

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



Presentado por

**JACKELINE SEBASTIANA LIMACHI CCOICCA**

**OBJETO DE APRENDIZAJE BASADO EN REALIDAD  
AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA DE  
SEÑAS PERUANA (LSP) A PROGENITORES DE NIÑOS  
SORDOS DE NACIMIENTO DEL DISTRITO DE  
ANDAHUAYLAS**

Asesor:

**M.Sc. LEONIDAS ASTO HUAMÁN**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
DE SISTEMAS**

**ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ**

**2018**



## APROBACIÓN DEL ASESOR

Quién suscribe:

M.Sc. Leonidas Asto Huamán por la presente:

### CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, Jackeline Sebastiana Limachi Ccoicca, ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **“OBJETO DE APRENDIZAJE BASADO EN REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA DE SEÑAS PERUANA (LSP) A PROGENITORES DE NIÑOS SORDOS DE NACIMIENTO DEL DISTRITO DE ANDAHUAYLAS”** para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Andahuaylas, 28 de diciembre del 2018.

M.Sc. Leonidas Asto Huamán  
**Asesor**

Bach. Jackeline Sebastiana Limachi Ccoicca  
**Tesista**



## APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: “OBJETO DE APRENDIZAJE BASADO EN REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA DE SEÑAS PERUANA (LSP) A PROGENITORES DE NIÑOS SORDOS DE NACIMIENTO DEL DISTRITO DE ANDAHUAYLAS”; para optar el Título Profesional de Ingeniería de Sistemas, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

**PRESIDENTE:** Dr. Julio César Huanca Marín

**PRIMER MIEMBRO:** M.Sc. Richard Carrión Abollaneda

**SEGUNDO MIEMBRO:** M.Sc. Magaly Roxana Arangüena Yllanes

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD/MAYORIA, en la ciudad de Andahuaylas el día 21 del mes de diciembre de 2018

Andahuaylas, 28 de diciembre del 2018.




---

Dr. Julio César Huanca Marín  
PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR



---

M.Sc. Richard Carrión Abollaneda  
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR



---

M.Sc. Magaly Roxana Arangüena Yllanes  
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR



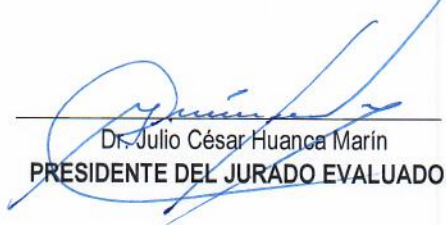
## FACULTAD DE INGENIERIA


### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En la Av. José María Arguedas del Local Académico SL01 (Ccoyahuacho) en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de San Jerónimo de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 11:00 horas del día 21 de diciembre del año 2018, se reunieron los docentes: Dr. Julio César Huanca Marín, M.Sc. Richard Carrión Abollaneda, M.Sc. Magaly Roxana Arangüena Yllanes, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: **"OBJETO DE APRENDIZAJE BASADO EN REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA DE SEÑAS PERUANA (LSP) A PROGENITORES DE NIÑOS SORDOS DE NACIMIENTO DEL DISTRITO DE ANDAHUAYLAS"**, cuyo autor es la Bachiller en Ingeniería de Sistemas **JACKELINE SEBASTIANA LIMACHI CCOICCA**, el asesor M.Sc. Leonidas Asto Huamán, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ: APROBAR** por **UNANIMIDAD** a la Bachiller en Ingeniería de Sistemas **JACKELINE SEBASTIANA LIMACHI CCOICCA**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
17	DIECISIETE	MUY BUENO

  
Dr. Julio César Huanca Marín  
PRESIDENTE DEL JURADO EVALUADOR

  
M.Sc. Richard Carrión Abollaneda  
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO EVALUADOR

  
M.Sc. Magaly Roxana Arangüena Yllanes  
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO EVALUADOR

## DEDICATORIA

Dedicado principalmente a Dios y a la Virgen de Cocharcas, quienes me dan la oportunidad de despertar cada mañana con la única finalidad de cumplir mis propósitos en este lugar.

A mis padres, quienes con cada caída me enseñaron que existe una nueva oportunidad para volver a iniciar. Sé que yo los elegí con el propósito de quererlos a diario.

A mis hermanos, quienes en cada etapa de mi vida me enseñan que debo ser fuerte, ya que ellos siguen cada paso que doy a diario. Gracias por tanto amor puro.

A mi compañero de la vida, con quién coincidí en el tiempo perfecto. Gracias por motivarme y creer en mí.

A mis amigos, docentes, y colegas, quienes con su sabiduría me ayudaron a llegar donde estoy. Gracias por compartir cada experiencia de las cuales aprendo demasiado.

A todos ustedes les expreso mi más grande gratitud desde lo más profundo de corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud está dirigida al que me dio la vida. Ya que sin él no hubiera podido llegar al lugar donde hoy me encuentro.

Quiero agradecer a todas aquellas personas que han aportado positivamente en mi vida y por su puesto en la elaboración de esta investigación

## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL ASESOR .....	ii
APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR .....	iii
COPIA DEL ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE .....	vii
LISTA DE TABLAS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRAC .....	xv
CHUMASQA .....	xvi
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. DATOS GENERALES .....	1
1.1.1. Título del proyecto .....	1
1.1.2. Autor del proyecto .....	1
1.1.3. Asesor del proyecto .....	1
1.1.4. Línea de investigación .....	1
1.1.5. Área priorizada del proyecto .....	1
1.2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1

1.2.1.	Realidad problemática.....	1
1.2.2.	Formulación del problema general .....	9
1.2.3.	Formulación de los problemas específicos .....	9
1.2.4.	Objetivos .....	10
1.2.5.	Hipótesis .....	10
1.2.6.	Justificación.....	11
1.2.7.	Viabilidad de la investigación.....	12
1.2.8.	Limitación de estudio.....	13
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.....		14
2.1.	Antecedentes.....	14
2.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	14
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	16
2.2.	Marco Conceptual.....	16
2.2.1.	Objeto de Aprendizaje .....	16
2.2.2.	Realidad aumentada .....	21
2.2.3.	Unity 3D .....	26
2.2.4.	Leap motion .....	31
2.2.5.	Lengua de Señas Peruana.....	35
2.2.6.	Metodología de desarrollo de software programación extrema (XP).....	37
CAPÍTULO 3 MATERIALES Y MÉTODOS .....		49
3.1.	Implementación del sistema.....	49



3.1.1. Planeación .....	49
3.1.2. Diseño .....	61
3.1.3. Codificación.....	63
3.1.4. Pruebas.....	64
CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSION .....	66
4.1. Discusión de resultados.....	66
4.1.1. Contrastación de objetivos .....	66
4.1.2. Contrastación de hipótesis .....	71
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES .....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	78
ANEXOS .....	91
Anexo N°01: Ley N° 29535: Ley que otorga reconocimiento oficial a la Lengua de Señas Peruanas. ....	91
Anexo N°02: Modelo de Encuestas usadas en la prePrueba y postPrueba .....	93
Anexo N°03: Manual del Objeto de aprendizaje.....	95

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Grupo de clasificación de usuarios de OARA .....	50
Tabla 2 Historias de usuarios .....	51
Tabla 3 Historia de administrador .....	52
Tabla 4 Caso de uso ingresar al aplicativo OARA .....	54
Tabla 5 Caso de uso registrar alfabeto didáctico .....	55
Tabla 6 Caso de uso registrar alfabeto didáctico .....	56
Tabla 7 Validar concatenación .....	57
Tabla 8 Cuadro de iteraciones de OARA.....	59
Tabla 9 Cuadro de fecha de cada iteración .....	61
Tabla 10 Prueba con la ISO/IEC.....	64

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 El Magic Book y sus aplicaciones en materias de ciencias sociales .....	14
Figura 2 Juegos basados en Realidad Aumentada MIT. ....	15
Figura 3 Niños interactuando con el aplicativo.....	16
Figura 4 Continuo de la virtualidad .....	21
Figura 5 Marcador para realidad aumentada.....	23
Figura 6 Logos de las plataformas que soporta Unity 3D.....	28
Figura 7 Leap motion.....	32
Figura 8 Zona de cobertura del dispositivo .....	33
Figura 9 Partes del sensor Leap Motion .....	33
Figura 10 Diagrama de caso de uso general .....	53
Figura 11 Modulo alfabeto didáctico .....	62
Figura 12 Módulo numeros didácticos .....	62
Figura 13 Módulo concatenación.....	63
Figura 14 Scripts usados en Unity3D .....	63
Figura 15 PrePrueba – Grado de motivación.....	67
Figura 16 PostPrueba – Grado de motivación .....	67
Figura 17 PrePrueba – Tiempo que toma aprender.....	68
Figura 18 PrePrueba – Tiempo de uso del material.....	69
Figura 19 PostPrueba – Tiempo que toma aprender .....	69
Figura 20 PostPrueba – Tiempo de uso del material .....	70
Figura 21 PostPrueba – Movimiento exactp .....	71
Figura 22 Grado de motivación PrePrueba vs PostPrueba.....	73
Figura 23 Tiempo de enseñanza – aprendizaje.....	74
Figura 24 Aprendizaje Psicomotor.....	75
Figura 25 Moodulo Global .....	95

Figura 26 Modulo alfabeto didáctico .....	96
Figura 27 Pantalla de selección de letra .....	96
Figura 28 Pantalla de ayuda.....	97
Figura 29 Pantalla de práctica .....	98
Figura 30 Módulo Numérico .....	99
Figura 31 Modulo concatenación.....	100

## RESUMEN

La presente investigación se generó a partir de la necesidad de encontrar progenitores con hijos sordos de nacimiento. Quienes se niegan a aceptar que sus hijos nacieron con dicha discapacidad. Cabe mencionar que los padres buscan todas las soluciones que estén a su alcance con la única finalidad de ayudar a sus hijos a recuperar el sentido auditivo. Al no encontrar solución médica a dicha discapacidad. Los padres inician a realizar indagaciones sobre alternativas que mejoren la calidad de vida de sus menores. Ya que no pueden quitarles el derecho a tener una lengua (Sistema de signos) con la cual puedan interactuar con otras personas.

En el Perú las personas sordas están amparadas bajo la LEY N°29535. Ley que otorga reconocimiento oficial a la lengua de señas peruana. Con la cual muchos padres reclaman sus derechos con la única finalidad de que sus hijos no sean excluidos de la sociedad.

Por lo cual el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada está diseñado para la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores con hijos sordos de nacimiento. El dispositivo de entrada es un Leap Motion, el cual detecta las señas gestuales a través del reconocimiento de movimientos de los huesos y articulaciones de cada dedo de la mano con el apoyo del software Unity3D. Mismo que nos ayuda a tener una plataforma amigable bajo el estándar internacional ISO 9126.

Como resultado se obtuvo que los padres elevaron su nivel de motivados. Ya que los tiempo de aprendizaje y uso del objeto de aprendizaje redujo el tiempo que les tomaba realizar cada tarea.

**Palabras clave:** Objeto de aprendizaje, realidad aumentada, lengua de señas peruana (LSP), ISO 9126



## **ABSTRAC**

The current investigation was generated by the necessity of finding parents with children who are deaf at birth. Those who refuse to accept that their children were born with this disability. It is worth mentioning that parents seek all solutions that are within their reach with the only purpose of helping their children recover their auditory sense. When they do not find a medical solution to this disability. The parents begin to make inquiries about alternatives that could improve the quality of their children life. Since they cannot take away the right to have a language (sign system) with which they can interact with other people.

In Peru, deaf people are protected under the law N° 29535. Law that grants official recognition to the Peruvian sign language. With which many parents claim their rights with the sole purpose that their children are not excluded from society.

Therefore, the object of learning based on augmented reality is designed for the teaching of Peruvian Sign Language (PSL) to parents with children who are deaf from birth. The input device is a Leap Motion, which detects the gestural signs through the recognition of movements of the bones and joints of each finger with the support of Unity3D software, which helps us to have a friendly platform under the international standard ISO 9126.

As a result, it was found that parents raised their level of motivation. Since the time of learning and use of the object of learning reduced the time it took them to perform each task.

Keywords: Object of learning, augmented reality, Peruvian sign language (PSL), ISO 9126.

## CHUMASQA

Allin Kay mascanacuy wasaykamuy qallarín kay wawacunapq tanytanmi illarinancupaq kay warma Paqariy upa ningricutapq. Kay tantacunay mana añikuyta munancuchu chay warmacuna mana allin paqariyniqtin hamuqtincu. Chaymi llapa taytacuna masqanku tucuy imata yaya warmacunapq chay ningri allinta uyarinapq. Chaymi mana imapas hampina caq'tinmi taytacunapuni qallarincu hampiyta wawacunapay allinta rischarinancupaq. Hinaspanmi, mañan qechuswaychu chay rimana simita (khipu qelqarinita) chay runacunawan parlarinancupaq.

Kay Peru suyunchispin runacuna qahuarincu kamana nisqata kaq 29535 Ley nisqata. Kamana kamachicuqmi khipu qelqarinata peruana nisqata. Chaymi taytacuna huatucuncu kay Kamana kamachicuyta, chay wawacunapay allinta llipinhuan tuparinapq.

Chaymi kay yachachinata kay patapi sut'i yanqata qahuarinata rischachimuni yachachinapq kay khipu qelqarinita peruana nisqata (LSP) kay taytacunapq chay wawancuna paqariy upa ningricutapq. Allinchasqa haycumunanapq Leap Motion nisqata allinta riqsirimun kay tullunchis, maquinchis cuyuriqtin chay software nisqami chayllataqmi Unity3D nisqata, chay nisqatan nuqanchista yanapahuasun hinan allin panpachasqan patapi kay yuyarinay intirupi ISO 9126 nisqata.

Kay ruruina llusqirimun hinaspanmi taytacuna allinta cusiricuncu. chaymi aska yachachinata kay yachachinata kay patapi sut'i yanqata qahuarinata rischachimuni uchuylla yachachinapq mana yanqata imatapas ruwanapq.



## **CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1. DATOS GENERALES**

#### **1.1.1. Título del proyecto**

Objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada para la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas.

#### **1.1.2. Autor del proyecto**

Bachiller Jackeline Sebastiana Limachi Ccoicca

#### **1.1.3. Asesor del proyecto**

M.Sc Leonidas Asto Huaman

#### **1.1.4. Línea de investigación**

Computación grafica e imágenes

#### **1.1.5. Área priorizada del proyecto**

0403 0502. Desarrollo de un sistema de servicio en educación.

### **1.2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1. Realidad problemática**

Desde el momento del nacimiento, el niño entra en contacto con el mundo que lo rodea a través de sus sentidos, pero este acercamiento a las experiencias sensoriales va de la mano de símbolos acústicos llamados palabras, los mismos que fueron creados para permitirle construir una representación de la realidad en su mente. Este símbolo llamado palabra, cuando cumple con su función de provocar representaciones mentales del mundo que le rodea, da paso a la formación de las ideas, generando una serie de combinaciones que le permiten activar la imaginación y con ello multiplicar las

sinapsis que se producen en el cerebro, iniciándose así un proceso conocido como desarrollo del pensamiento.

Crecer con lengua (sistema de signos) es el requisito indispensable para garantizar el desarrollo pleno de las potencialidades intelectivas, pero esta lengua debe cumplir además con el requisito de ser natural, esto es, utilizar canales abiertos de recepción y de emisión del mensaje; en el caso de las personas oyentes, la vía de ingreso de la información es el oído, por eso la palabra debe cumplir con el requisito de ser “oral”, mientras que la vía de salida pone en marcha el funcionamiento del aparato fono-articulador para garantizar la reproducción de los sonidos de la voz humana; esta particularidad determina su condición de personas audio-parlantes.

Otra característica de una lengua natural es que no requiere de enseñanza sistemática, se necesita únicamente proveer al niño de un entorno social o familiar conformado por buenos modelos lingüísticos, por esta razón el niño que al nacer es acogido por una familia que es usuaria de una lengua diferente a la de sus padres biológicos, no tendrá problemas en asimilar la lengua del entorno en los mismos tiempos y atravesando los mismos procesos del desarrollo del lenguaje que cualquier otro niño.

Es necesario tomar en cuenta que la interacción es esencial en los procesos de aprendizaje de una lengua, no solo porque se perfeccionan las distintas habilidades lingüísticas, sino porque también entran en juego factores sociales que potencian el desarrollo cognitivo, de ahí la necesidad urgente de que el niño crezca rodeado de personas que sean efectivas en el uso de la lengua.

Son las lenguas naturales las que permiten desarrollar plenamente el pensamiento e instrumentar la inteligencia, de la que depende a su vez el desarrollo de las habilidades cognitivas.

Es importante no perder de vista que gracias a la neuroplasticidad que presenta el cerebro durante los cinco primeros años de vida, el niño es capaz de apropiarse tanto de las palabras, como de la estructura de la lengua del entorno, no así pasado este período en que la tendencia será incorporar palabras mas no estructuras, limitando el desarrollo del pensamiento y por ende del lenguaje.

Un niño en edad pre-escolar que cuenta con un buen dominio de la lengua del entorno, esto es, que cuenta con lengua materna, está en condiciones de acercarse con mayor éxito a los contenidos curriculares diseñados y elegidos para su edad.

Los niños sordos, no son audio-parlantes disfuncionales, son personas visogestuales, que cuenta con canales diferentes para entrar en contacto con una lengua, interiorizar sus símbolos y sus respectivas estructuras, siendo sus ojos la vía de acceso a la información y sus manos, su expresión facial y corporal, la vía de salida de la información, esto hace que la representación de la realidad en su cerebro esté impactada básicamente por la información visual que reciben, de ahí que las personas sordas están en condiciones de beneficiarse plenamente únicamente de las lenguas visogestuales, esto es, de las lenguas de señas que además les permite construir comunidades lingüísticas con una cultura propia que se ajusta a su modo de ver y de interpretar el mundo y sus acontecimientos.

Privarle al niño sordo de un temprano contacto con una lengua visual, es impedir que crezca con lengua (sistema de signos), es privarle de todos los beneficios que brinda una lengua natural, es afectar el desarrollo de sus habilidades cognitivas, además al no contar con una primera lengua plenamente instaurada, las posibilidades de acercarse con éxito al aprendizaje de una segunda lengua en su modalidad escrita, son realmente casi nulas.

El 95% de niños sordos nacen y crecen en hogares constituidos únicamente por personas oyentes que no tienen las herramientas lingüísticas para interactuar efectivamente con el niño sordo, exponiéndole además a un vacío de información que dará paso a una gran desventaja en cuanto al desarrollo de habilidades cognitivas si se retrasa su contacto con una lengua viso-gestual que pueda ser incorporada en forma natural

La adquisición del lenguaje es sin duda un fenómeno que nos parece natural y casi automático. De hecho, usualmente los términos de desarrollo del lenguaje o aprendizaje del lenguaje son usados indistintamente al considerar niños oyentes, sin embargo, en el caso de los niños sordos, esto no es posible, se hace necesaria realizar una distinción. Desarrollo de lenguaje, supone el seguimiento de un patrón de forma natural o más o menos automática. Aprendizaje del lenguaje, en cambio, da cuenta de un esfuerzo requerido, con la ocurrencia de actividades intencionales que involucran al niño como aprendiz y a un adulto como profesor, siendo así el término que resulta más apropiado para describir el proceso de adquisición lingüística en los niños sordos. (Marschark, 2001)

La disponibilidad y accesibilidad de la comunicación padres-hijos es quizás la variable individual más importante en el desarrollo de los niños sordos.

Un temprano establecimiento de lenguaje fundamenta la adquisición de la lecto escritura y de herramientas cognitivas y sociales durante la escuela, y puede ser el mejor predictor individual del éxito académico (Drasgow, 1998). Sin embargo, los niños sordos hijos de padres oyentes están en desventaja frente a esto.

Entonces, es importante prestar atención a las interacciones tempranas de los hijos sordos con sus padres oyentes. En particular a las estrategias de aprendizaje y a las capacidades de los padres y las implicancias de estas para el aprendizaje de los niños y su futura interacción social. Es sabido, que cuando los padres oyentes conocen la condición de sordera de sus hijos, comienzan a percibir la aparente “inutilidad” de la emisión de sonidos en la comunicación con ellos. Lo que redundaría en que los padres pierden espontaneidad en la comunicación con sus hijos. No obstante, existe la posibilidad de que la comunicación madre-hijo sordo, se soporte sobre el desarrollo de otras modalidades de reconocimiento afectivo (Marschark, 2001).

