2	Investigar sobre los contenidos de las diferentes materias	36	
		<b>TOTAL</b>	

Realizado por: Alex Erazo, 2017



**Tabla 44-2:** Historia Técnica 03

<b>Historia Técnica 03</b>			
<b>ID:</b> HT-03	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito definir bocetos de la interfaz de usuario.		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito definir una estructura de cómo será la interfaz de usuario.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Debe mostrar componentes de cada modulo	Aceptado	Alex Erazo
2	Mostrará la información de acuerdo a lo sugerido por los docentes	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear un menú por cada materia que muestre el contenido de la aplicación	25	
2	Crear los ambientes de acuerdo a lo sugerido por los docentes	23	
		<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 45-2:** Historia Técnica 04

<b>Historia Técnica 04</b>			
<b>ID:</b> HT-04	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito definir los objetos en 3D		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito definir los objetos en 3D que se utilizaran en cada módulo de cada materia.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Definir objetos para la materia de ciencias naturales	Aceptado	Alex Erazo
2	Definir objetos para la materia de matemáticas	Aceptado	Alex Erazo
3	Definir objetos para la materia de ciencias sociales	Aceptado	Alex Erazo
4	Definir objetos para el menú de inicio del sistema.	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Diseñar los modelos 3D de cada una de las materias	48	
		<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 46-2:** Historia Técnica 05

<b>Historia Técnica 05</b>			
<b>ID:</b> HT-05	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito descargar los SDK para Leap Motion.		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito descargar los SDK de Leap Motion que me permitan establecer conexión con el dispositivo y me permita vincularlo con Unity.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Conectar Leap Motion con la computadora, configurar equipos.		
2	Vincular el dispositivo con Unity.	Aceptado	Alex Erazo
3	Vincular Leap Motion con Visual Studio	Aceptado	Alex Erazo
4	Conectar Visual Studio con Unity	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Buscar los plugins de Unity para Visual Studio	12	
2	Configurar Visual Studio con las librerías de Unity	12	
3	Configura el framework 3.5 y 4.0 para la compatibilidad de Visual Studio	16	
4	Conectar Leap Motion con Unity y su paquete de desarrollo	10	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 47-2:** Historia de usuario 01

<b>Historia Usuario 01</b>			
<b>ID:</b> HU-01	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito Registrar usuario.		
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito registrar los usuarios que puedan sacar los reportes de los estudiantes y sus avances en cada materia.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Registrar a las personas que ingresen al juego	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear un script de registro	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 48-2:** Historia de usuario 02

<b>Historia Usuario 02</b>			
<b>ID:</b> HU-02		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito crear registro de ingreso y avances del usuario en la aplicación.	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito registrar los avances de los ingresos de los estudiantes a la aplicación, así como los tiempos que tardan en cada módulo.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Registro de ingreso de los estudiantes	Aceptado	Alex Erazo
	Registro del tiempo	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear scripts que registren el tiempo en la materia	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 49-2:** Historia de usuario 03

<b>Historia Usuario 03</b>			
<b>ID:</b> HU-03		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito enseñar materias Básicas: matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales por medio de la aplicación.	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito introducir en ambientes virtuales objetos que permitan enseñar las materias escogidas por el cliente.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Creación del ambiente virtual para la materia de matemáticas	Aceptado	Alex Erazo
	Creación del ambiente virtual para la materia de ciencias sociales.	Aceptado	Alex Erazo
	Creación del ambiente virtual para la materia de ciencias naturales.	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Diseñar el ambiente virtual para cada materia	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 50-2:** Historia de usuario 04

<b>Historia Usuario 04</b>			
<b>ID:</b> HU-04		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito manipular objetos en 3D en cada módulo de las materias	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito manipular los objetos en 3D introducidos en los ambientes virtuales en cada materia.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Manipular los objetos en el área de matemáticas	Aceptado	Alex Erazo
	Manipular los objetos en el área de ciencias naturales	Aceptado	Alex Erazo
	Manipular los objetos en el área de ciencias sociales	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear scripts que permitan la manipulación de los objetos 3D	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 51-2:** Historia de usuario 05

<b>Historia Usuario 05</b>			
<b>ID:</b> HU-05		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito interactuar con ambientes virtuales	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito interactuar entre los diferentes ambientes virtuales creados para las materias			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Poder navegar entre ambientes virtuales de cada materia	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear menús en cada materia para poder seleccionar diferentes opciones	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 52-2:** Historia de usuario 06

<b>Historia Usuario 06</b>			
<b>ID:</b> HU-06		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito seleccionar diferentes temas en cada asignatura.	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito seleccionar la materia en la cual se pretenda ingresar mediante un menú.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Crear un menú que permita seleccionar una materia	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear scripts que permitan invocar a las diversas escenas creadas en Unity	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 53-2:** Historia de usuario 07

<b>Historia Usuario 07</b>			
<b>ID:</b> HU-07		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito reporte de avances por materia y por estudiantes	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito generar reportes que muestren al estudiante y los módulos que ha ingreso el estudiante.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Generar reportes por cada materia	No aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear script para medir el tiempo en cada ingreso	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 54-2:** Historia Técnica 06

<b>Historia Técnica 06</b>			
<b>ID:</b> HT-06		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito hacer las pruebas del sistema	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito realizar pruebas que me permitan evaluar la funcionalidad del sistema			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que los datos se registren en scripts	Aceptado	Alex Erazo
2	Verificar que se generen los mensajes de conexión del dispositivo	Aceptado	Alex Erazo
	Comprobar que se pueda interactuar los objetos en 3D sin ningún inconveniente	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Probar el sistema en la unidad educativa	24	
2	Probar el funcionamiento con los docentes	24	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 55-2:** Historia de Técnica 07

<b>Historia Técnica 07</b>			
<b>ID:</b> HT-07		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito hacer los manuales de usuario	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito elaborar manuales que me permitan guiar a los usuarios con el funcionamiento del sistema			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Capturar pantallas	Aceptado	Alex Erazo
2	Descripción de las pantallas de la aplicación	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Explicar el funcionamiento de la aplicación	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 56-2:** Historia Técnica 08

<b>Historia Técnica 08</b>			
<b>ID:</b> HT-08		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito hacer manuales técnicos	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito elaborar manuales que sean de soporte para el administrador y conocer la arquitectura del sistema			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Descripción de configuración	Aceptado	Alex Erazo
2	Definición y planificación de sprint	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear un documento donde se explique le trabajo realizado	48	
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>