No obstante, las ventajas del aprendizaje temprano del Lenguaje de Señas, es importante considerar que los niños sordos interactúan en otros contextos además del de su hogar, lo que los expone a más experiencia de lenguaje y más patrones, por lo que el aprendizaje del lenguaje contextual es complejo. Por ejemplo, cuando los padres oyentes de niños sordos están aprendiendo el Lenguaje de Señas, sus hijos lo aprenden más rápido porque en la educación preescolar están más expuestos al Lenguaje de Señas y porque son más dependientes de él, es decir, les resulta más eficiente. Con los profesores sucede lo mismo, del 25% al 50% de la información es omitida en el Lenguaje de Señas, al usar ellos simultáneamente Lenguaje de Señas y

lenguaje oral. Además del caso de uso erróneo de los signos por oyentes (Marschark, 2001).

Al mismo tiempo la educación de los niños sordos ha evolucionado a un ritmo lento, comparado con la rapidez con que los adelantos científicos y tecnológicos se desarrollan.

Uno de los aspectos más importantes es que los niños y los jóvenes sordos tengan un medio de comunicación, ya que es el área donde ellos se encuentran con mayores problemas. Por no contar con un medio adecuado para comunicarse y para aprender se limita sus probabilidades de llegar al conocimiento a pesar de que no tiene ningún problema a nivel cognitivo.

En nuestro país las personas que tienen una pérdida auditiva leve, moderada profunda o severa, cualquier sea el caso, necesitan aprender la lengua de señas peruanas para poder acceder a la información y lograr comprender la información y comunicarse mejor.

Como se mencionó párrafos arriba la lengua materna del sordo es la lengua de señas; por medio de esta, las personas con pérdidas auditivas comprenden mejor los conceptos, y al utilizarla en el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura les facilitará a estos estudiantes su aprendizaje.

La enseñanza de la lengua de señas peruanas reconocida por la (Ley N° 29535, 2008) en nuestro país se hace por medio de seminarios donde está el profesor y se utilizan la guía para el aprendizaje de la lengua de señas peruana (Publicado - 2010) y libros en los cuales se coloca solo la seña de la palabra; esto dificulta su comprensión, ya que cuando una persona no sabe leer no puede entender la palabra escrita y la seña, sin tener un dibujo y no contar con

un video que haga el gesto correcto. Se hace necesario que esté prescrito o la presencia del profesor para que el estudiante pueda practicar y ser corregido.

Después que se da el seminario, los participantes no tienen cómo practicar las posiciones de las señas, los movimientos adecuados para hacer la seña específica y en muchas ocasiones se olvidan o se aprenden inadecuadamente. Esto es perjudicial para los estudiantes que están en pleno proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura y en la comunicación en general, ya que el mensaje no llega adecuadamente.

Es muy importante el aprendizaje de la lengua de señas peruanas, ya que en nuestro país el tratamiento a las personas sordas en áreas de familia, salud, educación, trabajo y participación comunal, encontramos lo siguiente:

- Desconocimiento de la sordera en parejas jóvenes.
- Descubrimiento tardío de la sordera del niño/a por parte de los padres, familiares, médicos, pediatras, u otros profesionales.
- Despreocupación de enfermedades que pueden causar sordera (Otitis).
- No aceptación inmediata de la sordera de sus hijos.
- Pocos centros estatales de diagnóstico de sordera en el Perú que cuentan con equipos adecuados (potenciales evocados, ABR, audiómetros).
- Orientación inadecuada a los padres de familia que se enteran de que su hijo tiene sordera.
- Sistemas de amplificación solo en la capital con precios elevados.
- Falta de información sobre opciones educativas para niños sordos para una adecuada toma de decisiones por parte de los padres de familia.

- Frustración de estudiantes que ingresan a estudiar secundaria inclusiva por su falta de preparación para asumir los contenidos educativos.
- Los jóvenes con sordera que concluyen sus estudios secundarios en escuelas particulares enfrentan dificultades para ingresar a una educación superior por la misma razón que se sienten frustrados al asumir los contenidos educativos.
- Los niños y jóvenes con sordera reciben poca o nula información sobre su identidad cultural.
- Carencia de aprendizaje técnico limita las opciones laborales.
- Poca información sobre oferta de empleo para jóvenes sordos.
- Solo acceso a oficios no profesionales de bajo presupuesto con o sin beneficios sociales.
- Código civil peruano señala que la persona sorda es una persona con incapacidad absoluta.

A raíz de estos enunciados, la persona sorda en el Perú se aísla, se siente rechazada y discriminada, no puede continuar su aprendizaje en la vida, no tiene empleo, no accede a la salud ni a la seguridad social, vive en la pobreza en un nivel bajo de vida, se siente marginado por su lengua y su cultura diferente y además se siente invisible porque nadie se preocupa por ellos.

El Perú existen diversas formas de discriminación hacia las personas sordas, estas se agravan porque aún no se han implementado medidas adecuadas para compensar las limitaciones que surgen por su discapacidad para oír y expresarse oralmente. Esta situación les impide el pleno acceso a servicios básicos como salud, educación y justicia, entre otros, además de la



atención de sus requerimientos y gestiones en las dependencias públicas y privadas.

Las personas sordas hacen uso preferentemente la Lengua de Señas Peruana para comunicarse entre sí, pues es su idioma natural. Toda comunidad de personas sordas requiere al igual que otras comunidades, condiciones adecuadas para el desarrollo, progreso, estandarización y difusión de su idioma.

### **1.2.2. Formulación del problema general**

¿En qué medida el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejora la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del Distrito de Andahuaylas?

### **1.2.3. Formulación de los problemas específicos**

- ¿En qué medida el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejora el grado de motivación de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos del Distrito de Andahuaylas?
- ¿En qué medida el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos del Distrito de Andahuaylas?
- ¿En qué medida el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejora el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos del Distrito de Andahuaylas?

#### **1.2.4. Objetivos**

##### **1.2.4.1. *Objetivo general***

Mejorar la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

##### **1.2.4.2. *Objetivos específicos***

- Mejorar el grado de motivación de enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- Mejorar el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

#### **1.2.5. Hipótesis**

##### **1.2.5.1. *Hipótesis general***

La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

### **1.2.5.2. Hipótesis específicas**

- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el grado de motivación del aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

### **1.2.6. Justificación**

La inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (En adelante TIC) en los hogares de padres oyentes con hijos sordos, propone nuevos escenarios educativos, habilita nuevas estrategias de enseñar y nuevos modos de aprender, al tiempo que propone el desarrollo de nuevas competencias para desenvolverse en el actual contexto social.

La incorporación de las TIC en el hogar de padres oyentes con hijos sordos no genera en sí misma cambios en las prácticas de enseñanza, supone un proceso de apropiación de herramientas y conocimientos, y la construcción de concepciones tendientes a incorporar los recursos y materiales digitales como contenidos flexibles, adaptables y transversales.

Enmarcar las estrategias y propuestas didácticas para la incorporación de TIC en el trabajo del aula dentro del concepto de educación inclusiva supone la definición de objetivos y la búsqueda de recursos que promuevan aportes significativos para cada tipo de discapacidad e introduzcan una mejora en la calidad de enseñanza.

Consideramos necesario entonces, identificar las posibilidades que ofrecen las TIC como estrategia para promover mejoras significativas en el desarrollo de competencias específicas para cada discapacidad.

### **1.2.7. Viabilidad de la investigación**

#### **1.2.7.1. Viabilidad técnica**

El proyecto es viable técnicamente ya que se dispone de las herramientas necesarias para el desarrollo del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada. Dichas herramientas son Unity 3D, el cual nos ayudara en el desarrollo del objeto de aprendizaje. Asimismo, utilizaremos el hardware LeapMotion, el cual nos ayudara con la detección del movimiento de las manos.

#### **1.2.7.2. Viabilidad económica**

El proyecto es viable económicamente, ya que se cuenta con los recursos económicos para el análisis, desarrollo e implementación del proyecto. Asimismo, para la adquisición de los materiales, equipos, etc. La elaboración de este proyecto tendrá el costo de S/. 8131.00

### **1.2.7.3. Viabilidad operativa**

Es viable operativamente, ya que es de fácil uso para los progenitores con hijos sordos de nacimiento. Lo que se requerirá es contar con una laptop y con el Leap Motion.

### **1.2.8. Limitación de estudio**

Las limitaciones que se podrían suscitar con el software son las siguientes, ya que este es gratuito. Y al mismo tiempo es requerimiento que se trabaje con las versiones actualizada. Si no fuera el caso. Lo que sucedería es que este no sea compatible.

## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Quizá una de las aplicaciones más conocidas de la Realidad Aumentada en la educación sea el proyecto (Magic book & Otros proyectos, s.f.) del grupo activo HIT de Nueva Zelanda. El alumno lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivo. (Tecnologías Emergentes Educación, s.f.) La *figura 1* muestra el *Magic Book* y sus aplicaciones en la enseñanza de materias como los volcanes y el sistema solar.



*Figura 1 El Magic Book y sus aplicaciones en materias de ciencias sociales*

*Fuente:* (Magic Book)

Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) Harvard están desarrollando en sus programas y grupos de Educación aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juegos; estos juegos buscan involucrar a los estudiantes de educación secundaria en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles. (Tecnologías Emergentes Educación, s.f.)

La *figura 2* ilustra el juego de exterior *Environmental Detectives* que utiliza PDA con sistema GPS y el juegos de interior *Mystery @ The Museum* que se basa en la tecnología Wi-Fi.(MIT) . También han desarrollados juegos para enseñar materias de matemáticas y ciencias, y todos ellos están orientadas a trabajar de forma colaborativa entre los estudiantes.



*Figura 2 Juegos basados en Realidad Aumentada MIT.*

*Fuente:* Massachusetts Institute of Technology (MIT) Harvard

En el año 2014 (Moralejo, Sanz, Pesado y Baldasarri) publicaron un artículo intitulado “Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada”, AuthorAR permite generar actividades de exploración y de estructuración de frases, que pueden favorecer procesos de adquisición del lenguaje y de entrenamiento de la comunicación, el resultado fue el impacto positivo en el entrenamiento de procesos de comunicación, incorporación de vocabulario y de adquisición del lenguaje.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Dentro del Perú, el proyecto más conocido fue desarrollado en el departamento de Ancash donde el Ingeniero Juan Cadillo León desarrollo el aplicativo llamado “Matemáticas extraterrestres”, dicho proyecto está desarrollado con la finalidad de mejorar las habilidades de sus alumnos en las operaciones de suma, resta, división y multiplicación. Cabe mencionar que los niños también son participes de la realización de dicho aplicativo. La *figura 3* muestra a los niños interactuando con el aplicativo.



*Figura 3 Niños interactuando con el aplicativo.*

*Fuente: (Realidad Aumentada Perú)*

## 2.2. Marco Conceptual

### 2.2.1. Objeto de Aprendizaje

Según Rosanigo y Bramati, en el año 2013, un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos, autocontenibles, diseñados y creados en pequeñas unidades digitales, con un propósito educativo para maximizar el número de situaciones en las que se puede utilizar; esta definición coincide con la de los autores Valencia y Jiménez, del año 2011, que definen un Objeto de Aprendizaje como un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en diversos



contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos cuatro componentes internos, que son:

- **Contenidos:** Es la carga de información que contiene una infraestructura de almacenamiento de datos.
- **Actividades de aprendizaje:** Son todas las actividades que el estudiante debe realizar para lograr captar el aprendizaje, para que el conocimiento si llegue a él.
- **Elementos de contextualización:** Son las técnicas en las que el estudiante debe estar rodeado a fin de que le permitan tener una comprensión de todo.
- **Actividades de evaluación:** Consiste en una estrategia didáctica en la que se aborda la evaluación desde el punto de vista formativo, como instrumento de aprendizaje, con esta técnica los estudiantes detectan sus fallas y a la vez, el docente puede realizar los ajustes necesarios en la marcha del proceso educativo.

Los Objetos de Aprendizaje contemplan actividades de evaluación para ser introducidas en una secuencia didáctica de trabajo en el aula, de esta forma apuntan a favorecer el aprendizaje, también a la solución de problemas de investigación a lo largo de un eje temático, empleando el salón de clase como área de trabajo (Mesa & Condori, 2002, pág. 2)

Lo fundamental de los Objetos de Aprendizaje es que la educación sea más flexible, asequible y personalizada además de permitir que tanto docentes como estudiantes puedan adaptar los recursos didácticos de acuerdo a sus necesidades, a la forma en que estos puedan aprender y enseñar de una mejor manera. Este objetivo, solo se logra suministrando una estructura de información

externa llamada comúnmente metadato, lo cual se refiere a la taxonomía controlada y al vocabulario usado para describir objetos de aprendizaje. Los metadatos permite rápidas búsquedas eficaces para recuperar los objetos de aprendizaje adecuados para un propósito en particular (Boyle, 2003) los cuales están contenidos en repositorios de información entendidos como sistemas evolucionados de bases de datos que permiten la captura y la utilización del conocimiento, al tiempo que proporcionan un sistema de almacenamiento eficaz de recursos de información diversa. De este modo, los repositorios aportan servicios de búsqueda y clasificación de recursos, de acuerdo con una jerarquía y categorización, estableciendo rangos automáticamente (Del Moral & Cernea, 2011). Los repositorios permiten que en las instituciones no haya fuga de contenidos ya que cuando algunos maestros dejan de pertenecer a las instituciones se llevan consigo todo el material educativo y experiencia recolectada por años; de esta forma el material didáctico se vuelve asequible, compartido y reutilizable.

Los Objetos de Aprendizaje tienen un gran potencial en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza (Congreso IberoAmericano Educación y Sociedad. Relevanci, 2011.), debido a que es material didáctico que ayuda al alumno a tener mejor comprensión de los temas de estudio, al mismo tiempo que despierta su interés y curiosidad. También ayuda al docente para hacer sus clases más dinámicas, interactivas y con mayor comprensión para sus estudiantes. Además, los Objetos de Aprendizaje pueden ser atómicos o compuestos; los primeros son aquellos conformados por materiales básicos (texto simple, texto enriquecido, videos, imágenes o animaciones) y los segundos aquellos que además de

elementos simples, contienen otros objetos de aprendizaje (Web, UML, entre otros) (Abud, 2012).

Hay condiciones por las que el diseño por objetos de aprendizaje se está retomando con mayor fuerza. Entre ellas, se destacan (Chan, 2001):

- El cambio paulatino del paradigma educativo de no solo ser centrado en la enseñanza sino orientado al aprendizaje.
- La necesidad de diversificación y flexibilización de la oferta educativa con el consecuente impulso de las modalidades educativas abierta y a distancia.
- El reconocimiento de la necesidad de flexibilizar el currículum en las Instituciones Educativas de nivel superior.
- La presión para la internacionalización de los programas educativos, que obligan a mirar los criterios y estándares de calidad generados por organismos certificadores en torno a competencias de los egresados.
- Las políticas para la sistematización de las organizaciones y la exigencia de alfabetización informática de los trabajadores casi de cualquier campo.
- La mayor aceptación de la tecnología como factor de innovación educativa por docentes y sin duda de los estudiantes.
- La presión para actualizar continuamente los contenidos educativos por el acelerado avance tecnológico.
- La constitución de un mercado en el que el conocimiento adquiere valor de acuerdo a la amplitud de sus contextos de uso.

Los Objetos de Aprendizaje deben estar basados en normas y estándares para ser almacenados y fácilmente localizados en un repositorio, así como

para permitir su utilización en ambientes de trabajo heterogéneos garantizando el intercambio (interoperabilidad) y reutilización del material. Es por ello, que existen varias organizaciones dedicadas al desarrollo de estándares, especificaciones y modelos de referencia, que incluyen, entre otros, la estructuración de los datos, su descripción a través de los metadatos, el empaquetamiento de los contenidos y su secuenciación, a fin de facilitar la interoperabilidad, reusabilidad, adaptabilidad, accesibilidad y durabilidad de los Objetos de Aprendizaje (Rosanigo, 2011).

Todas estas normas se rigen por un objetivo común: lograr una educación de calidad, a bajo costo y accesible. Entre las más importantes se destacan (Rosanigo, 2011):

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), que ha desarrollado el estándar de metadatos LOM (Learning Object Metadata), cuyo propósito es simplificar las operaciones de búsqueda, gestión e intercambio de Objetos de Aprendizaje, el cual es ampliamente utilizado.
- IMS Global Learning Consortium que propone especificaciones basadas en tecnologías abiertas para facilitar las actividades de aprendizaje sobre tecnología Web.
- ADL Initiative (Advanced Distributed Learning) propone al modelo SCORM (Sharable Learning Management System Content Object Reference Model), que es un conjunto estándares y especificaciones, que permite compartir, reutilizar, importar y exportar Objetos de Aprendizaje, es expandible e incluye a trabajos de IEEE, y de IMS para algunas de sus funciones.

### 2.2.2. Realidad aumentada

La Realidad Aumentada, en su desarrollo, ha seguido un itinerario ligado a otro concepto mucho más conocido en nuestra sociedad como es la Realidad Virtual, aunque los progresos y avances realizados durante los últimos años han hecho que surja como una nueva tecnología con entidad propia. Desde que en el año 1992 se acuñara el término Realidad Aumentada (Caudell, 1992), han sido numerosas las investigaciones al respecto que, junto a los avances científicos y tecnológicos, han dado lugar a su maduración y aplicación en diferentes áreas apareciendo diferentes monografías que versan sobre la misma (Bimber, 2005; Haller, 2007; Hainich, 2010). Paul Milgram y Fumio Kishino definieron en su denominado “continuo de la virtualidad” (1994), lo que se conoce como Realidad Mezclada, en la que los elementos virtuales se combinan con el espacio físico real. (Ver Figura 4)

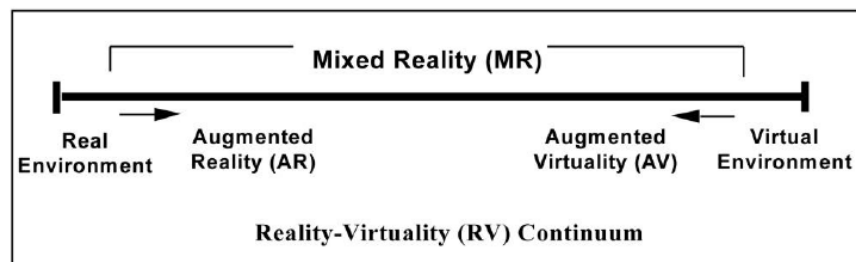


Figura 4 Continuo de la virtualidad

Fuente: (Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, F., & Kishino, F., 1994)

Como se puede observar en la figura, podemos clasificar las realidades de acuerdo a la cantidad de objetos reales y virtuales que contengan. Al extremo izquierdo encontramos el entorno real, es decir está compuesto solo por objetos reales e incluye todo aquello que se encuentra en el mundo real y la persona lo puede ver directamente o a través de algún dispositivo. Al extremo derecho, en cambio, encontramos el entorno virtual, el cual consiste solo de elementos

virtuales, como los son gráficos generados por computadora o simulaciones. Estos dos extremos crean un ambiente de Realidades Mixtas, en donde objetos del entorno real y entorno virtual están presentes en una sola pantalla. (Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, F., & Kishino, F., 1994)

Posteriormente el trabajo de Ronald Azuma (1997), codificaría las diferentes características que permiten su definición y diferenciación de la Realidad Virtual. Azuma consideró la Realidad Aumentada como aquella que permite al usuario ver en todo momento el mundo real, al que se le superponen objetos virtuales coexistiendo ambos en el mismo espacio. En una publicación posterior (2001), determinó más concisamente sus características basándose en tres pilares básicos: combinar lo real y lo virtual en un entorno real, interactividad en tiempo real, y registro en 3D.

Es importante definir las características básicas con la cuales debe contar un sistema de Realidad Aumentada y que ayudan a cerrar la definición sobre esta. Un sistema de Realidad Aumentada mezcla lo real y lo virtual, cuenta con interactividad en tiempo real y posee un registro tridimensional. (PORTALÉS R., 2008)

#### **2.2.2.1. Elementos del Sistema**

Para que el sistema de Realidad Aumentada pueda funcionar, requiere de cuatro elementos: elemento captador, elementos de situación, elemento procesador y el elemento sobre el cual proyectar. Estos serán detallados a continuación:

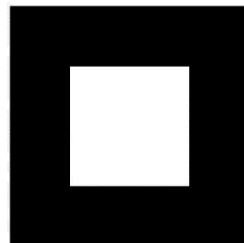
### 2.2.2.2. **Elemento Capturador**

Es el encargado de captar la imagen del mundo real e ingresarla al programa que será el encargado de procesarla. Este elemento es una cámara que de acuerdo a la aplicación que se esté desarrollando debe contar con requisitos básicos para su buen funcionamiento. No es necesario que esté integrado con los demás elementos en una sola pieza de hardware.