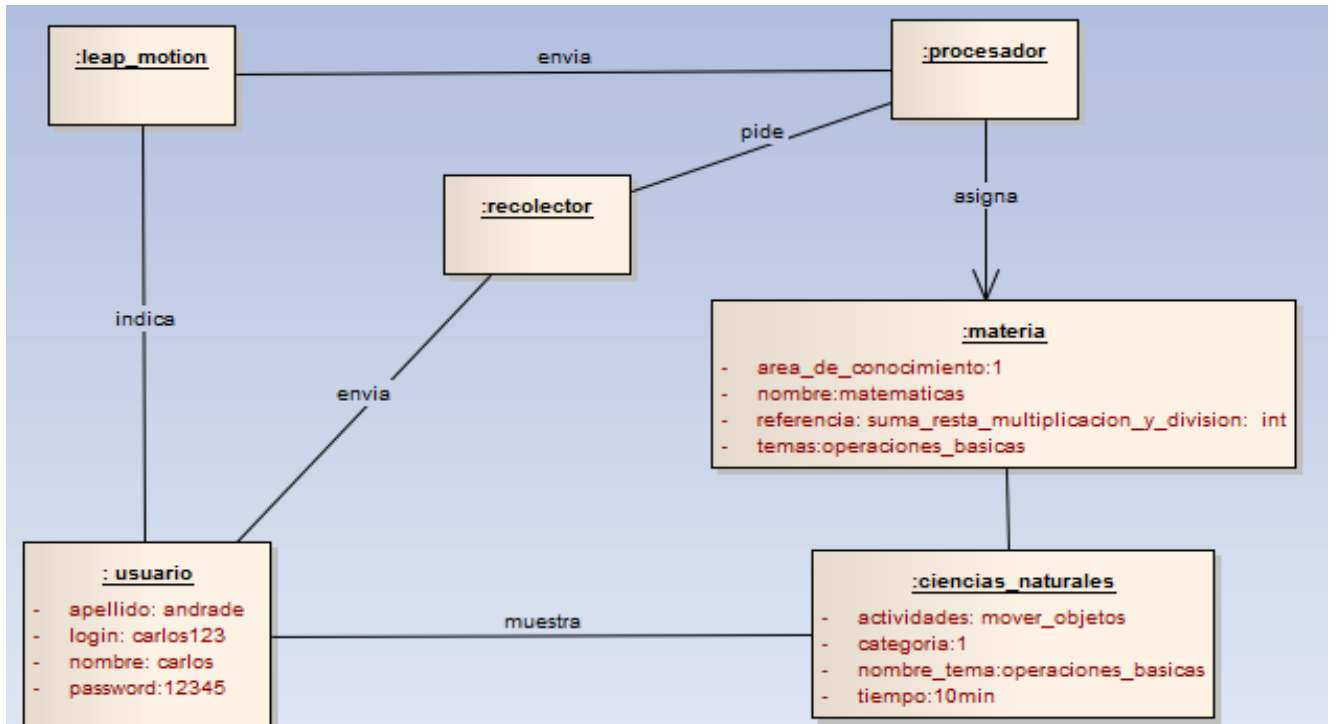
Realizado por: Alex Erazo, 2017

**Tabla 57-2:** Historia Técnica 9

<b>Historia Técnica 9</b>			
<b>ID:</b> HT-9		<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito documentar	
<b>Descripción:</b> como desarrollador necesito crear la documentación necesaria para el trabajo de titulación.			
<b>Responsable:</b> Alex Erazo			
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Investigación de temas relacionados	Aceptado	Alex Erazo
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Creación de Manuales y evidencias del trabajo realizado	36	
<b>TOTAL</b>			<b>36</b>

Realizado por: Alex Erazo, 2017

## ANEXO B



**Figura 21-2:** Diagrama de Objetos  
**Fuente:** Enterprise Architect 7.5.



## ANEXO C

### Manual de Configuración del Leap Motion



**Figura 1:** Dispositivo Leap Motion

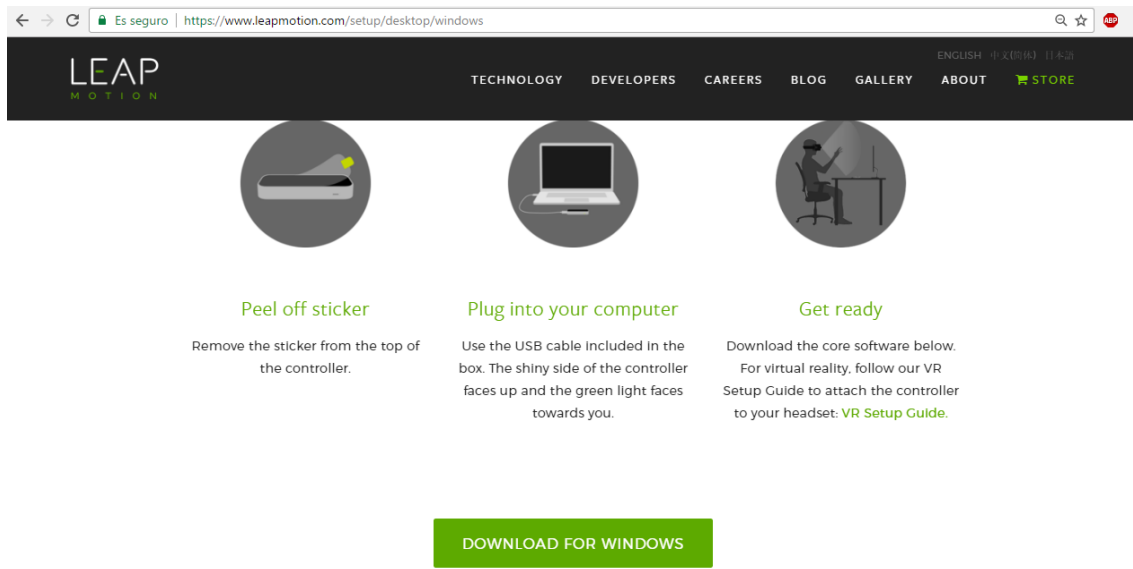
**Fuente:** <https://www.leapmotion.com/>

Es un dispositivo electrónico que permite digitalizar nuestras manos en 3D, para el desarrollo de múltiples aplicaciones inmersivas en entornos virtuales.

A continuación, se mostrará como configurar el dispositivo para su uso.

#### **Dispositivo Leap Motion**

- Descargar el SDK de Leap Motion para escritorio; permite configurar el Leap Motion y poder utilizarlo en la computadora



**Figura 2:** Portal web de Leap Motion

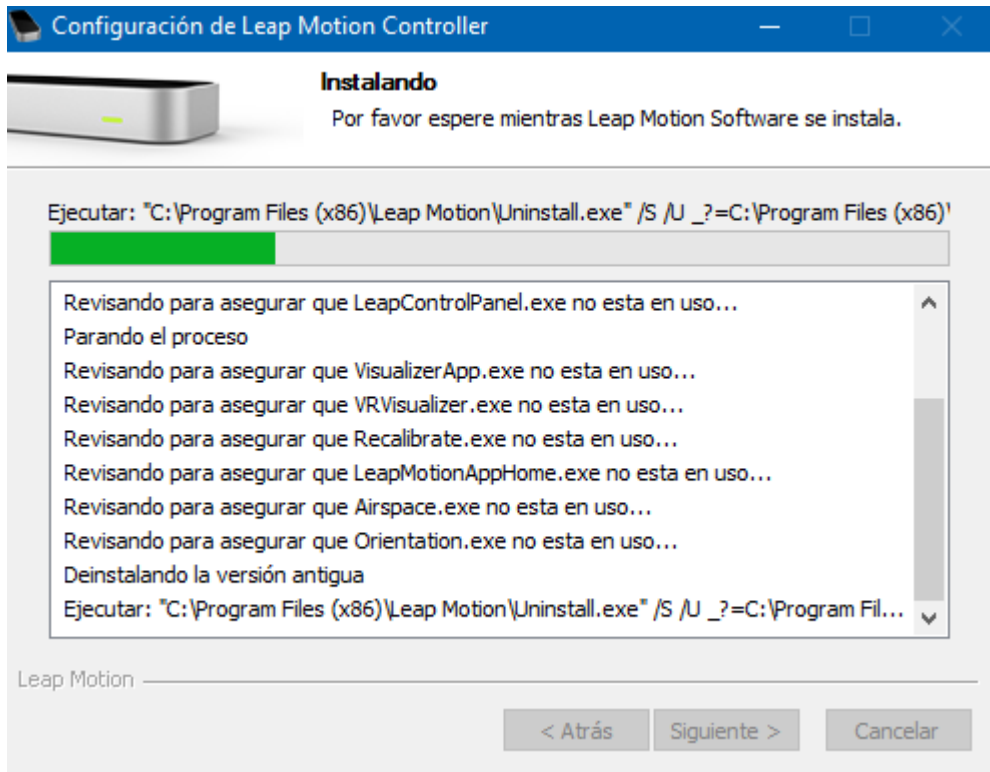
**Fuente:** <https://www.leapmotion.com/>

- Una vez descargado el SDK procedemos a instalarlo.



**Figura 3:** Inicio proceso de instalación del SDK de Leap Motion

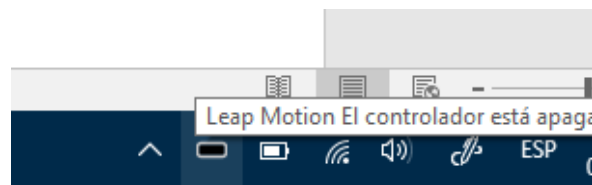
**Fuente:** SDK Leap Motion



**Figura 4:** Proceso de instalación del SDK de Leap Motion

**Fuente:** SDK Leap Motion

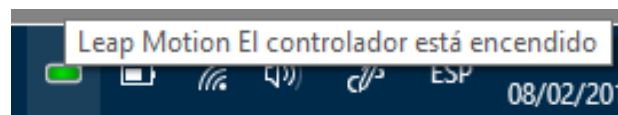
- Luego revisamos la barra de tareas si se ha instalado correctamente