### 2.2.2.3. **Elemento de Situación**

Son aquellos elementos que permiten posicionar la información virtual dentro de la realidad, por lo que cumplen una función importante dentro del sistema. Podemos clasificarlos en los siguientes elementos (Vian G., 2011):

- **Marcadores:** Los marcadores han sido uno de los elementos más usados para desarrollar aplicaciones basadas en Realidad Aumentada. Su uso supone una precarga de los marcadores potenciales a ser reconocidos, así mismo estos indicaran ubicación y posición del elemento virtual a mostrar por medio del elemento procesador. (Ver Figura 5)



*Figura 5 Marcador para realidad aumentada*

*Fuente: (Vian G., 2011)*

- **GPS, brújula y acelerómetro:** Por medio del GPS podemos conocer la ubicación; con la brújula la dirección a la cual está apuntando el dispositivo y con el acelerómetro la inclinación. Se puede agregar información virtual

basada en geo localización, es decir si se apunta con el elemento capturado hacia una ubicación donde está definido un elemento virtual este se mostrara en la pantalla.

- **Reconocimiento de objetos:** Este método se basa en reconocer objetos conocidos como edificios o la forma de un objeto específico; para luego corroborarlo con una base de datos y mostrar la información virtual que se requiera.

#### **2.2.2.4. Elemento Procesador**

Sera el programa el cual es capaz de interpretar los datos de entrada del elemento capturador así como los elementos de situación, procesar esta información del mundo real, crear la información virtual y combinarlos de forma correcta. El elemento procesador debe contar con un módulo de reconocimiento de imágenes, orientación espacial y superposición de imágenes. (Vian G., 2011):

#### **2.2.2.5. Elemento sobre el cual proyectar**

Se necesita de un elemento en el cual se pueda mostrar el resultado de lo hecho por el elemento procesador; este resultado es la mezcla de lo capturado del entorno real con los elementos virtuales agregados. Este elemento puede variar de acuerdo al sistema que se esté desarrollando, puede ser desde la pantalla de un dispositivo móvil hasta un complejo HMD (Head-Mount Displays).

#### **2.2.2.6. Dispositivos para el desarrollo de Realidad Aumentada**

Después de haber visto los elementos principales para un sistema de Realidad Aumentada, es importante ahondar un poco más en algunos dispositivos



que engloban los elementos antes descritos y han sido de gran relevancia para el desarrollo de la Realidad Aumentada.

- **Head-Mount Displays:** Los HMD son dispositivos que se montan en la cabeza del usuario obligándolo a ver por una pantalla. Estos están conectados a una unidad de procesado, la cual envía la imagen al HMD y este la proyecta al usuario. Cuentan con una cámara que permite ver la perspectiva del usuario, así como detectores de movimiento que miden la posición y orientación de la cabeza (Guillen, O. 2012). Podemos distinguir dos tipos de HMD: Opacos, estos encapsulan la cabeza del usuario, haciendo que este no pueda ver más allá de la pantalla del dispositivo. Semitransparentes, este tipo de HMD no obstruye completamente la visión del usuario, ya que cuenta con lentes semitransparentes, que permiten ver a través de ellos y a la misma vez mostrar imágenes virtuales que se superponen a las del entorno real.
- **Head-Up Display:** Se considera un HUD cualquier objeto transparente que muestre información sobre él y además permita observar lo que hay detrás de este (Guillen, O. 2012).
- **Dispositivos móviles:** En el concepto de dispositivos móviles englobaremos tanto teléfonos móviles como tabletas. Estos son dispositivos que pueden ser transportados por el usuario fácilmente y cuentan con un procesador y una cámara. La cámara permitirá captar el escenario real, el procesador junto con los programas de Realidad Aumentada transformaran esta información en imágenes reales y virtuales combinadas y la desplegaran sobre la pantalla del dispositivo.

### **2.2.3. Unity 3D**

#### **2.2.3.1. *Historia de Unity 3D***

Unity Technologies empezó en el año 2004 cuando David Helgason, Nicholas Francis y Joachim Ante decidieron dar un giro a su corporación de desarrollo de videojuegos luego de fracasar con 'GooBall'. El juego no tuvo el éxito que se esperó, pero en el transcurso del desarrollo se crearon unas herramientas muy potentes que sirvió de base para una idea que tenían en mente el equipo. Crear un motor de videojuegos donde las pequeñas y grandes compañías pudieran usarlo. Con un entorno amigable para los programadores, artistas y diseñadores que lo obtuviesen en las diferentes plataformas sin que la programación este dirigida para cada una de ellas. Hace diez años era una utopía y que, sin embargo, hoy en día, es algo real. Al principio el motor solo llegaba a Mac se mostraría en dos versiones, Indie y Profesional. La primera sería un punto de acceso económico para los pequeños estudios que recién estaban iniciando, poseía diversas funciones y su precio estaba en 300 dólares. La segunda la versión Pro, era de 1.500 dólares, contenía todas las funciones del motor. Hasta ese punto el motor funcionaba correctamente, pero estaba distante a ser una alternativa a la altura de los grandes (Candil, 2014, p. 39)

#### **2.2.3.2. *¿Qué es Unity 3D?***

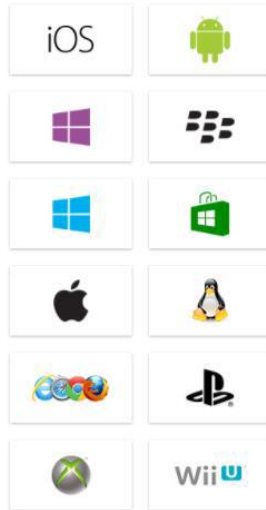
Según la definición de Aroca, 2012, Unity 3D es una herramienta que ayuda a desarrollar videojuegos para diversas plataformas mediante

un editor y scripting para crear videojuegos con un acabado profesional. Y esta es accesible al público en 2 diferentes versiones, gratuita y profesional, cada una, con sus ventajas y limitaciones, la más completa es la versión profesional, pero es preciso realizar un pago que no todos pueden comprarlo y sobre todo si recién estamos iniciando a utilizar dicha herramienta.

“Unity 3D es una de las plataformas para desarrollar videojuegos más completas que existen. Permite la creación de juegos para múltiples plataformas a partir de un único desarrollo, incluyendo el desarrollo de juegos para consola (PlayStation, Xbox y Wii), escritorio (Linux, PC y Mac), navegador, móviles y tabletas (iOS, Android, Windows Phone y BlackBerry)” (Mocholí, 2014)

### **2.2.3.3. *Las Plataformas que Soporta Unity 3D***

Unity 3D es multiplataforma porque te permite desarrollar juegos y aplicaciones para muchas plataformas que existen actualmente, estas plataformas se dividirán en 6 grupos que veremos a continuación:



*Figura 6 Logos de las plataformas que soporta Unity 3D.*

Fuente: Tomada de Desarrollo de juegos con Unity 3D

## **UNITY 3D PARA MÓVILES Y TABLETS**

(Mocholí, 2014) indica que Unity 3D permite desarrollar para las plataformas de iOS, Android, Windows Phone 8 y BlackBerry 10. Las licencias completas para las plataformas de Windows Phone y BlackBerry se encuentran incluidas en la licencia básica de Unity 3D, Y de no ser de esa manera pocos desarrolladores harían esta inversión para estos dispositivos. Por otro lado iOS y Android, requieren licencias adicionales para realizar desarrollos completos. Para compilar para cada dispositivo se requiere algún trabajo adicional como mínimo. Para Android, por ejemplo, es necesario descargar y constituir el apk de Google para Android. En el caso de iOS es algo más complicado, requiere primero un pago a Apple en concepto de licencia de desarrollador con un coste actual de 99 \$ anual. Es indispensable contar

con un Mac para poder ejecutar la compilación final. Tanto si has desarrollado en Mac como en PC (con Unity), en ambos casos Unity 3D no genera el fichero final sino un proyecto XCode que podrás abrir y compilar con tu entorno XCode en Mac.

## **UNITY 3D PARA NAVEGADORES**

Unity 3D también permite desarrollar para los navegador y por tanto para Facebook. Todos los navegadores modernos permiten ejecutar juegos como: Google Chrome, Firefox, Internet Explorer y Safari. En la actualidad los juegos creados con Unity 3D (Unity 4.5 en su versión actual) se ejecutan con el reproductor oficial de Unity, Unity Web Player, que debe instalarse en el navegador para usarlo. Posteriormente Unity exportaba ficheros Flash, pero ahora dejo de hacerlo. En pocos meses, Unity lanzará Unity 5 que permitirá la reproducción de sus juegos con HTML 5, haciendo mucho más sencillo la integración en páginas web (Mocholí, 2014).

## **UNITY 3D PARA ESCRITORIO**

“También puedes compilar para **PC, Mac y Linux**. En este caso el trabajo extra a realizar es prácticamente nulo, salvo en el caso de 41 Mac, que requiere (de nuevo) de unos pasos adicionales.” (Mocholí, 2014).

## **UNITY 3D PARA CONSOLA**

Hace poco Unity 3D anuncio que es posible desarrollar sin coste adicional juegos para **PS3/PS4, Wii U y Xbox 360**. Sin embargo, aún no es trivial publicar juegos para estas consolas, al menos para empresas o equipos pequeños. Sin embargo Unity 3D no te exige licencias adicionales, Pero se necesitara los equipos de desarrollo de las diferentes plataformas, que deben ser otorgadas por Sony, Nintendo y Microsoft, respectivamente. Los desarrollos para consola realizados con Unity son aquellos que tienen menor presupuesto, orientados a descargas desde las tiendas online de las 3 consolas. Los primeros juegos ofrecidos por Sony para usuarios Plus de PS4 estaban hechos con Unity 3D. Para el desarrollo de juegos más potentes de estas consolas usan otros motores, como Unreal (Mocholí, 2014).

## **UNITY 3D PARA AR (REALIDAD AUMENTADA) Y VR (REALIDAD VIRTUAL)**

Según Mula (2017) la apuesta para el futuro que plantea Unity está en los mundos virtuales de la realidad aumentada y la realidad virtual. Las mejoras que se han realizado en la versión 2017 van enfocadas en gran medida a la optimización en el trabajo con estos dispositivos. Y es por ello que Unity ha realizado también una gran apuesta por la integración de esta tecnología a la hora de poder publicar nuestro trabajo. Siendo el motor gráfico con mayor variedad de dispositivos integrados:

- Gear VR
- Google Cardboard
- Google Daydream
- Microsoft Hololens
- Playstation VR
- Oculus Rift
- Steam VR/Vive

### **UNITY 3D PARA SMART TV**

Por otro lado Mula (2017) define el último tipo de plataformas que vamos a ver sea posiblemente el más innovador. Y es que aparte de dispositivos móviles, consolas, aplicaciones de escritorio o de realidad virtual y de desarrollos para web, Unity es capaz de publicar sus desarrollos para plataformas SmartTV. De esta manera podrás convertir tus desarrollos para dispositivos móviles con algunos pequeños cambios a estas nuevas plataformas emergentes como pueden ser:

- Android TV
- Samsung TV
- tvOS

#### **2.2.4. Leap motion**

Oleaga (2014) describe como un pequeño dispositivo que permite controlar el ordenador a base de gestos que se realizan en el aire, se puede usar con los dedos como con toda la mano. Crea un trazo de una imagen virtual de las manos y articulaciones de la muñeca, y rastrea todos los movimientos. Al

ser usado se tendrá la sensación de estar en esa típica escena de la película de ciencia ficción donde los protagonistas interactúan con el computador haciendo movimientos en el aire. La gran diferencia es que en ellas siempre hay alguna referencia flotando en el aire, con este sistema se tiene que hacer gestos con la pantalla como única referencia.

Se encuentra acostumbrado a la entrada del computador en dos dimensiones, como el ratón o una pantalla táctil, así que el Leap motion descubre la tercera dimensión, añadiendo mayor profundidad. En la *figura 7* se observa el sensor gestual Leap motion.

*Figura 7 Leap motion*



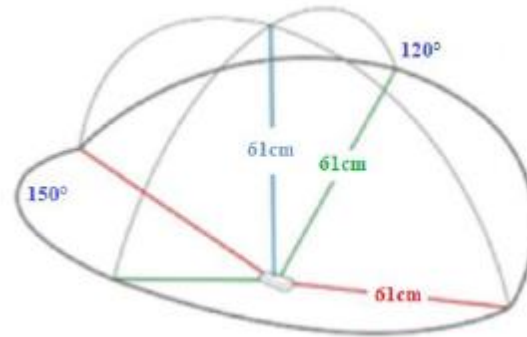
Fuente: Leap Motion (Belda, 2015)

De acuerdo con Belda,(2015), este dispositivo posee pequeñas dimensiones en comparación a otros dispositivos que se encuentran en el mercado estas son: 75 mm de largo, 25 mm de ancho, y 11 mm de alto.

La zona de cobertura del dispositivo, como se puede ver en la *figura 8*, es una zona semiesfera de 61 cm de radio. La cual depende del ángulo de visión de los lentes de las cámaras y de la intensidad máxima que puede entregar la conexión USB a los LEDs. A su vez, el ángulo de visión depende de la distancia focal y del tamaño del sensor, ver *figura 8*.



Figura 8 Zona de cobertura del dispositivo



Fuente: Zona de detección del sensor (Belda, 2015)

Sus componentes de funcionamiento se basan en tres partes principales con dos cámaras, tres LEDs infrarrojos y un microcontrolador como se muestra en la *figura 9*. A continuación vamos a ver cada parte con un poco más en el detalle. (Belda, 2015)

Figura 9 Partes del sensor Leap Motion



Fuente: Partes principales del sensor Leap Motion (Belda, 2015)

#### **2.2.4.1. Cámaras**

Las cámaras, son una de las partes más importantes del funcionamiento del dispositivo, debido a que realizan la captura de imágenes y su buen desempeño llevara al correcto funcionamiento del resto de sistema.

Cada cámara que posee el dispositivo cuenta con un sensor monocromático, sensible a la luz infrarroja, con una longitud de onda de 850 nm. Estos sensores pueden trabajar a una velocidad de hasta 200dps, dependiendo de las características la computadora al que se conecte el dispositivo. (Belda, 2015)

- La digitación de los pixeles en un sensor CMOS se produce dentro de cada celda, por lo que no es necesario un chip externo como ocurriría en el caso de utilizar sensores CCD (Charge Coupled Device). Esto se traduce en mayor velocidad para capturar imágenes y en menor espacio para albergar los sensores.
- Estos sensores son más económicos que los sensores CCD.
- En este tipo de sensor no se produce el fenómeno blooming, al contrario que en los sensores CCD. Este fenómeno se produce cuando una celda se satura de la luz y hace que las celdas de alrededor también se saturen.
- La lectura simultánea de celdas en los CMOS es mayor que en los CCD.
- El consumo eléctrico de los CMOS es menor que el de los CCD.

#### **2.2.4.2. Iluminación infrarroja**

El dispositivo posee 3 LEDs que se encuentran distribuidos en los extremos y uno en la mitad, la cual ilumina la zona de cobertura por inundación. Trabajan en el espectro de la luz infrarroja a una longitud de onda de 850 nm la cual es la misma a la que son sensibles los sensores ópticos. Varían su consumo eléctrico y por tanto la iluminación dependiendo de la luz que haya en la zona de cobertura para asegurar una misma resolución de imagen.

Como se puede observar que los LEDs están separados por pequeñas barreras de plástico. De esta manera se asegura que la iluminación sea uniforme en toda la zona de cobertura. Además, se protege a los sensores ópticos de una posible saturación de la luz, dado que de esta manera la luz infrarroja no les ilumina directamente. (Belda, 2015)

#### **2.2.4.3. El microcontrolador**

Se trata de un circuito integrado en este caso contiene el programa que controla todo el dispositivo para regular la iluminación y se encarga de recoger la información de los sensores para luego enviarla al controlador instalado en el computador. (Belda, 2015)

#### **2.2.5. Lengua de Señas Peruana**

La Lengua de Señas Peruana (siglas: LSP) es la lengua de señas que utilizan las personas sordas en el Perú. Como toda lengua, posee su propia sintaxis, gramática y léxico, diferentes de las del idioma oficial del

país, el español. Al igual que otras lenguas minoritarias usadas en el Perú, actualmente está reconocida por el Estado, pero no se encuentra regulada por organismo alguno aún. La LSP se origina a partir de la comunidad sorda y su necesidad de comunicarse. La lengua de señas peruana cuenta con algunas influencias de vocabulario en señas utilizado en otros países, como la lengua de señas americana, entre otras.

El Ministerio de Educación, en el año 1987 publicó un Manual de Lengua de Señas. Este material fue muy importante dado que por primera vez se emite un material oficial del Ministerio de Educación sobre la lengua de señas y su vocabulario. Con estos materiales se da inicio a la metodología de enseñanza denominada “comunicación total”.

En 1996 se reimprimió el material y se produjo otro vídeo. Se efectuaron capacitaciones en todas las escuelas especiales en el país y se capacitó además a profesores en el uso de la lengua de señas.

En el año 2000 un grupo de personas formaron una mesa de trabajo denominada “Manos Que Hablan - Proyección Social de la Lengua de Señas Peruana”, integrada por personas naturales y jurídicas entre las cuales estuvo la Asociación de Sordos del Perú. Esta mesa trabajó con el objetivo de poner en agenda de las Asociaciones de Sordos y las personas sordas, la situación de la lengua de señas. Se iniciaron actividades para la realización de un estudio sociolingüístico de la misma.

“Manos Que hablan” determinó que es necesario seguir los pasos de otros países en cuanto al reconocimiento de la lengua de señas y acordaron que es necesaria la realización de un estudio sociolingüístico de la lengua de señas en el Perú.

En el año 2009, el Congresista Michael Urtecho, preocupado por esta situación, acogió la propuesta de la Fundación Personas Sordas del Perú respecto a trabajar sobre una propuesta legislativa que dé reconocimiento a la Lengua de Señas en el Perú.

Ese mismo año, se crea la Asociación de Intérpretes y Guías Intérpretes de Lengua de Señas Peruanas para reunir a las personas que brindan el servicio de interpretación para recibir capacitación, buscando su profesionalización. Para obtener reconocimiento se afilia a WASLI (World Association of Sign Language Interpreters), consiguiendo que otros países más adelantados en el servicio de interpretación sean “mentores” de nuestro país. De esta forma se propicia la intervención de intérpretes de otros países, quienes con su experiencia transmiten conocimiento actualizado.

Esta nueva propuesta de Ley, recogió muchos de los elementos formulados en la anterior propuesta agregando más información. Finalmente, en Junio del 2010, el Congreso de la República promulga la Ley N° 29535: Ley que otorga reconocimiento oficial a la Lengua de Señas Peruanas (Ver Anexo 01 Ley N° 29535).

## **2.2.6. Metodología de desarrollo de software programación extrema (XP)**

### **2.2.6.1. Metodología de desarrollo de software**

La metodología de desarrollo de software se describe como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de Sistemas de información (Cataldí, 2000).

En Ingeniería de software cuando se habla de desarrollo de software se habla de desarrollo de programas y por lo tanto se considera como una

tarea de ingeniería, en el cuál se debe ejecutar una serie de fases, etapas para obtener un programa que funcione de acuerdo con métodos ya establecidos en otras disciplinas de ingeniería.

Por su parte, Chaparro López & Forero (2005), afirman que Las actividades que los ingenieros de software realizan, se encuentran asociadas a un proceso de software donde intervienen diferentes elementos (fases, actividades, producto, roles, agentes) que permiten la definición del software a producir (producto), el desarrollo o el diseño del software, la validación del software tanto lo interno (requerimientos específicos) como lo externo (expectativas del cliente), y la evolución del software donde se modifica para adaptarlo a los cambios.