**Figura 5:** instalación del SDK correct

**Fuente:** SDK Leap Motion Services

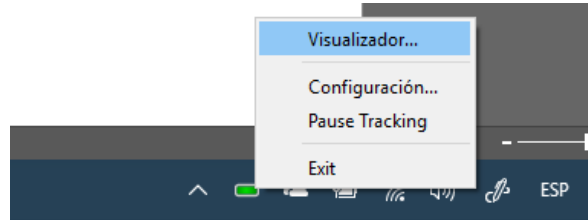
- Conectamos el dispositivo a la computadora



**Figura 5:** Conexión de del dispositivo a nuestro computador

**Fuente:** SDK Leap Motion Services

- Verificamos si está configurado correctamente, damos clic derecho sobre el icono de Leap Motion y seleccionamos la opción de Visualizador.



**Figura 5:** Ingreso a Leap Motion services

**Fuente:** SDK Leap Motion Services

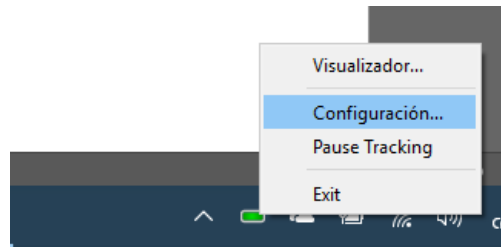
- Al dar clic se nos mostrará una pantalla la cual será las imágenes capturadas por los sensores y cámaras de nuestro dispositivo Leap Motion.



**Figura 6:** Visualizador de sensores Leap Motion services

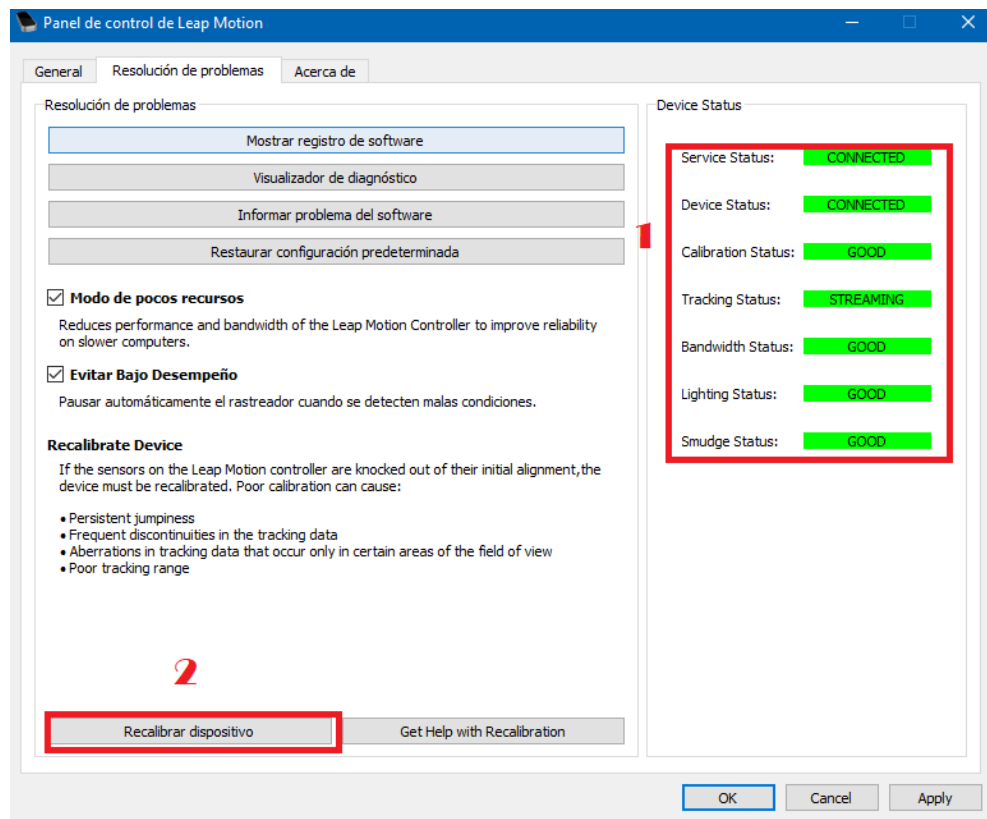
**Fuente:** SDK Leap Motion Services

- Regresamos al icono de Leap Motion en nuestra barra de herramientas y seleccionamos la opción configuración.