## **2.2.6.2. Programación extrema (XP)**

### **2.2.6.2.1. Definición de programación extrema**

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en 37 realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Canos, Letelier, & Penadés, 2003)

#### **2.2.6.2.2. Definición de programación extrema**

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en 37 realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Canos, Letelier, & Penadés, 2003)

#### **2.2.6.2.3. Objetivos de la programación extrema**

Según, Chavéz, Martín, Rodríguez, Murazzo, & Valenzuela (2012) distinguen brevemente los objetivos siguientes:

- Obtención del producto, software funcionando, y con la satisfacción del cliente.
- Minimización del riesgo actuando sobre Variables del proyecto: Coste, Tiempo, Calidad y Alcance

#### **2.2.6.2.4. Valores que inspiran XP**

Según, Servetto, García Martínez, & Perchinsky (s.f) los valores que inspiran a XP son:

##### **1. Comunicación.**

XP pone en comunicación directa y continua a clientes y desarrolladores. El cliente se integra en el equipo para establecer prioridades y resolver dudas. De esta forma ve el avance día a día, y es posible ajustar la agenda y las funcionalidades de forma consecuente.

## **2. Feedback rápido y continuo**

Una metodología basada en el desarrollo incremental de pequeñas partes, con entregas y pruebas frecuentes y continuas, proporciona un flujo de retro-información valioso para detectar los problemas o desviaciones.

- De esta forma fallos se localizan muy pronto.
- La planificación no puede evitar algunos errores, que sólo se evidencian al desarrollar el sistema.
- La retro-información es la herramienta que permite reajustar la agenda y los planes.

## **3. Simplicidad**

La simplicidad consiste en desarrollar sólo el sistema que realmente se necesita. Implica resolver en cada momento sólo las necesidades actuales.

## **4. Coraje**

- a. Disciplina en la aplicación de XP
- b. Parar cuando se está cansado
- c. Permitir que el usuario tome las decisiones de negocio



- d. Permitir que el desarrollador tome las decisiones técnicas
- e. Descartar código si es necesario
- f. Introducir cambios cuando las cosas no funcionan

#### **2.2.6.2.5. Reglas o practicas del XP**

Según, Joskowicz (2008), la metodología XP tiene un conjunto importante de reglas y prácticas. En forma genérica, se pueden agrupar en:

##### **1ª Fase: Planificación del proyecto**

En esta primera fase se debe hacer primero una recopilación de todos los requerimientos del proyecto, también debe haber una interacción con el usuario, y se debe planificar bien entre los desarrolladores del proyecto que es lo que se quiere para el proyecto para así lograr los objetivos finales.

##### **2ª Fase: Diseño**

Se sugiere que hay que conseguir diseños simples y sencillos. Para procurar hacerlo todo lo menos complicado posible para el usuario o cliente, para conseguir un diseño fácilmente entendible e implementable que a la larga costará menos tiempo y esfuerzo para desarrollarlo. En esta fase se logrará crear parte del proyecto la parte física (lo bonito) la interfaz que tendrá el usuario o cliente con el proyecto.

##### **3ª Fase: Codificación.**

Como ya se dijo en la introducción, el cliente es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de X.P. A la hora de codificar una historia de usuario su presencia es aún más necesaria. No olvidemos que los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas. Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen los test que verifiquen que la historia implementada cumple la funcionalidad especificada. En esta fase de la codificación los clientes y los desarrolladores del proyecto deben estar en comunicación para que los desarrolladores puedan codificar todo lo necesario para el proyecto que se requiere, en esta fase está incluido todo lo de codificación o programación por parte de los desarrolladores del proyecto.

#### **4ª Fase: Pruebas**

Uno de los pilares de la metodología X.P es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que vayamos implementando. Para esta fase lo que se implementa es el US de test que son pruebas que se le hacen al proyecto o como ya se dijo a los códigos que se vayan implementando.

##### **2.2.6.2.5.1 Control y calidad de software**

Según el, comité técnico de normalización en ingeniería de software y sistemas de información (2005), determinan lo siguiente:

#### **2.2.6.2.5.2 Modelo orientado a la calidad de software.**

Son las características propias del software aquellas que se desea controlar y asegurar, el software es un producto inmaterial que no se fabrica, tampoco se degradan físicamente, sino que se desarrolla. El software puede tener errores, incidencias pero no son similares a lo que cualquier equipo de carácter físico.

#### **2.2.6.2.6. Estándar ISO 9126.**

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación del Software, fue originalmente desarrollado en 1991 para proporcionar un esquema para la evaluación de calidad del software.

La normativa define seis características de la aplicación, estas seis características son divididas en un número de sub- características, las cuales representan un modelo detallado para la evaluación de cualquier sistema informático.

#### **2.2.6.2.7. Características**

El modelo establece diez características, seis que son comunes a las vistas interna y externa y cuatro que son propias de la vista en uso.

A continuación se describen las características y subcaracterísticas propias de este estándar que se encuentran dentro de las vistas interna y externa, las cuales usaremos para evaluar el software de CMI.

- **Funcionalidad:** capacidad del software de proveer los servicios necesarios para cumplir con los requisitos funcionales.

Subcaracterísticas:

- ✓ Idoneidad, hace referencia a que si el software desempeña las tareas para las cuales fue desarrollado.
- ✓ Exactitud, evalúa el resultado final que obtiene el software y si tiene consistencia a lo que se espera de él.
- ✓ Interoperabilidad, consiste en revisar si el sistema puede interactuar con otro sistema independiente.
- ✓ Seguridad.- Verifica si el sistema puede impedir el acceso a personal no autorizado.

- **Fiabilidad:** capacidad del software de mantener las prestaciones requeridas del sistema, durante un tiempo establecido y bajo un conjunto de condiciones definidas.

Subcaracterísticas:

- ✓ Madurez.- Se debe verificar las fallas del sistema y si muchas de estas han sido eliminadas durante el tiempo de pruebas o uso del sistema.
- ✓ Recuperabilidad.- Verificar si el software puede reasumir el funcionamiento y restaurar datos perdidos después de un fallo ocasional.
- ✓ Tolerancia a fallos.- Evalúa si la aplicación desarrollada es capaz de manejar errores.

- **Usabilidad:** esfuerzo requerido por el usuario para utilizar el producto satisfactoriamente.

Subcaracterísticas:

- ✓ Aprendizaje, determina que tan fácil es para el usuario aprender a utilizar el sistema.
- ✓ Comprensión, evalúa que tan fácil es para el usuario comprender el funcionamiento del sistema.
- ✓ Operatividad, determina si el usuario puede utilizar el sistema sin mucho esfuerzo.
- ✓ Atractividad, verifica que tan atractiva se ve la interfaz de la aplicación.

- **Eficiencia:** relación entre las prestaciones del software y los requisitos necesarios para su utilización.

Subcaracterísticas:

- ✓ Comportamiento en el tiempo, verifica la rapidez en que responde el sistema.
- ✓ Comportamiento de recursos, determina si el sistema utiliza los recursos de manera eficiente.

- **Mantenibilidad:** esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del software.

Subcaracterísticas:

- ✓ Estabilidad, verifica si el sistema puede mantener su funcionamiento a pesar de realizar cambios.
  - ✓ Facilidad de análisis, determina si la estructura de desarrollo es funcional con el objetivo de diagnosticar fácilmente las fallas.
  - ✓ Facilidad de cambio, verifica si el sistema puede ser fácilmente modificado.
  - ✓ Facilidad de pruebas, evalúa si el sistema puede ser probado fácilmente.
- **Portabilidad:** capacidad del software ser transferido de un entorno a otro.

Subcaracterísticas:

- ✓ Capacidad de instalación, verifica si el software se puede instalar fácilmente.
- ✓ Capacidad de re-emplazamiento, determina la facilidad con la que el software puede reemplazar otro software similar.
- ✓ Adaptabilidad, el software se puede trasladar a otros ambientes.
- ✓ Co-Existencia, el software puede funcionar con otros sistemas

Cada una de las características debe ser evaluada dentro del software basándonos en pruebas de funcionamiento, medición de rendimiento y pruebas con usuarios que harán uso del sistema (Canós, Letelier, & Penadés, 2003)

#### **2.2.6.2.7.1 Calidad interna y externa**

Según, Covella (2005), lo sintetiza los enfoques de calidad interna y externa de producto software en el estándar ISO9126-1.

Calidad Interna: Está especificada por un modelo de calidad similar al modelo 9126. Puede ser medida y evaluada por medio de atributos estáticos de documentos tales como: i) Especificación de requerimientos, ii) Arquitectura o diseño, iii) Piezas de código fuente, entre otros. En etapas tempranas del ciclo de vida del software es posible medir, evaluar y controlar la calidad interna de estos productos. Sin embargo, asegurar la calidad interna no es generalmente suficiente para asegurar la calidad externa.

Calidad Externa: Está especificada también por un modelo de calidad similar al modelo 9126. Puede ser medida y evaluada por medio de propiedades dinámicas del código ejecutable en un sistema de computación, esto es, cuando un módulo o la aplicación completa son ejecutados en una computadora o en una red simulando lo más cercanamente posible un ambiente real. En fases tardías del ciclo de vida del software (principalmente en

distintas etapas de testing o ya en estado operativo de un producto de software o aplicación Web), es posible medir, evaluar y controlar la calidad externa de estos productos ejecutables.

#### **2.2.6.2.7.2 Calidad en uso**

Respecto a la calidad en uso se menciona al estándar ISO/IEC 9126-4, que contiene ejemplos de métricas para medir la productividad, efectividad, seguridad y satisfacción. El estándar ISO9126-1 define calidad en uso como “la capacidad de un producto de software de facilitar a usuarios específicos alcanzar metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto específico de uso”. Además agrega que “calidad en uso es la visión de calidad de los usuarios de un ambiente conteniendo software, y es medida sobre los resultados de usar el software en el ambiente, antes que sobre las propiedades del software en sí mismo” (Covella, 2005). Las características de calidad en uso son agrupadas en cuatro categorías y son definidas como se muestran en la Tabla.

Calidad en uso

Eficacia

Productividad

Seguridad

Satisfacción



## **CAPÍTULO 3 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Implementación del sistema**

#### **3.1.1. Planeación**

A partir de este capítulo se describe la experiencia obtenida en la realización del proyecto, inicialmente se escribirá sobre cada uno de los aspectos que la metodología de desarrollo de software programación extrema (XP) propone para la etapa de planeación. Para cada uno de los elementos se enuncia lo que la teoría propone sobre XP. Esta misma sugiere contrastarla con la experiencia real en la realización del proyecto. Por tanto, los elementos a discutir en este capítulo se encuentran las historias de usuario, plan de entregas, lo relacionado con las iteraciones como las modificaciones que se aplicaron a XP para hacerlo más adecuada para el proyecto.

A partir de este capítulo se describe la experiencia obtenida en la realización del proyecto, inicialmente se comenta sobre cada uno de los aspectos que XP propone para la etapa de planeación. Para cada uno de los elementos se enuncia lo que la teoría sobre XP recomienda contrastándola con la experiencia real en la realización del proyecto, entre los elementos a discutir para este capítulo se encuentran las historias de usuario, el plan de entregas, lo relacionado con las iteraciones como las modificaciones que se aplicaron a XP para hacerla más adecuada para el proyecto.

En este capítulo se encontrara la misma estructura de la sección de planeación del marco teórico. Para cada apartado se verá una serie de ideas que resumen la teoría contrastada con la interpretación, aplicación y resultado en la práctica.

### **3.1.1.1. Historias de usuario**

#### **A. LO QUE DICE XP**

Escrita por usuario

Terminología del cliente

Bajo nivel de detalle

Sirve de base para estimar los tiempos de implementación

#### **B. EXPERIENCIA CON OARA**

Si bien el usuario no fue quien escribió directamente las historias de usuario, fue quien diseñó su contenido, debido a que no tenía los conocimientos necesarios de cómo manejar estos formularios. A pesar de estos el propósito no se vio alterado

Desde el punto de vista del nivel de detalle, se siguió la directiva en el sentido de no profundizar ni en descripciones ni en procesos, manteniéndolas de esta forma breve y clara. Sin embargo, se logró abstraer la información suficiente de ellas para realizar su implementación sin requerir demasiadas aclaraciones por parte del cliente, siendo factor fundamental para no ocasionar retrasos motivados por falta de claridad en los requerimientos.

A continuación se observa en la *tabla 1* la clasificación de usuarios del OARA

*Tabla 1 Grupo de clasificación de usuarios de OARA*

<b>Encargado</b>	<b>Cantidad</b>
Administrador	1
Usuarios (padres y/o apoderados)	10

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a todo lo anterior a continuación se detalla las historias de usuarios.

*Tabla 2 Historias de usuarios*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero: 1</b>	Usuario: Usuario (padres)
<b>Nombre de historia:</b> Ingresar al aplicativo	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Programador responsable:</b> Jackeline Sebastiana Limachi Ccoicca	
<b>Descripciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario prende el lenguaje de señas peruanas (alfanumérico)</li> <li>• El usuario pone en práctica la enseñanza en sus hijos menores</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Si algún usuario no utiliza el objeto de aprendizaje no aprenderá la lengua de señas peruanas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Historia de administrador

Historia de Usuario	
<b>Numero: 1</b>	Usuario: administrador
<b>Nombre de historia:</b> Ingresar al aplicativo	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Programador responsable:</b> Jackeline Sebastiana Limachi Ccoicca	
<b>Descripciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador ingresará al aplicativo</li><li>• El administrador realizará configuraciones avanzadas sobre el aplicativo en beneficio del usuario</li></ul>	
<b>Observaciones:</b> Si algún usuario no utiliza el objeto de aprendizaje no aprenderá la lengua de señas peruanas	

Fuente: Elaboración propia

Para poder entender mejor los requerimientos del aplicativo OARA hacía falta el diagrama de casos de uso para determinar los requisitos funcionales del sistema, es decir, representar las funciones que un sistema puede ejecutar y para lograr esto se realizó una series de entrevistas a los usuarios. A continuación, se muestra el caso de uso general y luego se desglosa en partes más pequeñas con su respectiva descripción.

Cabe aclarar que el diagrama de caso de uso solo se utiliza como complemento en la metodología XP.

### 3.1.1.2. Diagrama de casos de uso

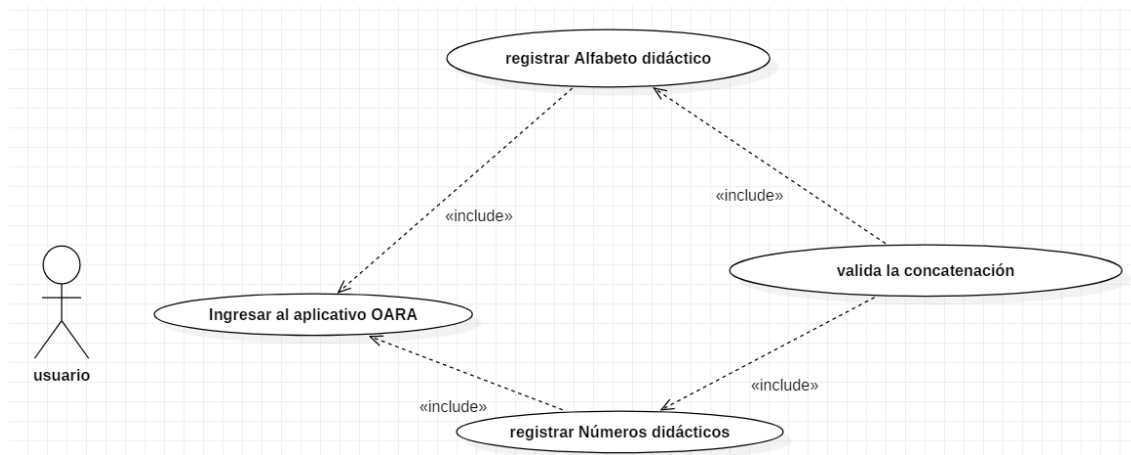


Figura 10 Diagrama de caso de uso general

Fuente: Elaboración propia

## DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

Tabla 4 Caso de uso ingresar al aplicativo OARA

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Ingresar al aplicativo</b>
<b>Objetivo</b>	Ingresar al aplicativo para ver sus bondades
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción del caso de uso</b>	Hacer que a través del aplicativo el usuario ingrese a los módulos (alfabeto, números y concatenación)
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe dar permisos a los usuarios
<b>Flujo normal</b>	El caso de uso empieza cuando el usuario ingresa al aplicativo OARA El sistema muestra tres módulos (alfabeto, números y concatenación)
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Post condiciones</b>	El usuario ingresó al aplicativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Caso de uso registrar alfabeto didáctico

Nombre del caso de uso	Registrar alfabeto didáctico
<b>Objetivo</b>	Registrar alfabeto didáctico, luego de haber ingresado al aplicativo
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción del caso de uso</b>	Hacer que el usuario ingrese al módulo registrar alfabeto didáctico en la cual a través de las señas peruanas pueda identificar el alfabeto
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe ingresar al aplicativo
<b>Flujo normal</b>	<p>El caso de uso empieza cuando el usuario ingresa al módulo registrar alfabeto didáctico</p> <p>Luego el usuario debe realizar las señas del alfabeto peruano para que el aplicativo reconozca a qué alfabeto desea dirigirse</p> <p>El sistema validará las señas y los almacena</p> <p>Fin del caso de uso.</p>
<b>Flujo alternativo</b>	Si las señas no se han realizado correctamente entonces el aplicativo seguirá funcionando hasta que acierte con la seña correcta

<b>Post condiciones</b>	El usuario registró correctamente el alfabeto didáctico
-------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 6 Caso de uso registrar alfabeto didáctico*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Registrar números didáctico</b>
<b>Objetivo</b>	Registrar números didáctico, luego de haber ingresado al aplicativo
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción del caso de uso</b>	Hacer que el usuario ingrese al módulo registrar números didáctico en la cual a través de las señas peruanas pueda identificar el alfabeto
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe ingresar al aplicativo
<b>Flujo normal</b>	El caso de uso empieza cuando el usuario ingresa al módulo registrar números didáctico



---

	<p>Luego el usuario debe realizar las señas de números para que el aplicativo reconozca a qué número desea dirigirse</p> <p>El sistema validará las señas y los almacena</p> <p>Fin del caso de uso.</p>
<b>Flujo alternativo</b>	<p>si las señas no se han realizado correctamente entonces el aplicativo seguirá funcionando hasta que acierte con la seña correcta</p>
<b>Post condiciones</b>	<p>El usuario registró correctamente los números didáctico</p>

---

*Tabla 7 Validar concatenación*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Validar concatenación</b>
<b>Objetivo</b>	Validar concatenación , luego de haber ingresado al módulo (alfabeto y/o números)
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Descripción del caso de uso</b>	Hacer que el usuario ingrese al módulo validar concatenación
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe ingresar a los módulos (alfabeto y/o números)

---

---

<b>Flujo normal</b>	<p>El caso de uso empieza cuando el usuario ingresa al módulo validar concatenación.</p> <p>Luego el usuario debe realizar las señas de números y/o letras para que el aplicativo forme palabras y/o oraciones</p> <p>Fin del caso de uso.</p>
<b>Flujo alternativo</b>	<p>Si las señas no se han realizado correctamente entonces el aplicativo no reconocerá las señas.</p>
<b>Post condiciones</b>	<p>El usuario valido correctamente la concatenación</p>

---

### 3.1.1.3. *Velocidad del proyecto*

#### A. LO QUE DICE XP

- Número de historias de usuario o tareas de programación realizadas por iteración.
- Sirve de ayuda para estimar la cantidad de historias de usuarios a implementar en una determinada iteración.

#### B. EXPERIENCIA EN APLICATIVO OARA

A continuación, se detalla la cantidad de iteraciones y el tiempo que se demoraron en ejecutar.

*Tabla 8 Cuadro de iteraciones de OARA*

	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
Horas	23	20,5	21
Semanas	1	1	1
Horas semanales	23	20,5	21
Historias de usuario (Velocidad del proyecto)	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Si bien esta medida de velocidad del proyecto fue tomada en cuenta para el análisis de tiempos, se obtuvo un panorama claro sobre cuántas historias de usuario podían ser asignadas en cada iteración. De esta forma se planearon tres entregas las cuales se realizaron sin necesidad de solicitud de aplazamientos o trabajar horas extras.

#### **3.1.1.4. División de iteraciones**

##### **A. LO QUE DICE XP**

- El proyecto se divide en varias iteraciones
- La duración de una iteración varía entre una y tres semanas

##### **B. EXPERIENCIA EN OARA**

El proyecto fue dividido en tres iteraciones, por tanto, se obtuvo un total de tres entregas para las cuales se desarrollaron partes de la aplicación completamente funcionales. La primera iteración se refirió al módulo ALFABETO DIDÁCTICOS, el segundo módulo a NUMEROS DIDACTICOS y el tercer módulo a CONCATENACIÓN este orden se eligió debido a la naturaleza de las necesidades del usuario.

Se cumplieron a cabalidad dichos plazos y se realizaron entregas completas, sin posponer historias de usuario.

#### **3.1.1.5. Entregas pequeñas**

##### **A. LO QUE DICE XP**

- Entregas funcionales del proyecto frecuentemente

##### **B. EXPERIENCIA CON OARA**

Debido a que las iteraciones tenían una duración de 15 días aproximadamente, fue al término de este plazo que se realizaron entregas, las cuales siempre fueron funcionales, lo que quiere decir que al momento de la entrega estaban en condiciones de ser puestas en funcionamiento en las instalaciones del cliente. Esto representó un éxito en el desarrollo del proyecto ya que mantenía el interés del cliente en continuarlo debido a que estaba viendo resultados en el corto plazo.

Tabla 9 Cuadro de fecha de cada iteración

<b>Iteración</b>	<b>Fecha</b>
<b>1era</b>	01 de noviembre de 2018
<b>2da</b>	08 de noviembre de 2014
<b>3ra</b>	16 de noviembre de 2015

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.2. Diseño**

A diferencia de las metodologías pesadas, el diseño en XP se realiza durante todo el tiempo de vida del proyecto, siendo constantemente analizado y modificado debido a cambios presentados durante su desarrollo.

Una de las características más relevantes de XP es la simplicidad de sus diseños estas pueden ser, refactoring y SpikeSolution, a continuación se detalla la experiencia vivida con ellos.

#### **3.1.2.1. Simplicidad**

##### **A. LO QUE DICE XP**

- El diseño dese ser sencillo
- Solo se crearán diagramas útiles

##### **B. EXPERIENCIA EN APLICATIVO OARA**

Con respecto al diseño del proyecto solo se hizo el diagrama de secuencia, del cual surgieron varias versiones en la medida que se incorporaban funcionalidades a la aplicación.

Si bien no fueron muchos diagramas, si fueron muy útiles y se convirtieron en la base fundamental del desarrollo. Se utilizó la

herramienta STAR UML para diseñar algunos diagramas expresando lo más sencillo posible.

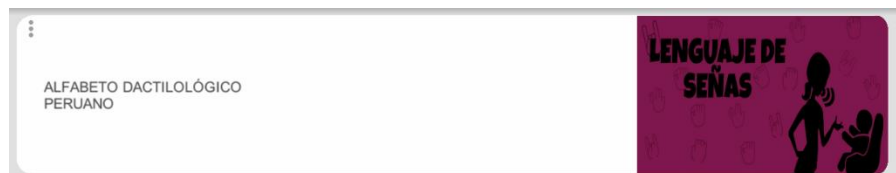
### 3.1.2.2. **Diseño de los módulos de aplicativo OARA**

El aplicativo OARA cuenta con tres módulos:

- **MODULO ALFABETO DIDÁCTICO.** En este módulo el usuario podrá aprender con señas peruanas los alfabetos.
- **MÓDULO NUMEROS DIDÁCTICO:** en este módulo el usuario podrá aprender con señas peruanas los números
- **MÓDULO CONCATENACION:** En este módulo el usuario podrá poner en práctica lo aprendidos a través de la concatenación de letras y números formando palabras.

### 3.1.2.3. **Diseño de modulo**

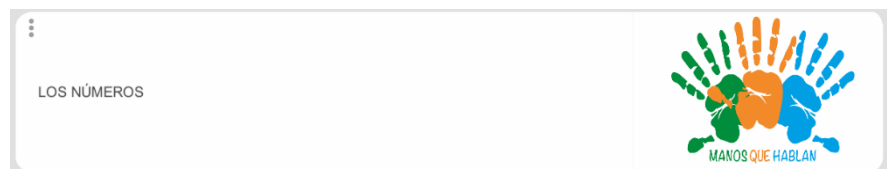
- **MODULO ALFABETO DIDÁCTICO**



*Figura 11 Modulo alfabeto didáctico*

Fuente: Elaboración propia

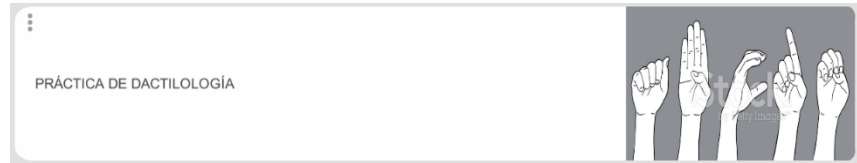
- **MÓDULO NUMEROS DIDÁCTICO**



*Figura 12 Módulo numeros didácticos*

Fuente: Elaboración propia

- **MÓDULO CONCATENACIÓN**

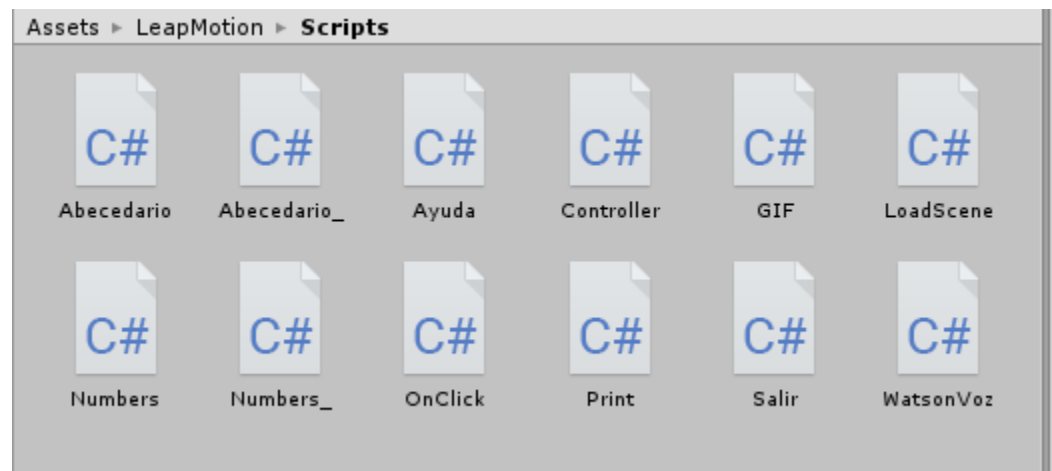


*Figura 13 Módulo concatenación*

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.3. Codificación**

En las metodologías no ágiles, la codificación es un proceso a la cual se llega después de largas etapas de análisis y diseño de las cuales se genera una gran cantidad de documentación a partir de la cual la codificación es correspondientemente sencilla. En XP el proceso es distinto desde un comienzo se inicia la codificación, ayudando el logro del objetivo de estar haciendo entregas frecuentes al cliente.



*Figura 14 Scripts usados en Unity3D*

Fuente: Elaboración propia

A continuación encontrará para cada uno de los aspectos que conforman la etapa de codificación una comparación entre las ideas teóricas de la codificación y lo aplicado en la ejecución del ejercicio práctico.

### **3.1.3.1. El cliente siempre presente**

#### **A. LO QUE DICE XP**

- El cliente debe estar disponible en el sitio de trabajo
- El cliente es fundamental para solucionar dudas cara a cara

#### **B. EXPERIENCIA EN OARA**

Lo ideal es tener al cliente, un representante de este no es fácil de asimilar si se consideran los costos que puede ocasionar, no se podía estar todo el tiempo al lado del cliente para lo cual implementó la estrategia de comunicación vía telefónica, en el momento que requieran solucionar cualquier duda en el proceso de implementación. Por otra parte, se ha utilizado la herramienta Unity 3D, que se ha trabajado básicamente con los lenguajes de programación C# y java Script.

### **3.1.4. Pruebas**

Por cada una de las tres iteraciones se realizó una prueba con la ISO/IEC 9126 a cada uno de los productos funcionales las cuales trajo los siguientes resultados:

*Tabla 10 Prueba con la ISO/IEC*

<b>FORMULA</b>	<b>CALCULO DE ELEMENTOS</b>	<b>VALOR</b>	<b>PROPÓSITO</b>	<b>RESULTADO</b>
----------------	-----------------------------	--------------	------------------	------------------



---

### METRICA DE EFICACIA

<b>X = A / B</b>	A= número de tareas completado	A=8	¿Qué proporción de las tareas se completan?	<b>X=80%</b>
	B=número total de tareas que intentó	B=10		

### MÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD

<b>X = Ta</b>	Ta=tiempo de tarea	TA=15 Seg..	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea?	<b>X=20 Seg.</b>
---------------	--------------------	-------------	---	------------------

### METRICA DE SATISFACCION

<b>X = A / B</b>	A = producir cuestionario escalas psicométricas	A=8	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	<b>80%</b>
	B = media de la población	B=10		

---

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1. Discusión de resultados**

Antes de desarrollar la discusión de resultados se realiza la contrastación del objetivo principal de la investigación, si éste fue alcanzado mediante el cumplimiento de todos los objetivos específicos a lo largo del desarrollo de la investigación.

#### **4.1.1. Contrastación de objetivos**

##### **4.1.1.1. *Objetivo general***

Mejorar la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

##### **4.1.1.2. *Objetos específicos***

- Mejorar el grado de motivación de enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- Mejorar el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de

Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

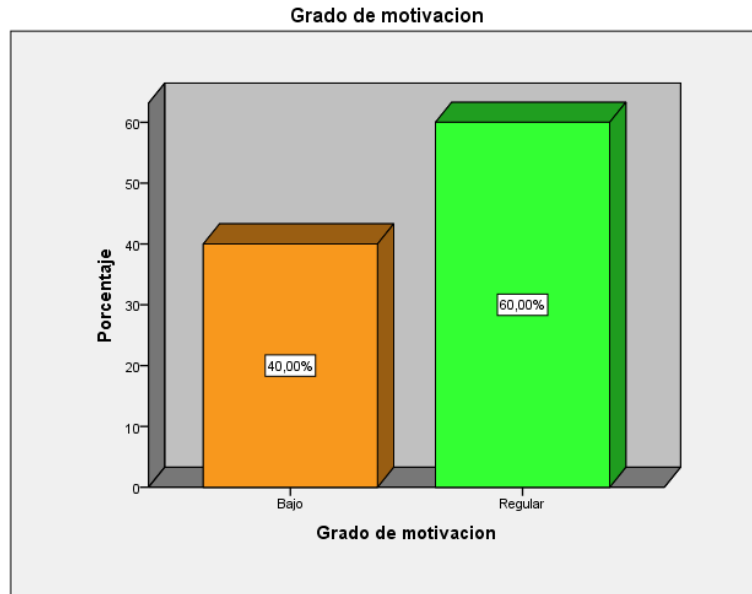


Figura 15

PrePrueba –

Grado de motivación

Fuente: Elaboración propia

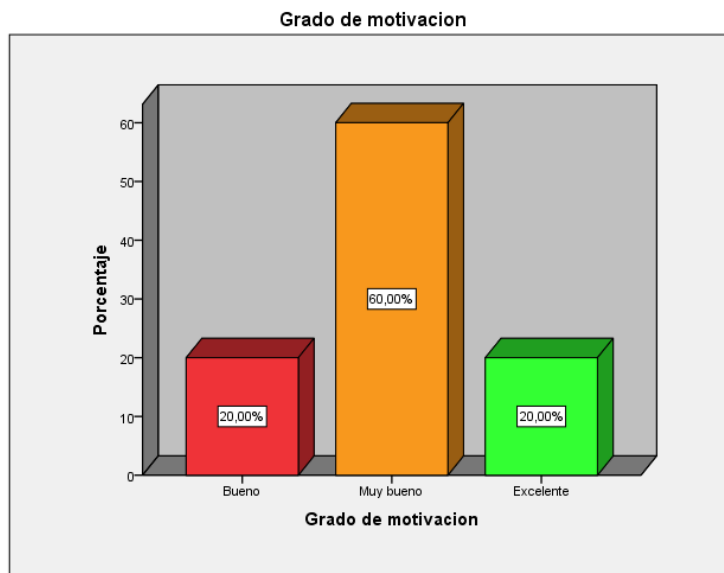
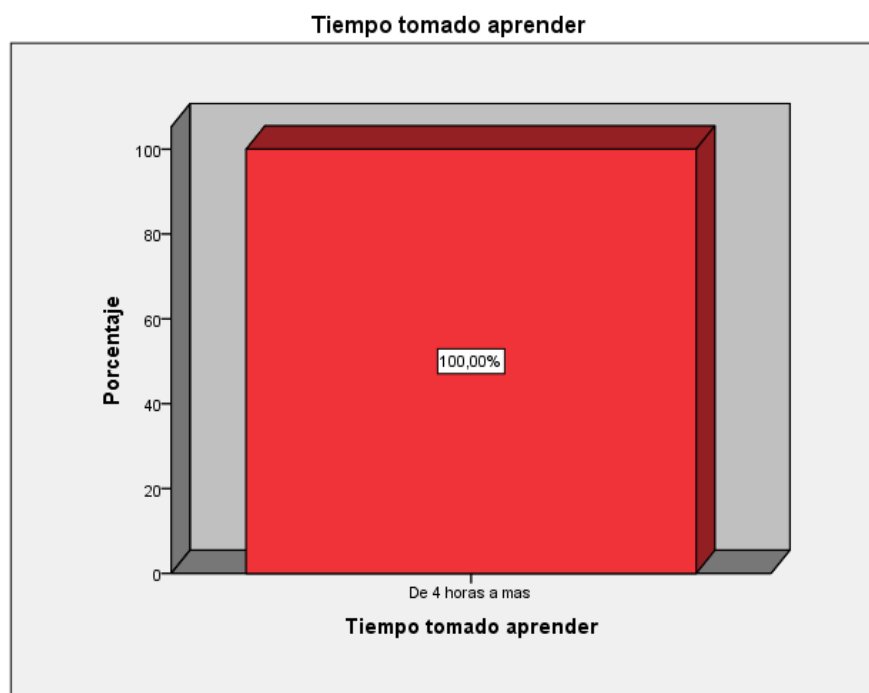


Figura 16 PostPrueba – Grado de motivación

Fuente: Elaboración propia

Se corroborará el primer objetivo específico, en la presente investigación se determinó la mejora en el **grado de motivación** de la enseñanza de la lengua de señas peruana basado en realidad aumentada. Tal y como se muestra en *figura 14 y 15*. **Primer objetivo específico que cumplido.**



*Figura 17 PrePrueba – Tiempo que toma aprender*

Fuente: Elaboración propia

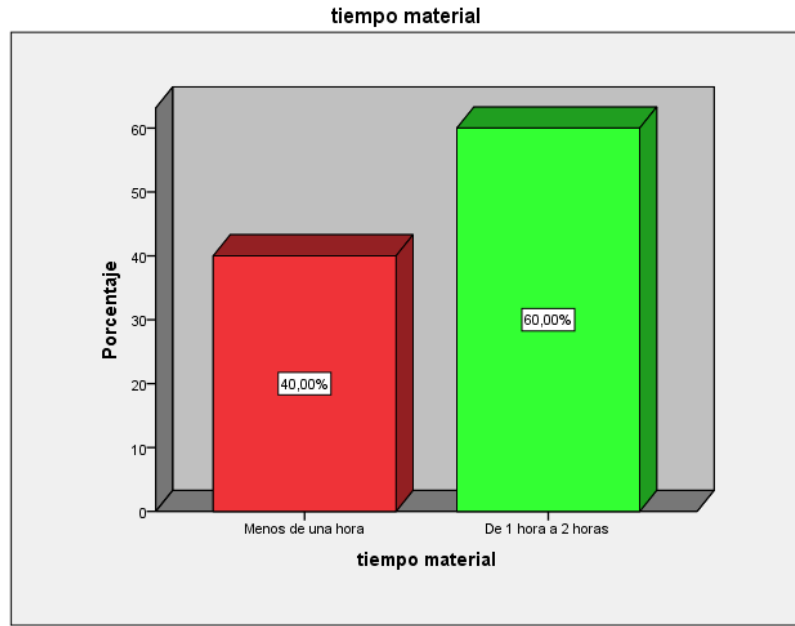


Figura 18 PrePrueba – Tiempo de uso del material

Fuente: Elaboración propia

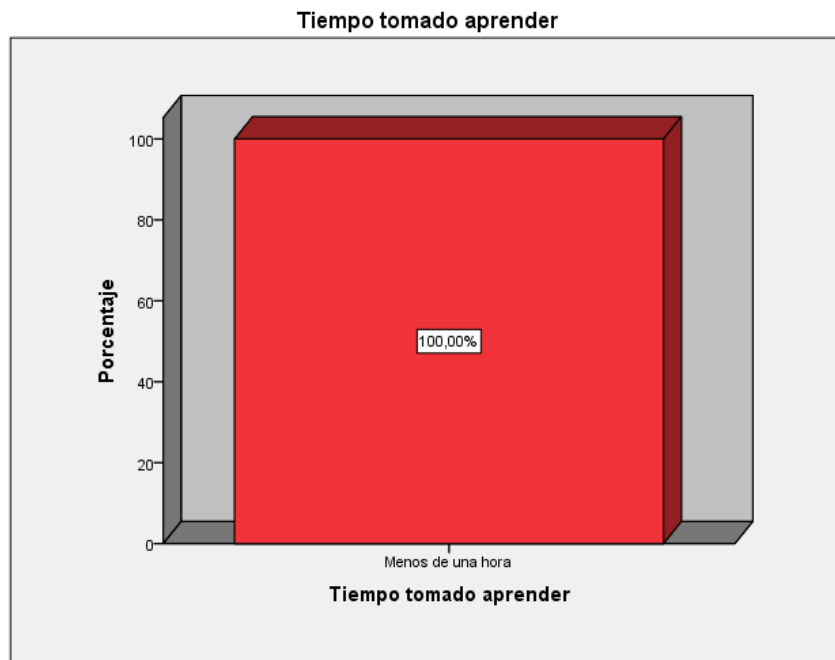
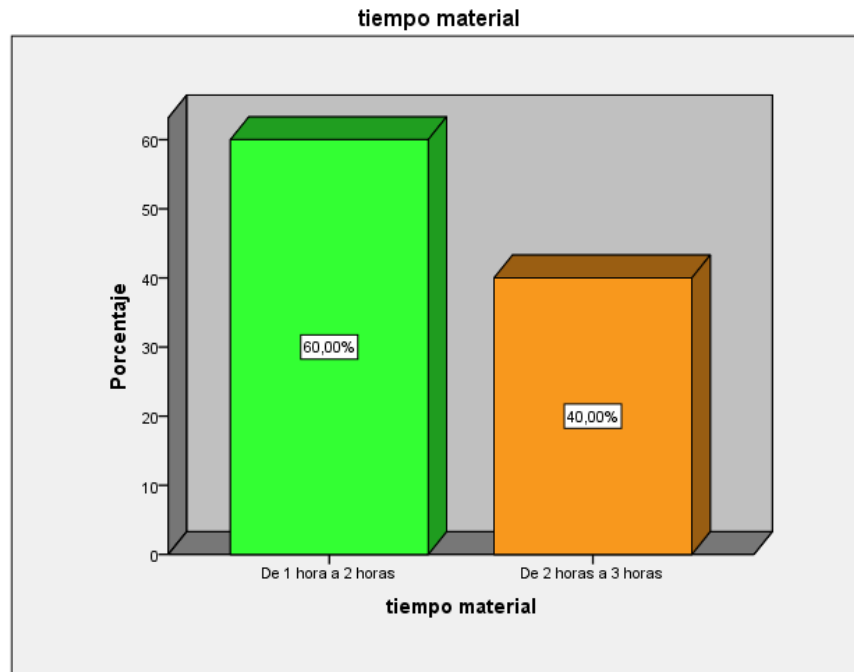


Figura 19 PostPrueba – Tiempo que toma aprender

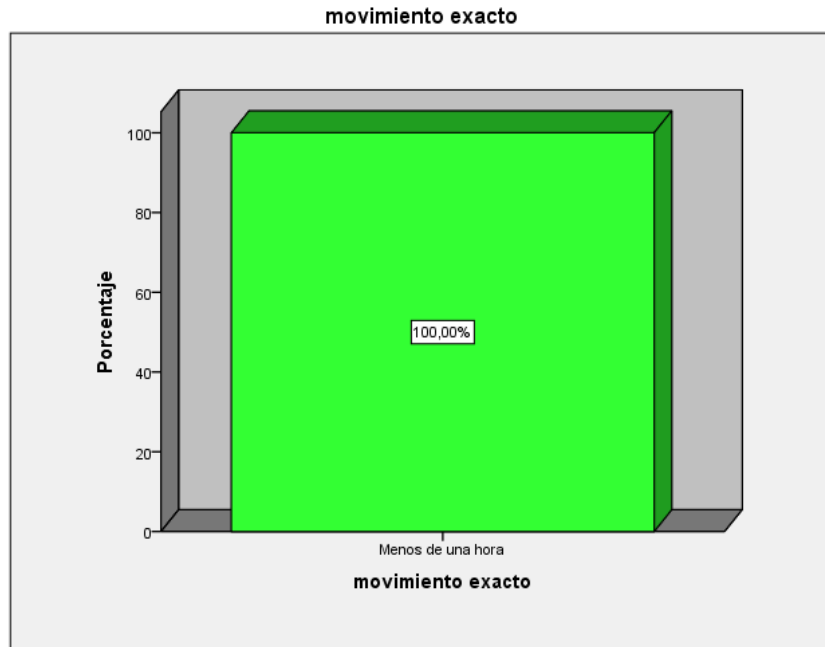
Fuente: Elaboración propia



*Figura 20 PostPrueba – Tiempo de uso del material*

Fuente: Elaboración propia

Se corrobora el segundo objetivo específico, en la presente investigación se determinó la mejora del proceso de la enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana basado en realidad aumentada. Tal y como se muestran en las *figuras*16, 17, 18, y 19. **Segundo objetivo específico que cumplido.**



*Figura 21 PostPrueba – Movimiento exacto*

Fuente: Elaboración propia

Se corrobora el tercer objetivo específico, en la presente investigación se determinó la mejora del aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana basado en realidad aumentada. Tal y como se muestra en la *figura 20*. **Tercer objetivo específico que cumplido.**

#### **4.1.2. Contrastación de hipótesis**

Para comprobar las hipótesis de la investigación se usó la prueba estadística T-Student con un nivel de significancia de 5% (Nivel de confiabilidad del 95%).