**Figura 5:** Ingreso a Leap Motion services configuración  
**Fuente:** SDK Leap Motion Services

- Se nos despliega una pantalla si la configuración está totalmente correcta, como indica el cuadro rojo número 1, indicando que el estado de nuestro dispositivo esta en óptimas condiciones para trabajar, de estar de distinto color procedemos a recalibrar el dispositivo dando clic donde muestra el rectángulo número 2.



**Figura 5:** Estado del dispositivo Leap Motion  
**Fuente:** SDK Leap Motion Services

**ANEXO C**

**MANUAL DE USUARIO**



**HERRAMIENTA DE SOPORTE EDUCATIVO**

**Realizado por:**  
**Alex Erazo**

**Riobamba- Ecuador**  
**Junio 2017**

## **1. INTRODUCCIÓN**

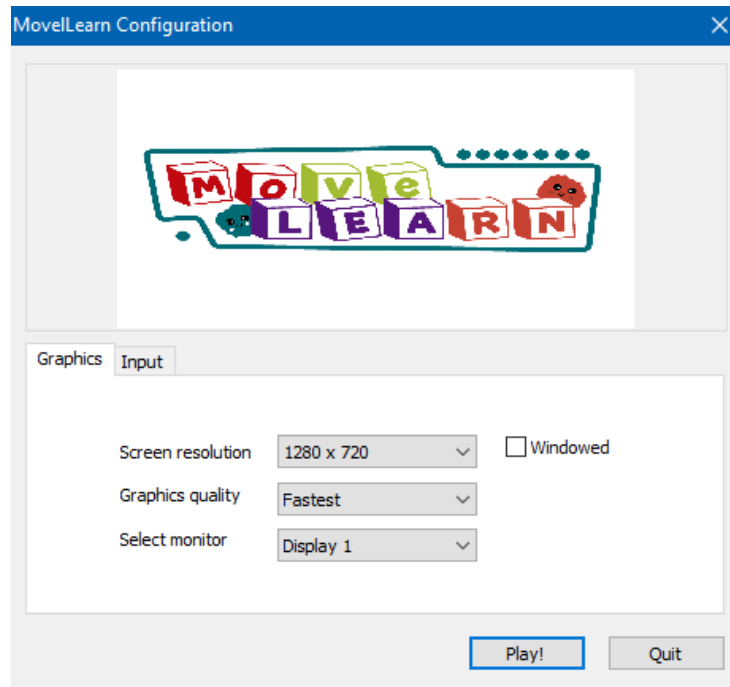
El presente documento detalla algunas de las funcionalidades que tiene el sistema informático Move Learn desarrollado como una herramienta de soporte educativo con el uso del dispositivo electrónico Leap Motion.

Permitiendo conocer el uso de adecuado a la aplicación desarrollada, dando una mano al usuario sobre el funcionamiento que tiene la aplicación aprovechando el beneficio que como herramienta de soporte educativo para los docentes y los alumnos.

Move Learn es una aplicación de escritorio integrada con el dispositivo Leap Motion que permite interactuar con los estudiantes a manera de juego para enseñarles diversas materias aprovechando así nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, como la metodología lúdica que fomenta la participación más activa de los estudiantes en las aulas; este sistema utiliza esta metodología con la ayuda de las TIC's (Tecnologías de la Información y la Comunicación) haciendo posible una mejor asimilación del conocimiento, enseñando a los estudiantes mientras se divierten.