##### **4.1.2.1. Hipótesis general**

La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a

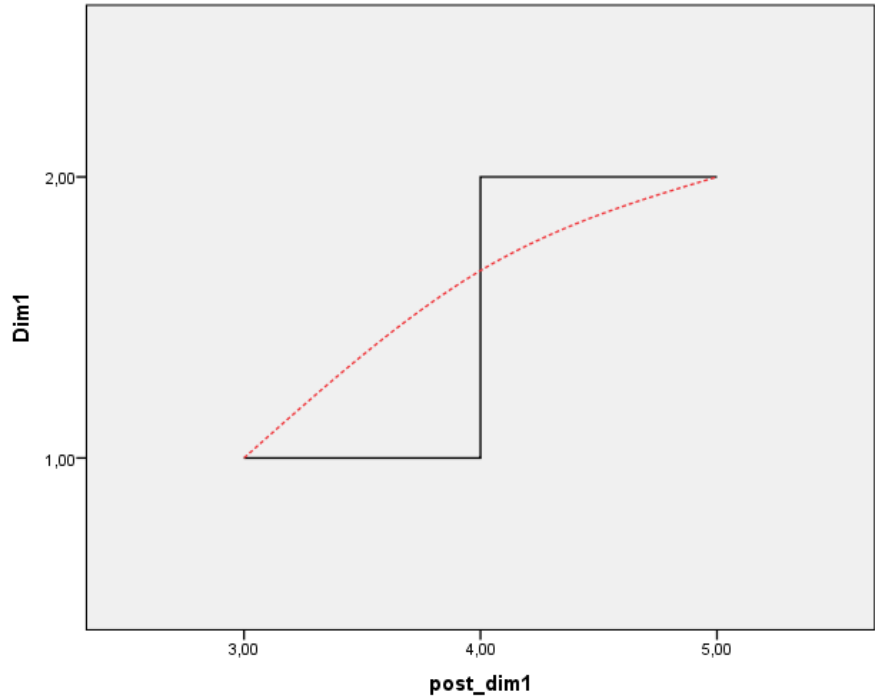
progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

#### **4.1.2.2. Hipótesis específicas**

- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el grado de motivación del aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.
- La implementación del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada, mejorará el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas a través del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada.

Para corroborar la aceptación o rechazo de la primera hipótesis se incide en la exploración de la encuesta preprueba y postprueba.





*Figura 22 Grado de motivación PrePrueba vs PostPrueba*

Fuente: Elaboración Propia

En la *figura 14*, la cual muestra el grado de motivación con respecto al aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP). El cual se mide en una escala de 1 a 5. En la prePrueba y postPrueba 1 = Bajo, 2 = Regular, 3 = Bueno, 4 = Muy bueno, y 5 = Excelente. Por tanto, en la PrePrueba se tiene de un rango de 1 a 2. Lo cual varía en la PostPrueba de 3 a 5. Por tanto se ve una mejora significativa en el grado de motivación. **Por lo que se acepta la primera hipótesis específica.**

Para corroborar la aceptación o rechazo de la segunda hipótesis se incide en la exploración de la encuesta preprueba y postprueba.

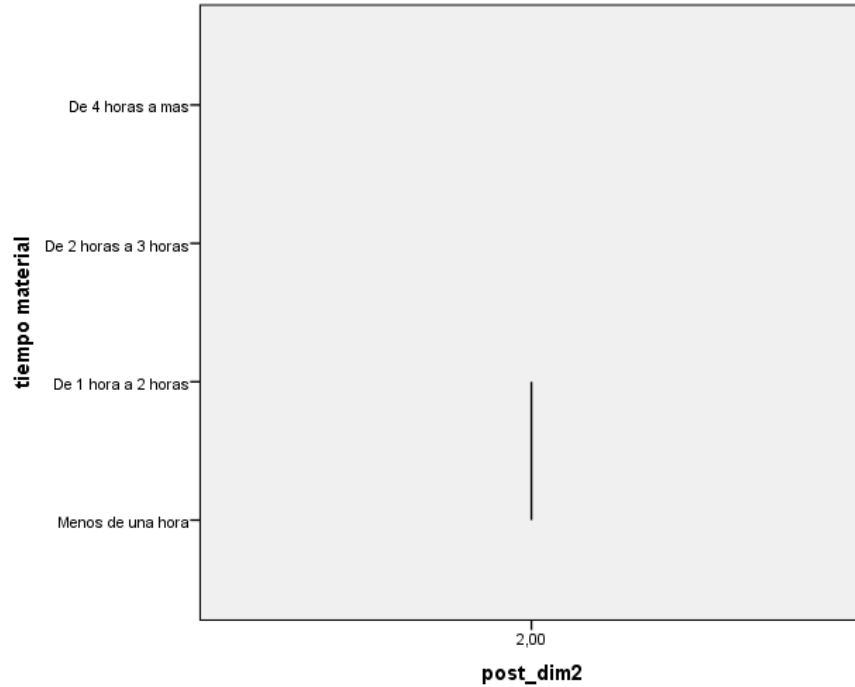
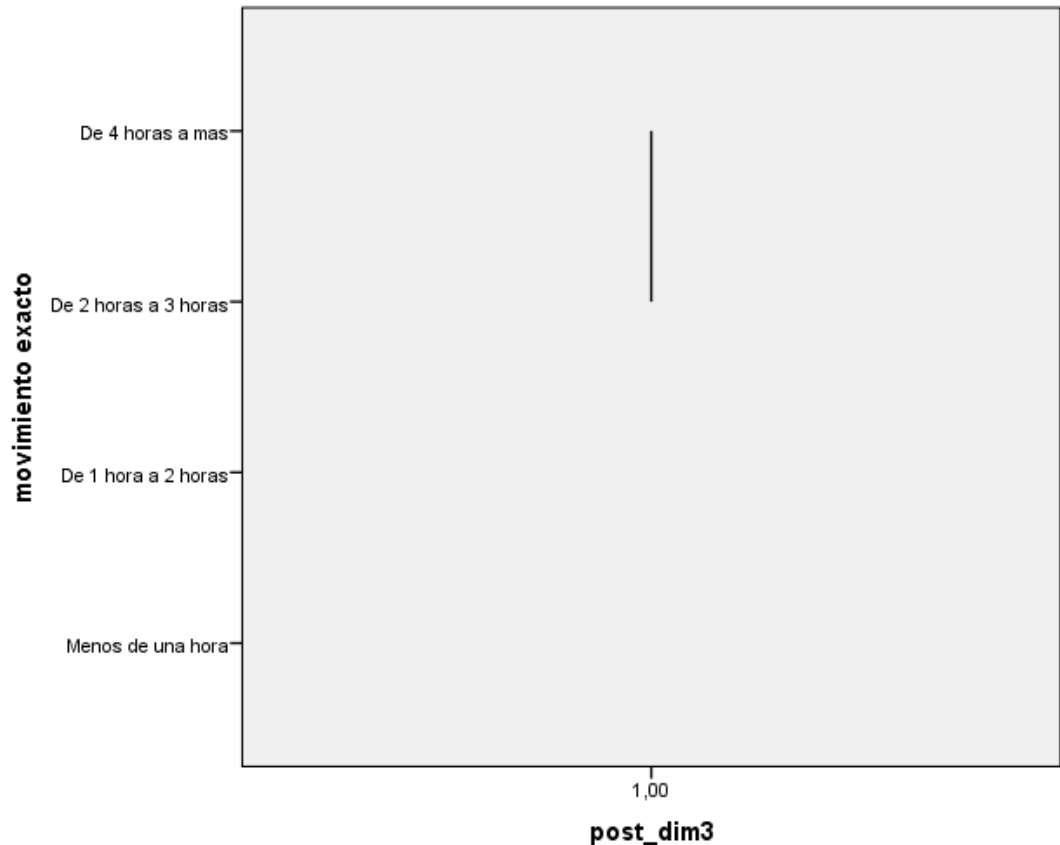


Figura 23 Tiempo de enseñanza – aprendizaje

Fuente; Elaboración propia

En la *figura 15*, la cual muestra el proceso de enseñanza - aprendizaje con respecto a la lengua de señas peruana (LSP). El cual se mide en una escala de 1 a 4. En la prePrueba y postPrueba 1 = Menos de una hora, 2 = De 1 hora a 2 horas, 3 = de 2 horas a 3 horas, y 4 = de 4 a más. Por tanto, en la PrePrueba se tiene de un rango de 1 a 2. Lo cual varía en la PostPrueba de 3 a 4. Por tanto se ve una mejora significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje. **Por lo que se acepta la segunda hipótesis específica.**

Para corroborar la aceptación o rechazo de la tercera hipótesis se incide en la exploración de la encuesta preprueba y postprueba.



Figura

24 Aprendizaje Psicomotor

Fuente: Elaboración propia

En la *figura 16*, la cual muestra el aprendizaje psicomotor con respecto a la lengua de señas peruana (LSP). El cual se mide en una escala de 1 a 4. En la prePrueba y postPrueba 1 = Menos de una hora, 2 = De 1 hora a 2 horas, 3 = de 2 horas a 3 horas, y 4 = de 4 a más. Por tanto, en la PrePrueba se tiene de un rango de 4. Lo cual varía en la PostPrueba de 1. Por tanto se ve una mejora significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje. **Por lo que se acepta la tercera hipótesis específica.**

## **CONCLUSIONES**

### **CONCLUSION GENERAL**

Se desarrolló el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada para mejorar la enseñanza de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento del distrito de Andahuaylas.

### **CONCLUSIONES ESPECÍFICAS**

Esta investigación desarrollo el objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada con la finalidad de mejorar el grado de motivación de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento y la investigación cumple con este objetivo específico.

Por otro lado el desarrollo del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejoro el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento. Por tanto nuestra investigación cumple con este objetivo específico.

Finalmente el desarrollo del objeto de aprendizaje basado en realidad aumentada mejoro el aprendizaje psicomotor de la lengua de señas peruana (LSP) a progenitores de niños sordos de nacimiento. Por tanto nuestra investigación cumple con este objetivo.

## RECOMENDACIONES

Para los interesados en investigar sobre la lengua de señas peruana (LSP) se les recomienda involucrarse con el tema, cabe mencionar que es preferible tomar un curso presencial o virtual de la lengua de señas peruana (LSP), ya que esto les facilitara a la hora de implementar el software.

También cabe mencionar que es muy importante involucrarse con las personas que tienen esta discapacidad. Ya que esto les ayudara a entender cuales son las necesidades que estos tienen.

Con respecto a la implementación del software, es importante mencionar que las versiones del Unity 3D están en constante cambio y si implentas en una determindad versión esta debe ser utilizada hasta el final. Caso contrario encontraras problemas con la codificación.

Finalmente mencionaremos al hardware Leap Motion. Este viene siendo mejorado en cada una de sus versiones. En la actualidad la frecuencia de uso ha aumentado. Ya que se está usando en la implementación de nuevos software para el aprendizaje de la lengua de señas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abdulmuslih, M. y Santacruz, L. (2012). Análisis de sistemas de realidad aumentada y metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas. Trabajo fin de Máster Universitario en Informática Interactiva y Multimedia. España: Universidad Rey Juan Carlos. 34 p.
- Abud, (2012) María Antonieta. Modelo de Objetos de Aprendizaje con realidad aumentada. En: Revista Internacional de la Educación en Ingeniería.. Vol. 5, no. 1. p. 1-7.
- Android. Documento. "Setting Up an Existing IDE". 2012  
<http://developer.android.com/sdk/installing/index.html>
- Apple. Documento. "Create Apps for iOS 6". 2012  
<https://developer.apple.com/devcenter/ios/checklist/>
- Arlab. Documento. "Augmented Reality SDKS"  
<http://www.arlab.com/products>
- ARTOOLWORKS. Documento. "Products"  
URL: <http://www.artoolworks.com/products/>
- Aroca, Á. (15 de marzo de 2012). *Unity 3D, desarrollo de videojuegos para iOS y Android, gratis hasta el 8 de abril. Genbeta*. Obtenido de  
<https://www.genbetadev.com/herramientas/unity-3d-desarrollo-de-videojuegos-para-ios-y-android-gratis-hasta-el-8-de-abril>
- Azuma, R. (1997), "A Survey of Augmented Real-ity". En: Presence: Teleoperators and Virtual Environ-ments, vol. 6, nº 4, pp. 355 – 385,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.35.5387&rep=rep1&type=pdf>

Azuma, R., Baillet, y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., Macintyre, B. (2001). "Recent Advances in Augmented Reality". En: *IEEE Computer Graphics and Applications*. 21 (6), 34-47.  
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=963459&userType=inst>

Babanski Y. (2003). *Optimización del proceso docente*. La Habana: Pueblo y Educación.

Balboa R. (2004). *Newton\_T: un sistema de producción de entrenadores y tutores inteligentes*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Tomo III.

Baker – Hawkins, S., & Easterbrooks, S., (1994): Deaf and hard of hearing students: Educational Service Guildelines. Alexandria, VA: National Association of State Directors of Special Education y Unidad de Educación Especial (1996). La deficiencia Auditiva. Dirección Nacional de Educación Inicial y Primaria, Ministerio de Educación.

Belda, J. (20 de abril de 2015). *Showleap Technologies*. Retrieved from *Leap Motion Características Técnicas*. Obtenido de <http://blog.showleap.com/2015/04/leap-motion-caracteristicas-tecnicas/>

Bimber, o., Raskar, r. (2005). Spatial aug-mented reality: merging real and virtual worlds. Welles-ley, mass.: a k peters.

Blackberry. Documento. "BlackBerry Java 7.1 SDK". 2012  
<https://developer.blackberry.com/java/download/eclipse/>

Boyle, T. (2003). *Desing principles for authoring dynamic, reusable learning objects* (Vol. 1). Australian Journal of Educational Trchnology.

Caudell, T. P., Mizell, D.W. (1992). "Aug-mented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing proc-esses". En: International conference on

system sciences, kauai, hawaii, vol. 2, pp. 659-669,

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=00183317>

Candil, D. (2014). *Unity, el motor de desarrollo capaz de partir la historia de los videojuegos en dos. Vida Extra*. Obtenido de <https://www.vidaextra.com/industria/unity-el-motor-de-desarrollo-capaz-de-partir-la-historia-de-los-videojuegos-en-dos>

Canós, J., Letelier, P., & Penadés, C. (2003). *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Ingeniería del Software y Sistemas de Información*. Obtenido de <http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>

Canos, J., Letelier, P., & Penadés, C. (2003). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software. Ingeniería de software y Sistemas de información*. Obtenido de <http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>

Carrecedo, J y Martínez, C. (Mayo,2012)Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. En: IEEE. Vol. 7, no. 2, p. 102-106.

Cataldí, Z. (2000). *Metología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Obtenido de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>

Chan, M.(2001),Objetos de Aprendizaje: una herramienta para la innovación educativa. En: Revista Apertura, Innova. Universidad de Guadalajara.

Chaparro López, G. A., & Forero, S. L. (2005). *Sistema de información para administración de proyectos de grado. Tesis para optar el grado de ingeniería de sistemas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogota*. Obtenido de <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis212.pdf>



Chavéz, S., Martín, A., Rodríguez, N., Murazzo, M., & Valenzuela, A. (2012). *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Metodología AGIL para el desarrollo SaaS.*

Obtenido de

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18977/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18977/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Congreso Iberoamericano Educación, & Sociedad. (2011).

Covella, G. J. (2005). *Medición y evaluación de calidad en uso de aplicaciones web.* Obtenido de

[http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria\\_de\\_Software/Tesis/Covella\\_Guillermo.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria_de_Software/Tesis/Covella_Guillermo.pdf)

Del Moral, M., & Cernea. (2011). *DA. Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. Estandares en e-Learning: Atributos técnicos para la interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad de los OA.*

Drasgow, E. (1998). *American sign language as a pathway to linguistics competence. Exceptional Children.*

Droidar. Documento. "Project Overview"  
<http://code.google.com/p/droidar/>

Guillen Ortiz. (2012) "UPV-MobARGuide Aplicación Android de Realidad Aumentada para guía interactiva de la UPV orientada a móviles". Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Hainich, R. (2010). *The End of hardware: augmented reality and beyond.* [S. l.]: Springer.

Haller, M., Billingham, M., Thomas B. H. (2007). *Emerging technologies of augmented reality: interfaces and design.* Hershey : Idea Group Pub.

Hickok, G., Bellugi, U. & Klima, E. (2001, Junio). *Sign language in the brain*. Scientific American

IEEE WGI P1484.12 Learning Objects Metadata Working Group homepage. Dirección de internet: <http://www.1tsc.ieee.org/wg12/index.html>

Información, C. t. (2005). Ingeniería de software. Calidad del producto. iso 9126 - Metricas internas, 1RA. Lima, Perú.

Joskowicz, J. (2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programing*. Obtenido de <http://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>

Koester, L.S., Brooks, L., & Traici, M.A. (2000). Tactile contact by deaf and hearing mothers during face-to-face interactions with their infants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 127-139

L'Allier J.J Frame of Reference: NETg's Map to Its Products, Their Structures and Core Beliefs, 1997. Dirección de internet: <http://www.netg.com/research/whitepapers/framer.ef.asp>

LAYAR. Documento. "Pricing"  
<http://www.layar.com/pricing/>

Ley N° 29535. (2008).

Magic book, & Otros proyectos. (s.f.). *The Human Interface Technology Laboratory New Zealand (HIT Lab NZ) University of Canterbury, Christchurch, New Zealand*. Obtenido de <http://www.hitlabnz.org/route.php?r=prj-list>.

Marschark, M. (2001). *Understanding language and learning in deaf children*. Washington, D.C. :  
Context, cognition and deafness.

Marschark, M. & Lukomski, J. (2001). Understanding language and learning in deaf children. En  
M.D. Clark, M. Marschark & M. Karchmer. (Eds.) *Context, cognition and deafness*.  
Washington, D.C.: Gallaudet University.

Mendiguchía, A. (2010). *Realidad Aumentada: Una oportunidad para el mundo gráfico*.  
*Escenario 2010*, (2), 17-21.

METAIO. Documento. "Augmented Reality Software Store"  
<http://www.metaio.com/store/>

MILGRAM, P., KISHINO, F. (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display". En:  
Inst. of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Trans.  
Information and Systems, vol. E77-D, nº. 12, pp. 1321-1329,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.102.4646&rep=rep1&type=pdf>

MILGRAM, P., TAKEMURA, H., UTSUMI, F., & KISHINO, F (1994). "Augmented  
Reality: A class of display on the reality-virtuality continuum". ATR Communication  
Systems Research Laboratories. Kyoto, Japón.

MIT Handheld Augmented Reality Simulations, <http://education.mit.edu/ar/>

Mesa, S., & Condori, S. (2002). *Actividades de evaluación como instrumentos de Aprendizaje*.

Mocholí, A. (28 de julio de 2014). *Desarrollo de juegos con Unity 3D ¿Cómo funciona esta  
herramienta?*. YeePLY. Obtenido de [https://www.yeePLY.com/blog/desarrollo-de-juegos-  
con-unity-3d/](https://www.yeePLY.com/blog/desarrollo-de-juegos-con-unity-3d/)

Mula, J. (16 de agosto de 2017). *¿Para cuantas plataformas podemos programar videojuegos con Unity 3D? Deusto Formación*. Obtenido de

<https://www.deustoformacion.com/blog/disenio-produccion-audiovisual/para-cuantas-plataformas-podemos-programar-videojuegos-con-unity>

Oleaga, J. (02 de mayo de 2014). *ABC TECNOLOGIA*. Obtenido de

<https://www.abc.es/tecnologia/informatica/20140204/abci-probamos-leap-motion-201402041411.html>

Servetto, A. C., Garcia Martinez, R., & Perchinsky, G. (s.f). *Proceso Agil para el Desarrollo de Software*. Obtenido de

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21506/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21506/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Abdulmuslih, M. y Santacruz, L. (2012). Análisis de sistemas de realidad aumentada y metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas. Trabajo fin de Máster Universitario en Informática Interactiva y Multimedia. España: Universidad Rey Juan Carlos. 34 p.

Abud, (2012) María Antonieta. Modelo de Objetos de Aprendizaje con realidad aumentada. En: Revista Internacional de la Educación en Ingeniería.. Vol. 5, no. 1. p. 1-7.

Android. Documento. "Setting Up an Existing IDE". 2012  
<http://developer.android.com/sdk/installing/index.html>

Apple. Documento. "Create Apps for iOS 6". 2012  
<https://developer.apple.com/devcenter/ios/checklist/>

Arlab. Documento. "Augmented Reality SDKS"

<http://www.arlab.com/products>

ARTOOLWORKS. Documento. "Products"  
URL: <http://www.artoolworks.com/products/>

Azuma, R. (1997), "A Survey of Augmented Reality". En: Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, nº 4, pp. 355 – 385,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.35.5387&rep=rep1&type=pdf>

Azuma, R., Baillot, y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., Macintyre, B. (2001). "Recent Advances in Augmented Reality". En: IEEE *Computer Graphics and Applications*. 21 (6), 34-47.  
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=963459&userType=inst>

Babanski Y. (2003). *Optimización del proceso docente*. La Habana: Pueblo y Educación.

Balboa R. (2004). *Newton\_T: un sistema de producción de entrenadores y tutores inteligentes*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Tomo III.

Baker – Hawkins, S., & Easterbrooks, S., (1994): Deaf and hard of hearing students: Educational Service Guidelines. Alexandria, VA: National Association of State Directors of Special Education y Unidad de Educación Especial (1996). La deficiencia Auditiva. Dirección Nacional de Educación Inicial y Primaria, Ministerio de Educación.

Bimber, o., Raskar, r. (2005). Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds. Welles-ley, mass.: a k peters.

Blackberry. Documento. "BlackBerry Java 7.1 SDK". 2012  
<https://developer.blackberry.com/java/download/eclipse/>

- Boyle, Tom. Design principles for authoring dynamic, reusable learning objects. En: Australian Journal of Educational Technology. March, 2003. Vol. 1, no. 19, p. 1.
- Caudell, T. P., Mizell, D.W. (1992). "Aug-mented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes". En: International conference on system sciences, kauai, hawaii, vol. 2, pp. 659-669, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=00183317>
- Carrecedo, J y Martínez, C. (Mayo,2012)Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. En: IEEE. Vol. 7, no. 2, p. 102-106.
- Chan, M.(2001),Objetos de Aprendizaje: una herramienta para la innovación educativa. En: Revista Apertura, Innova. Universidad de Guadalajara.
- Congreso IberoAmericano Educación y Sociedad. Relevancia. En: Ciedu 2011. 1 ed. 1. Chile: GARCÍA, Margarita. NÚÑEZ, Karina. Godoy, Mauricio. Garrido, Carlos, 2011. p. 319.
- Del Moral, ME. Cernea,(2011) DA.Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. Estándares en e-Learning: atributos técnicos para la interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad de los OA. España.. 4 p.
- Drasgow, E. (1998). American sign language as a pathway to linguistics competence. *Exceptional Children*, 64, 329-342.
- Droidar. Documento. "Project Overview"  
<http://code.google.com/p/droidar/>

Guillen Ortiz. (2012)"UPV-MobARGuide Aplicación Android de Realidad Aumentada para guía interactiva de la UPV orientada a móviles". Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Hainich, R. (2010). The End of hardware: augmented reality and beyond. [S. l.]: Springer.

Haller, M., Billinghamurst, M., Thomas B. H. (2007). Emerging technologies of augmented reality: interfaces and design. Hershey : Idea Group Pub.

Hickok, G., Bellugi, U. & Klima, E. (2001, Junio). *Sign language in the brain*. Scientific American

IEEE WGI P1484.12 Learning Objects Metadata Working Group homepage. Dirección de internet: <http://www.1tsc.ieee.org/wg12/index.html>

Koester, L.S., Brooks, L., & Traici, M.A. (2000). Tactile contact by deaf and hearing mothers during face-to-face interactions with their infants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 127-139

L'Allier J.J Frame of Reference: NETg's Map to Its Products, Their Structures and Core Beliefs, 1997. Dirección de internet: <http://www.netg.com/research/whitepapers/framer.ef.asp>

LAYAR. Documento. "Pricing"  
<http://www.layar.com/pricing/>

Ley N° 29535 (2008).

Magic Book y otros proyectos. The Human Interface Technology Laboratory New Zealand (HIT Lab NZ), University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.  
<http://www.hitlabnz.org/route.php?r=prj-list>.

Marschark, M. (2001). *Language development in children who are deaf: A research synthesis [Versión electrónica]*. Project FORUM. National association of state director of special education

Marschark, M. & Lukomski, J. (2001). Understanding language and learning in deaf children. En M.D. Clark, M. Marschark & M. Karchmer. (Eds.) *Context, cognition and deafness*. Washington, D.C.: Gallaudet University.

Mendiguchía, A. (2010). *Realidad Aumentada: Una oportunidad para el mundo gráfico. Escenario 2010*, (2), 17-21.

Mesa, S. Condori, S. (2002) Actividades de evaluación como instrumentos de Aprendizaje. p. 2.

METAIO. Documento. "Augmented Reality Software Store"  
<http://www.metaio.com/store/>

MILGRAM, P., KISHINO, F. (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display". En: Inst. of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Trans. Information and Systems, vol. E77-D, nº. 12, pp. 1321-1329,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.102.4646&rep=rep1&type=pdf>

MILGRAM, P., TAKEMURA, H., UTSUMI, F., & KISHINO, F (1994). "Augmented Reality: A class of display on the reality-virtuality continuum". ATR Communication Systems Research Laboratories. Kyoto, Japón.



MIT Handheld Augmented Reality Simulations, <http://education.mit.edu/ar/>

Portalés R.(2008) "Entornos Multimedia de Realidad Aumentada en el Campo del Arte".  
Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

QUALCOMM. Documento. "Vuforia"  
<http://www.qualcomm.com/solutions/augmented-reality>

Rosanigo, ZB. Bramati, P. Objetos de aprendizaje: Servicio de Difusión de la Creación  
Intelectual-SeDiCI. Disponible en Internet:  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19934>

Ruiz, D. (Abril, 2011). Realidad Aumentada, Educación y Museos. En: Revista Icon. vol.  
2, no. 9, p. 212-226.

Sauer, F. y Vogt, S. KHAMENE (2008), Ali. Augmented Reality.1 ed. Springer Science  
+ Business Media .81 p.

SAURA, R. y NUÑEZ, P. (2013). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad  
aumentada con aplicación a la enseñanza. En: Comunicación Social y  
Educación. 6 ed. España: José Soto Vázquez. p. 79- 81.

SOURCEFORGE.JP. Documento: "NyARToolkit"  
<http://sourceforge.jp/projects/nyartoolkit/>

Valencia, C. y Jiménez, Al.(2009) Definiciones. En: Objetos de Aprendizaje práctica y  
perspectivas educativas. 1 ed. Cali: Pontificia Universidad Javeriana de Cali. p.  
27.

Vian G. (2011). "Realidad Aumentada Fundamentos y Aplicaciones". Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Windows phone. Documento. "How to create your first app for Windows Phone". 2012, [http://msdn.microsoft.com/library/windowsphone/develop/ff402526\(v=vs.105\).aspx](http://msdn.microsoft.com/library/windowsphone/develop/ff402526(v=vs.105).aspx)

*Tecnologías Emergentes Educación*. (s.f.). Obtenido de <https://tecnologiasemergentesrafa.wordpress.com>

## ANEXOS

### Anexo N°01: Ley N° 29535: Ley que otorga reconocimiento oficial a la Lengua de Señas Peruanas.

El Peruano Lima, viernes 21 de mayo de 2010	NORMAS LEGALES	419231
<p>Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.</p> <p>En Lima, a los seis días del mes de mayo de dos mil diez.</p> <p>LUIS ALVA CASTRO Presidente del Congreso de la República</p> <p>CECILIA CHACÓN DE VETTORI Primera Vicepresidenta del Congreso de la República</p> <p>AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA</p> <p>POR TANTO:</p> <p>Mando se publique y cumpla.</p> <p>Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte días del mes de mayo del año dos mil diez.</p> <p>ALAN GARCÍA PÉREZ Presidente Constitucional de la República</p> <p>JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN Presidente del Consejo de Ministros</p> <p>496850-1</p>	<p>AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA</p> <p>POR TANTO:</p> <p>Mando se publique y cumpla.</p> <p>Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte días del mes de mayo del año dos mil diez.</p> <p>ALAN GARCÍA PÉREZ Presidente Constitucional de la República</p> <p>JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN Presidente del Consejo de Ministros</p> <p>496850-2</p>	<p><b>LEY N° 29535</b></p> <p>EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA</p> <p>POR CUANTO:</p> <p>El Congreso de la República Ha dado la Ley siguiente:</p> <p>EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;</p> <p>Ha dado la Ley siguiente:</p> <p><b>LEY QUE OTORGA RECONOCIMIENTO OFICIAL A LA LENGUA DE SEÑAS PERUANA</b></p> <p><b>Artículo 1°.- Objeto de la Ley</b> La presente Ley tiene el objeto de otorgar reconocimiento oficial y regular la lengua de señas peruana como lengua de las personas con discapacidad auditiva en todo el territorio nacional. Esta disposición no afecta la libre elección del sistema que desee utilizar la persona con discapacidad auditiva para comunicarse en su vida cotidiana.</p> <p><b>Artículo 2°.- Definiciones</b> Para los efectos de la presente Ley, se señalan las siguientes definiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Personas con discapacidad auditiva o personas sordas.- Son aquellas personas a quienes se les ha reconocido por tal motivo un grado de desventaja y a consecuencia de ello encuentran en su vida cotidiana barreras de comunicación o que, en caso de que las hayan superado, requieren medios y apoyo para su realización.</li><li>2. Comunidad de personas sordas.- Grupo social de personas que se identifican a través de la vivencia de la sordera y el mantenimiento de ciertos valores e intereses comunes.</li><li>3. Lengua de señas.- Es la lengua de una comunidad de sordos, que comprende las lenguas o sistemas lingüísticos de carácter visual, espacial, gestual y manual en cuya conformación intervienen factores históricos, culturales y sociales y que tradicionalmente son utilizados como lengua en un territorio determinado.</li><li>4. Intérprete para sordos.- Persona con amplio conocimiento de la lengua de señas peruana que puede realizar interpretación simultánea del español hablado a la lengua de señas o viceversa, en especial en actividades oficiales.</li></ol> <p><b>Artículo 3°.- Actividades de investigación, enseñanza y difusión</b> El Estado promueve las actividades de investigación, enseñanza y difusión de la lengua de señas peruana y otros sistemas de comunicación alternativos validados por el Ministerio de Educación, para efectos de facilitar el acceso de las personas con discapacidad auditiva a los servicios públicos y el ejercicio de los derechos y libertades constitucionales.</p> <p><b>Artículo 4°.- Obligación de intérpretes para sordos</b> Las entidades e instituciones públicas o privadas que brinden servicios públicos o de atención al público proveen a las personas usuarias con discapacidad auditiva, de manera gratuita y en forma progresiva y según lo establezca el reglamento, el servicio de intérprete para sordos cuando</p>
<p><b>LEY N° 29534</b></p> <p>EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA</p> <p>POR CUANTO:</p> <p>El Congreso de la República Ha dado la Ley siguiente:</p> <p>EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;</p> <p>Ha dado la Ley siguiente:</p> <p><b>LEY QUE MODIFICA EL ARTÍCULO 8° DE LA LEY NÚM. 15173, LEY QUE CREA EL COLEGIO MÉDICO DEL PERÚ COMO ENTIDAD AUTÓNOMA DE DERECHO PÚBLICO INTERNO</b></p> <p><b>Artículo 1°.- Modificación del artículo 8° de la Ley núm. 15173, Ley que crea el Colegio Médico del Perú como entidad autónoma de derecho público interno</b> Modifícase el artículo 8° de la Ley núm. 15173, Ley que crea el Colegio Médico del Perú como entidad autónoma de derecho público interno, en los términos siguientes:</p> <p>“Artículo 8°.- El Consejo Nacional está integrado por un Presidente, un Vicepresidente, dos Secretarios, un Tesorero, cuatro Vocales y los Presidentes de los Consejos Regionales o sus representantes. Los Consejos Regionales están integrados por un Presidente, un Secretario, un Tesorero y dos Vocales. Los cargos se ejercen por un período de dos (2) años. Los profesionales médicos cirujanos integrantes del Consejo Nacional del Colegio Médico del Perú tienen derecho a licencia o permiso con goce de remuneraciones para ejercer cargos en representación de este colegio por los días y horas que lo justifiquen y que están establecidos en el reglamento.”</p> <p><b>Artículo 2°.- Reglamentación</b> El Poder Ejecutivo reglamenta la presente Ley en el plazo de treinta (30) días hábiles contados a partir de su vigencia.</p> <p><b>Artículo 3°.- Disposición derogatoria</b> Derógase toda norma que se oponga a la presente Ley.</p> <p>Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.</p> <p>En Lima, a los cinco días del mes de mayo de dos mil diez.</p> <p>LUIS ALVA CASTRO Presidente del Congreso de la República</p> <p>CECILIA CHACÓN DE VETTORI Primera Vicepresidenta del Congreso de la República</p>		

éstos lo requieran. Dichas entidades e instituciones permiten, asimismo, que estas personas comparezcan ante ellas con intérpretes reconocidos oficialmente.

**Artículo 5°.- Formación y acreditación de intérpretes para sordos**

El Estado promueve la formación de intérpretes para sordos.

El Ministerio de Educación es el encargado de establecer los requisitos y el perfil para la formación y acreditación de los intérpretes para sordos.

**Artículo 6°.- Registro de intérpretes para sordos**

El Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (Conadis) cuenta con un registro especial de intérpretes acreditados para sordos. Este registro está a disposición de todas las entidades públicas, instituciones privadas y público en general.

**DISPOSICIÓN FINAL**

**Única.-** El Poder Ejecutivo aprueba el reglamento de la presente Ley en el plazo de sesenta (60) días, contados desde su publicación.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los dieciocho días del mes de mayo de dos mil diez.

LUIS ALVA CASTRO

Presidente del Congreso de la República

MICHAEL URTECHO MEDINA

Segundo Vicepresidente del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte días del mes de mayo del año dos mil diez.

ALAN GARCÍA PÉREZ

Presidente Constitucional de la República

JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN

Presidente del Consejo de Ministros

496850-3

**PODER EJECUTIVO**

**DECRETOS DE URGENCIA**

**DECRETO DE URGENCIA  
N° 038-2010**

**DICTAN MEDIDAS PARA LA REINCORPORACIÓN  
O REUBICACIÓN LABORAL Y EL PAGO DE  
LA COMPENSACIÓN ECONÓMICA DE LOS EX  
TRABAJADORES QUE NO EFECTUARON EL  
COBRO DEL REFERIDO BENEFICIO, EN EL  
PROCESO CULMINADO DE IMPLEMENTACIÓN  
Y EJECUCIÓN DE LOS BENEFICIOS CREADOS POR  
LA LEY N° 27803, SUS NORMAS MODIFICATORIAS  
Y COMPLEMENTARIAS**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27803 dispuso la implementación de las recomendaciones de las Comisiones creadas por las Leyes

N°s. 27452 y 27586, encargadas de revisar los ceses colectivos producidos en las Empresas del Estado sujetas a procesos de promoción de la inversión privada y en las entidades del Sector Público, responsabilizando al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Programa de Ejecución de Beneficios a favor de los ex trabajadores incluidos en el Registro Nacional de Trabajadores Cesados Irregularmente;

Que, en el marco de lo establecido por la Ley N° 27803, sus normas modificatorias y complementarias, el proceso de implementación y ejecución de los beneficios creados por la citada Ley ha culminado con la publicación del Informe Final del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en el portal institucional de dicho Ministerio, conforme lo señala el artículo 2° de la Resolución Ministerial N° 089-2010-TR;

Que, sin embargo, la ejecución del beneficio de la reincorporación o reubicación laboral de un grupo de ex trabajadores no puede efectuarse en el presente año fiscal debido a que las medidas de austeridad en materia de personal contempladas en el numeral 9.1 del artículo 9° de la Ley N° 29465, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010, prohíben el ingreso de personal en el Sector Público por servicios personales y el nombramiento;

Que, en ese sentido, atendiendo a que el proceso de implementación y ejecución de los beneficios creados por la Ley N° 27803 ha culminado, resulta necesario que en el presente año fiscal las entidades públicas efectúen la reubicación de los ex trabajadores que hayan alcanzado una plaza presupuestada vacante en el citado proceso, los cuales se encuentran comprendidos en las Resoluciones Ministeriales N°s. 164, 165, 166, 167 y 168-2009-TR y en el Anexo aprobado por el primer párrafo del artículo 1° de la Resolución Ministerial N° 089-2010-TR, así como aquellos ex trabajadores comprendidos en la relación de reincorporaciones o reubicaciones laborales directas inscritas en el Registro Nacional de Trabajadores Cesados Irregularmente por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y publicadas en la página web de dicho Ministerio, en aplicación del numeral 4) del artículo 5° de la Resolución Ministerial N° 374-2009-TR, modificado por Resolución Ministerial N° 005-2010-TR;

Que, de otro lado, el Decreto de Urgencia N° 124-2009 estableció que los ex trabajadores inscritos en el Registro Nacional de Trabajadores Cesados Irregularmente que optaron por la reincorporación o reubicación laboral y que no han ejecutado dicho beneficio, podrán desistirse y optar de manera libre y voluntaria por el pago de la compensación económica a que se refiere el artículo 16° de la Ley N° 27803, el cual se efectuaría en un plazo que no excede del último día hábil del mes de febrero de 2010;

Que, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo a través del Oficio N° 362-2010-MTPE/49.2 ha informado que no se efectuó el pago de la compensación económica a 164 ex trabajadores debido a que los mismos no realizaron el cobro de dicho beneficio dentro del plazo previsto por el Decreto de Urgencia N° 124-2009; por lo que resulta necesario autorizar a dicho Pliego para que, con cargo a los recursos autorizados por el Decreto Supremo N° 069-2010-EF, efectúe el pago de la compensación económica a favor de los referidos ex trabajadores, hasta por la suma de S/ 1 780 870,00;

Que, teniendo en cuenta que actualmente se encuentran vigentes normas que impiden que los ex trabajadores accedan a los beneficios de la reubicación o reincorporación laboral y el pago de la compensación económica elegidos, es de interés nacional que el Estado dé cumplimiento efectivo a las recomendaciones de las Comisiones creadas por las Leyes N°s. 27452 y 27586;

Que, en consecuencia, resulta necesario y urgente dictar medidas de carácter extraordinario en materia económica y financiera que permitan al Estado cumplir y dar por finalizada de manera definitiva, la implementación de los beneficios de reubicación o reincorporación laboral y pago de la compensación económica, creados por la Ley N° 27803, a favor de los ex trabajadores que libre y voluntariamente hayan optado por los mismos;

En uso de las facultades conferidas por el numeral 19) del artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y,  
Con cargo de dar cuenta al Congreso de la República;

DECRETA:

**Artículo 1°.- Exoneración de las medidas de austeridad en materia de personal**

Exonérese, a partir de la vigencia de la presente norma, a las entidades públicas de lo dispuesto en el numeral 9.1 del artículo 9° de la Ley N° 29465, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010, incluido el último párrafo del citado numeral, para la reincorporación o reubicación de los

## Anexo N°02: Modelo de Encuestas usadas en la prePrueba y postPrueba

Encuesta PrePrueba

Carrera: Ingeniería de Sistemas

1. Alguna vez ha utilizado algún método para aprender la lengua de señas peruana (LSP)  
Si ( )  
No ( )
2. ¿Cuál es su grado de motivación con respecto al aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP)?
  - 1.- Bajo
  - 2.- Regular
  - 3.- Bueno
  - 4.- Muy bueno
  - 5.- Excelente
3. ¿Es eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje que usa?  
Si ( )  
No ( )
4. ¿Cuánto tiempo le ha tomado aprender la lengua de señas peruana (LSP)?
  - 1.- Menos de una hora
  - 2.- De 1 hora a 2 horas
  - 3.- De 2 horas a 3 horas
  - 4.- De 4 horas a más
5. ¿Cuánto tiempo hace uso del material didáctico?
  - 1.- Menos de una hora
  - 2.- De 1 hora a 2 horas
  - 3.- De 2 horas a 3 horas
  - 4.- De 4 horas a más
6. ¿Cuánto tiempo le toma ejercitar la extremidad superior (Manos) para poder realizar el movimiento exacto de una letra de la lengua de señas peruana (LSP)?
  - 1.- Menos de una hora
  - 2.- De 1 hora a 2 horas
  - 3.- De 2 horas a 3 horas
  - 4.- De 4 horas a más

Encuesta PostPrueba  
Carrera: Ingeniería de Sistemas

1. Alguna vez ha utilizado algún método para aprender la lengua de señas peruana (LSP)  
Si ( )  
No ( )
  
2. ¿Cuál es su grado de motivación con respecto al aprendizaje de la lengua de señas peruana (LSP)?  
  