## **2. INFORMACIÓN BÁSICA**

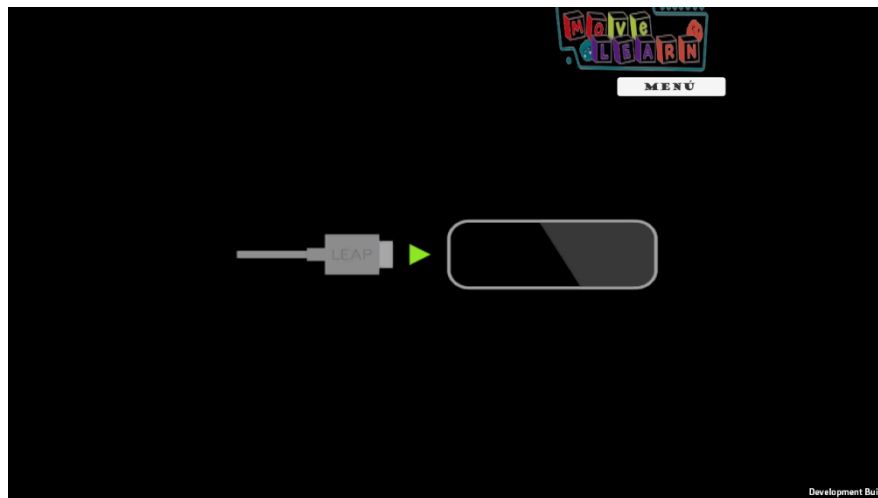
al dar doble clic en el icono del programa nos aparecerá esta pantalla la cual podremos cambiar la resolución de la pantalla si deseamos, le damos clic en play (jugar). Como nos muestra la figura 1.



**Figura 1:** Inicio de la aplicación

**Fuente:** Sistema Move Learn

Si el dispositivo Leap Motion no se encuentra bien configurado o conectado nos aparecerá la siguiente pantalla. Como muestra la figura 2.



**Figura 2:** Mensaje error de conexión del dispositivo

**Fuente:** Sistema Move Learn



Este es el menú inicial de la aplicación en la que muestra un menú de las materias seleccionadas para la aplicación, además cuenta con una selección con diferentes juegos desarrollados por la empresa Leap Motion. Como muestra la figura 3.



**Figura 3:** Menú Principal

**Fuente:** Sistema Move Learn

El menú cuenta con 5 botones

- Ciencias sociales
- Ciencias naturales
- Matemáticas
- Otros juegos
- Créditos
- Y salir

Cada botón nos traslada a menús donde nos muestran opciones de cada materia.

Al dar clic en la opción de Ciencias Sociales nos desplegaremos al menú de esa materia, como muestra la figura 4.



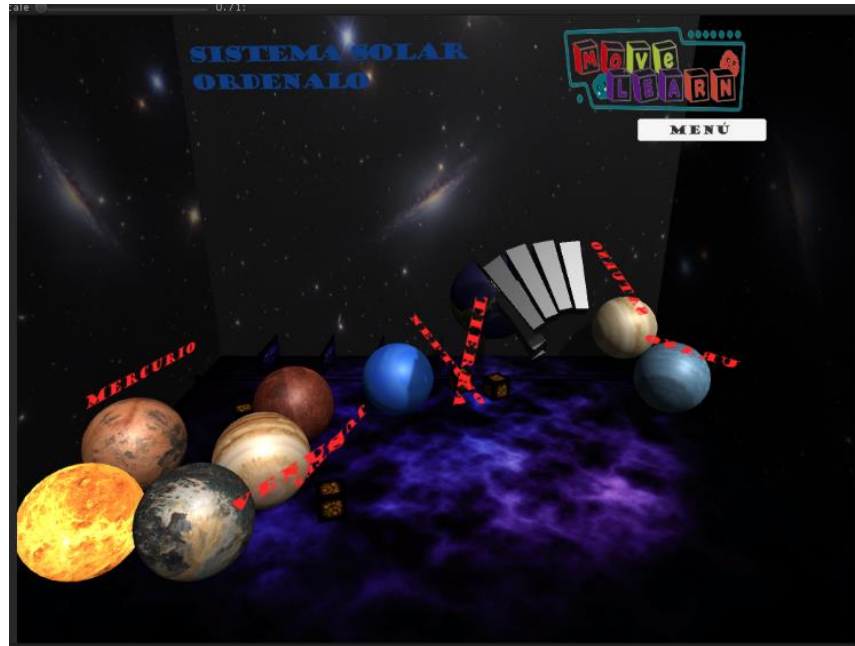
**Figura 4:** Menú Principal

**Fuente:** Sistema Move Learn

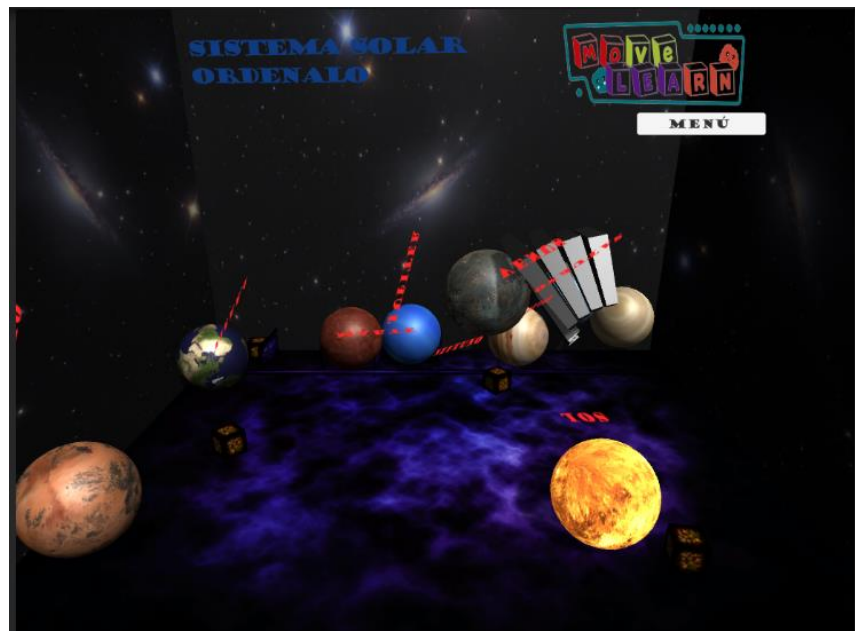
De la misma manera cuenta con un menú de 3 botones.

- Ordenar el sistema solar
- Video
- Y menú principal

Al dar clic en ordenar sistema solar nos aparecerá un entorno en el cual se mostrarán los planetas y el usuario procederá a ordenarlos. Al fondo de la habitación. Como muestra la figura 5 y 6.

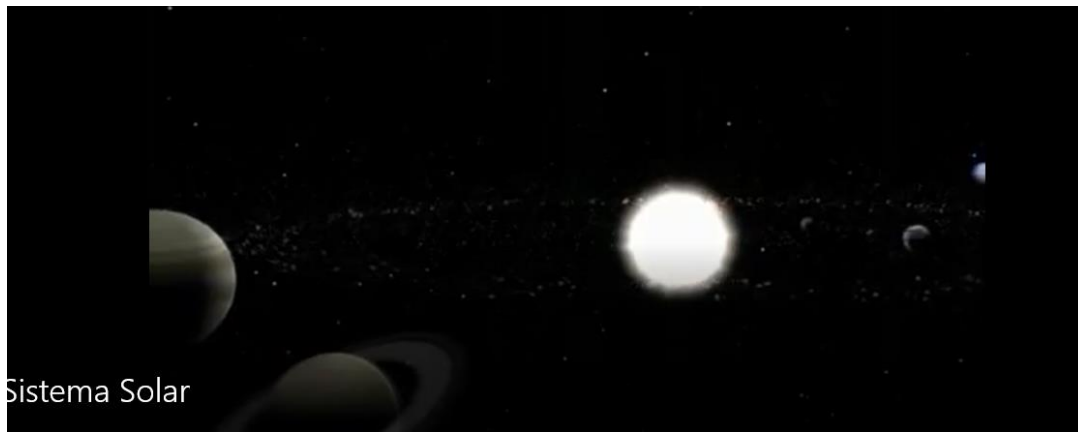


**Figura 5:** Ordenar planetas 1.  
**Fuente:** Sistema Move Learn



**Figura 6:** Ordenar planetas 2.  
**Fuente:** Sistema Move Learn

Y el botón de video se muestra un video el cual explica sobre el sistema solar.



**Figura 7:** Video

**Fuente:** Sistema Move Learn

Y el botón de menú principal nos regresa al menú inicial.

En el menú de matemáticas nos podemos encontrar la opción de ordenar unos cubos los cuales se deben clasificar por numero pares y números impares como muestra la figura 8 y 9.



**Figura 8:** ordenar números pares e impares

**Fuente:** Sistema Move Learn



**Figura 8:** ordenar números pares e impares

**Fuente:** Sistema Move Learn

En los juegos vistos anteriormente cada uno tiene un tiempo límite de 2 minutos o se reinicia el juego