1.- Bajo  
2.- Regular  
3.- Bueno  
4.- Muy bueno  
5.- Excelente
  
3. ¿Es eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje que usa?  
Si ( )  
No ( )
  
4. ¿Cuánto tiempo le ha tomado aprender la lengua de señas peruana (LSP)?  
  
1.- Menos de una hora  
2.- De 1 hora a 2 horas  
3.- De 2 horas a 3 horas  
4.- De 4 horas a más
  
5. ¿Cuánto tiempo hace uso del material didáctico?  
  
1.- Menos de una hora  
2.- De 1 hora a 2 horas  
3.- De 2 horas a 3 horas  
4.- De 4 horas a más
  
6. ¿Cuánto tiempo le toma ejercitar la extremidad superior (Manos) para poder realizar el movimiento exacto de una letra de la lengua de señas peruana (LSP)?  
  
1.- Menos de una hora  
2.- De 1 hora a 2 horas  
3.- De 2 horas a 3 horas  
4.- De 4 horas a más

### Anexo N°03: Manual del Objeto de aprendizaje

El objeto de aprendizaje está formado por tres módulos.

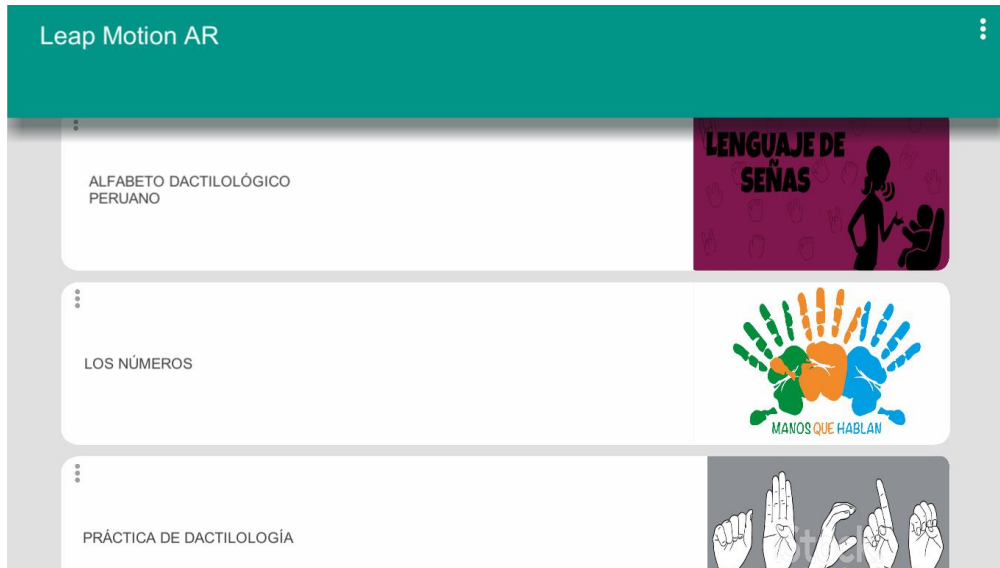


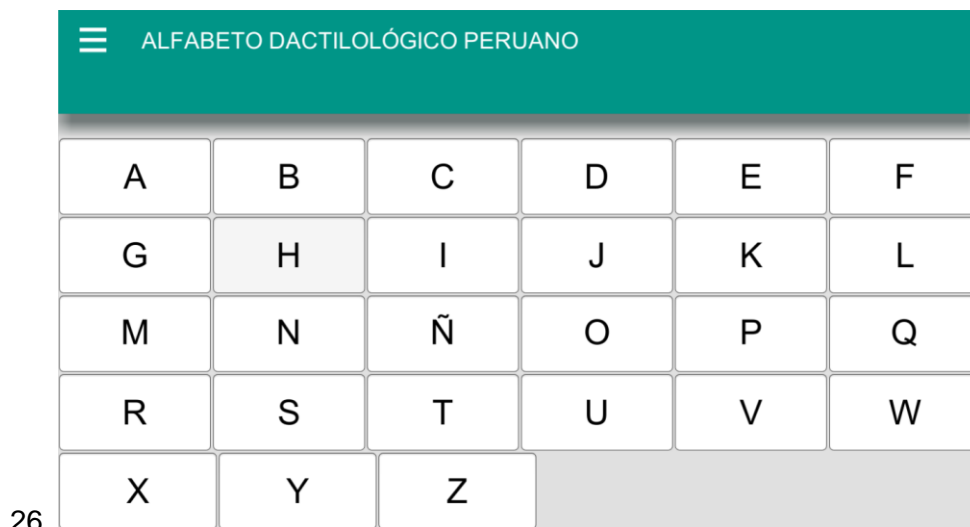
Figura 25 Moodulo Global

Fuente: Elaboración propia

- MODULO ALFABETO DIDÁCTICO

Este tiene como propósito enseñarle todo el alfabeto

- Se selecciona la letra que se desea aprender. Como se muestra en la figura

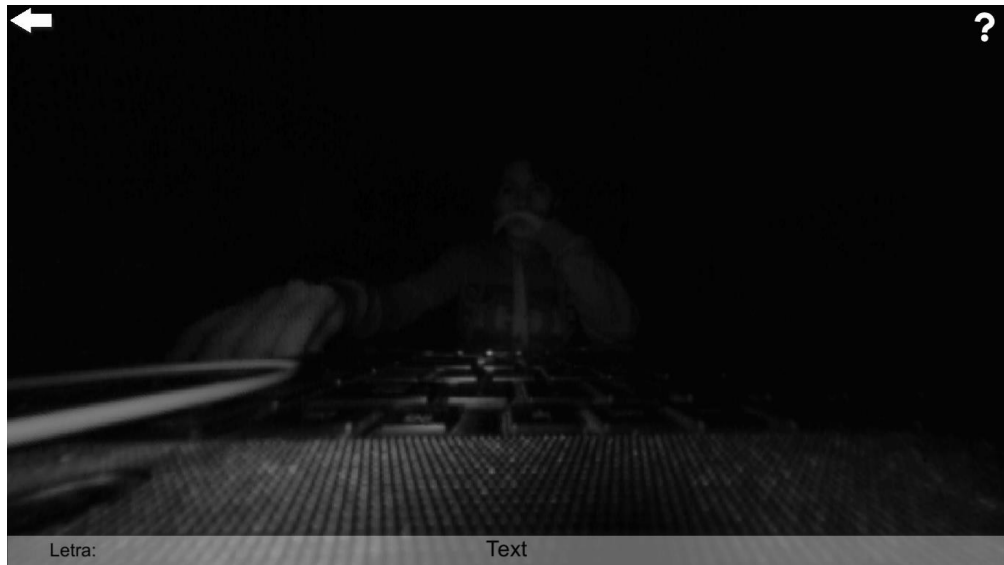


26.

*Figura 26 Modulo alfabeto didáctico*

Fuente: Elaboración propia

- Una vez realizado la selección se mostrara la pantalla como se muestra en la figura 27.

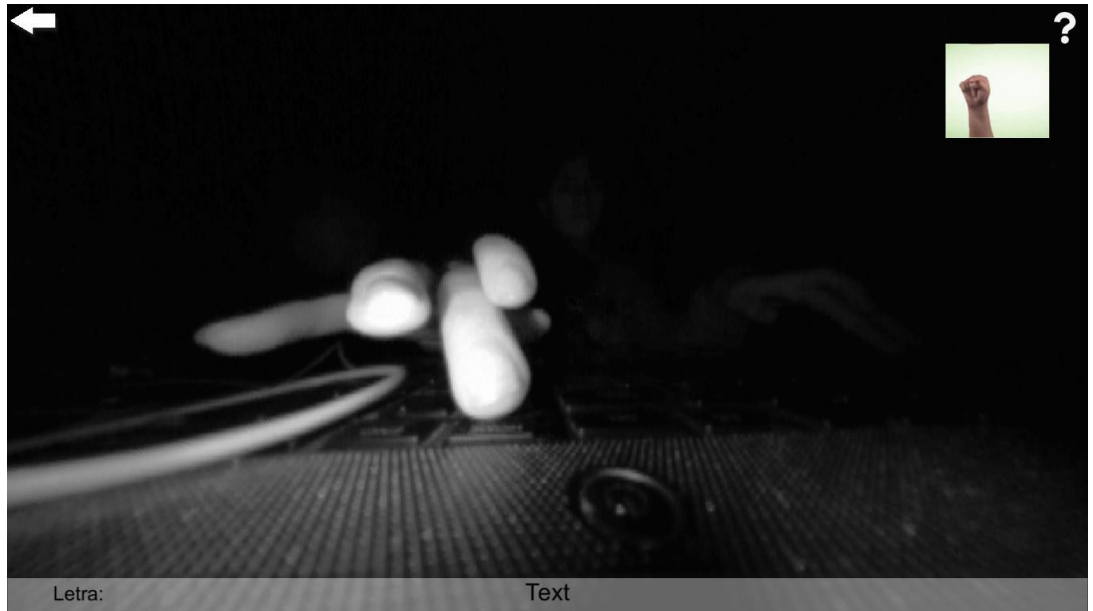


*Figura 27 Pantalla de selección de letra*

Fuente: Elaboración propia

- Dentro encontraremos un icono con el signo de interrogación, este contiene un pequeño video, que nos ayudara a ver cómo realizar los movimientos con exactitud. Como se muestra en la figura 28.

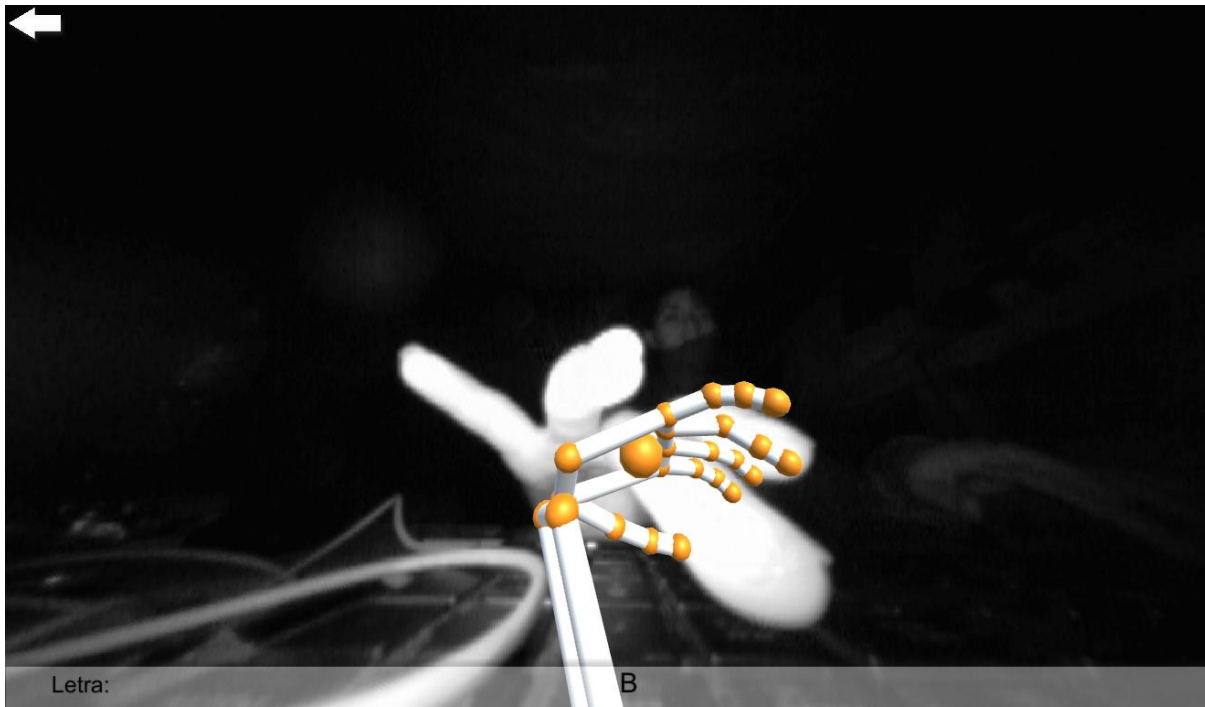




*Figura 28 Pantalla de ayuda*

Fuente: Elaboración propia

- Al momento de realizar el movimiento este será reconocido y se confirmará cuando se imprima este en la parte inferior de la pantalla. Y al mismo tiempo usted podrá confirmarlo cuando escuche la voz que emita la pronunciación de dicha letra. Como se muestra en la figura 29.

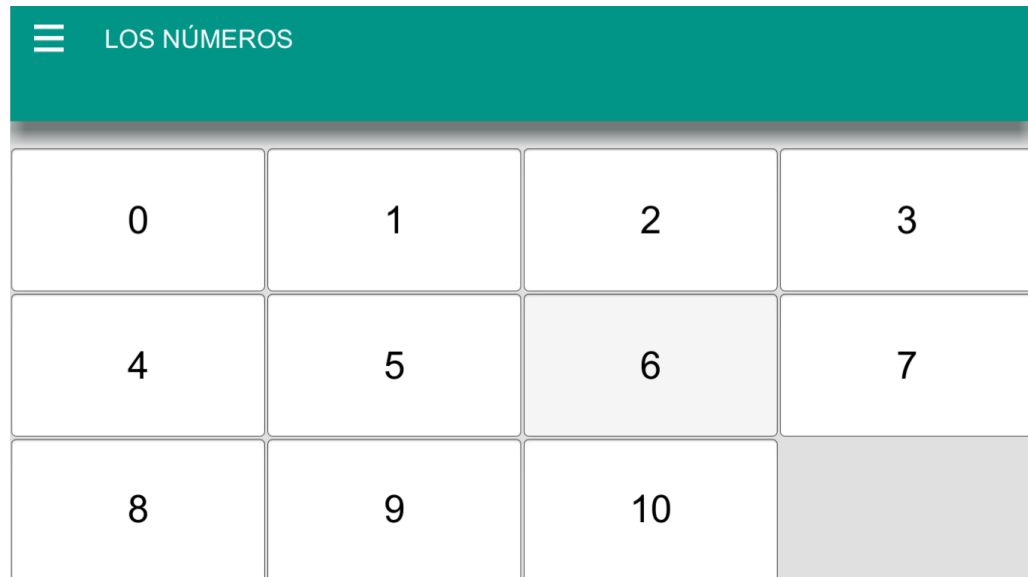


*Figura 29 Pantalla de práctica*

Fuente: Elaboración propia

- **MÓDULO NUMEROS DIDÁCTICO**

En este módulo el padre podrá aprender los números. Este es mucho más sencillo de usar ya que tiene la misma secuencia de uso que el modulo del alfabeto didáctico. Tal y como se muestra en la figura 30.



The image shows a digital interface for a learning module titled "LOS NÚMEROS". At the top, there is a teal header bar with a white hamburger menu icon on the left and the text "LOS NÚMEROS" in white. Below the header is a grid of 12 white rectangular boxes arranged in 3 rows and 4 columns. Each box contains a number from 0 to 10 in a simple black font. The numbers are arranged as follows: Row 1: 0, 1, 2, 3; Row 2: 4, 5, 6, 7; Row 3: 8, 9, 10. The box containing the number 6 is shaded light gray, and the entire box in the bottom right corner (which would contain the number 11) is shaded a darker gray.

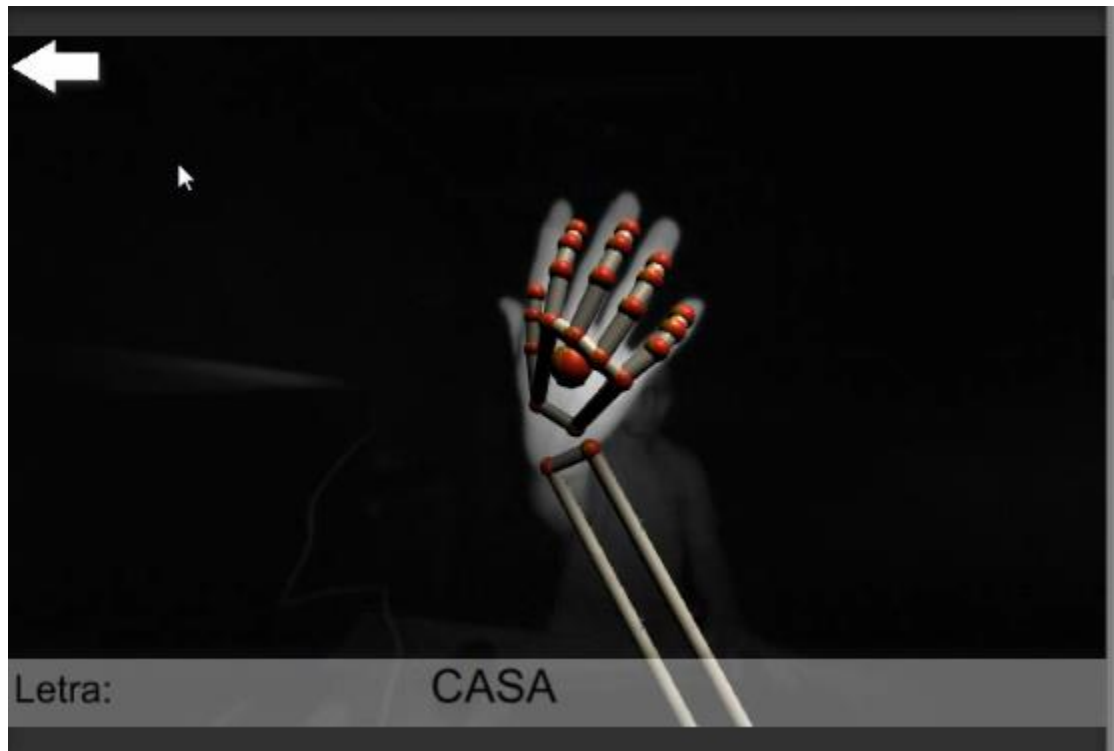
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	

*Figura 30 Módulo Numérico*

Fuente: Elaboración propia

- **MÓDULO CONCATENACIÓN**

El padre ingresa a dicho modulo con la finalidad de poner en práctica lo aprendido en los módulos antes mencionados. Figura 31



*Figura 31 Modulo concatenación*

Fuente: Elaboración propia