



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN MÓVIL BASADO EN LA
METODOLOGÍA AUMENTATIVA ALTERNATIVA EN
REALIDAD AUMENTADA PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE
DOWN**

Trabajo de titulación presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: CENTENO AULLA HERNAN DARIO

SANTILLAN CHAGÑAY ANDREA TATIANA

TUTOR: Dr. JULIO SANTILLAN CASTILLO

Riobamba - Ecuador

2016

@2016, Hernán Darío Centeno Aulla, Andrea Tatiana Santillán Chagñay

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA

ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica: “**SISTEMA DE COMUNICACIÓN MÓVIL BASADO EN LA METODOLOGÍA AUMENTATIVA ALTERNATIVA EN REALIDAD AUMENTADA PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN**”, de responsabilidad de los señores Hernán Darío Centeno Aulla y Andrea Tatiana Santillán Chagñay, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. PhD. Miguel Tasambay DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Dr. Julio Santillán Castillo DIRECTOR DE ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS	_____	_____
Dr. Julio Santillán Castillo DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
Ing. Diego Reina MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

NOTA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ESCRITA: _____

Nosotros Hernán Darío Centeno Aulla y Andrea Tatiana Santillán Chagñay, somos los responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación y el Patrimonio Intelectual de la misma pertenece a la “ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”.

Hernán Darío Centeno Aulla

Andrea Tatiana Santillán Chagñay

DEDICATORIA

A mis padres, por el apoyo y sacrificio incondicional para poder culminar esta etapa de mi vida siendo ellos el eje central en estos años de dedicación y esfuerzo, gracias a ustedes que me brindaron toda su confianza y apoyo he cumplido una meta importante en mi vida, también quiero dedicar este alcance de este objetivo a mi hijo Sebastián por ser mi principal fuente inspiración y de superación diaria. Cabe recalando que este logro no es solo mío, también forman parte de él mis padres y mi querido hijo.

HERNAN

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquel ser querido que ha sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, mi hijo Matías Sebastián.

ANDREA

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primordial es a Dios por mantenernos con vida, salud y fuerzas para salir adelante, también quiero agradecer a mis padres por depositar toda su confianza en mí ayudándome a cumplir este sueño tan anhelado.

De igual forma quiero agradecer a mis profesores quienes impartieron su conocimiento y experiencias todos los días en los salones de clases, todo ese conocimiento adquiridos está plasmado en el presente trabajo y con el mismo queremos expresar nuestro agradecimiento a la “ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO” por darnos la oportunidad de formar parte de esta prestigiosa institución.

Al Dr. Julio Santillán y al Ing. Diego Reina director y miembro de nuestro trabajo de titulación quienes con sus apoyo, dedicación y sabios conocimientos han guiado la ejecución del mismo. A nuestros amigos quienes nos apoyaron en lo largo de la carrera de “INGENIERÍA EN SISTEMAS”.

HERNAN

En éstas líneas deseo expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a dos personas que con su comprensión, sacrificio y ayuda se constituyeron en los motivadores fundamentales de la culminación de un sueño, ahora hecho realidad; a mí Querida Madre Silvia Judith y a mi inolvidable Hermano Byron Gonzalo.

ANDREA

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
RESUMEN	XV
SUMARY.....	XVI
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1. MARCO TEORICO	8
1.1. SÍNDROME DE DOWN.....	8
1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SÍNDROME DE DOWN	9
1.2.1. <i>Características físicas:</i>	9
1.2.2. <i>Características Psicológicas:</i>	10
1.3. DESARROLLO DEL LENGUAJE:	11
1.4. EDUCACIÓN EN LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN	12
1.4.1. <i>Cómo enseñar a los alumnos con síndrome de Down: metodología</i>	12
1.5. METODOLOGÍA GENERAL DE TRABAJO.....	13
1.5.1. <i>Actividades en la enseñanza Down</i>	13
1.5.2. <i>Materiales en la enseñanza Down</i>	14
1.6. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN	14
1.7. TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE PERSONAS DOWN	15
1.8. BENEFICIOS DE LAS TICs PARA LOS ALUMNOS DOWN	15
1.9. PROYECTO H@Z TIC.....	16
1.10. "VAMOS A JUGAR", UN SOFTWARE ATRACTIVO PARA LA SOCIALIZACIÓN DE PERSONAS CON EL SÍNDROME DE DOWN	16
1.11. SISTEMA DE COMUNICACIÓN	17
1.12. SISTEMA ALTERNATIVO Y/O AUMENTATIVO DE COMUNICACIÓN (SAAC).....	18
1.13. SISTEMAS PICTOGRÁFICOS DE COMUNICACIÓN (SPC).....	19
1.13.1. <i>Posibles usuarios del sistema:</i>	20
1.13.2. <i>Características del SPC:</i>	21
1.13.3. <i>Ventajas de un SPC</i>	22

1.14.	REALIDAD AUMENTADA (RA).....	23
1.14.1.	<i>Niveles de la Realidad Aumentada</i>	24
1.14.2.	<i>Tecnología en Realidad Aumentada en los dispositivos móviles</i>	25
1.14.3.	<i>Reconocimiento visual móvil: la puerta a la información relevante</i>	25
1.14.4.	<i>Realidad Aumentada en la Educación</i>	26
1.15.	APLICACIONES INFORMÁTICAS UTILIZADAS EN REALIDAD VIRTUAL.....	27
1.15.1.	<i>Blender</i>	27
1.15.1.1.	Blender en la Industria de la computación gráfica	28
1.15.1.2.	Características de Blender	28
1.15.2.	<i>Vuforia</i>	29
1.15.2.1.	Características de Vuforia	29
1.15.2.2.	Qué nos ofrece Vuforia	30
1.15.2.3.	Arquitectura de Vuforia.....	30
1.15.3.	<i>Unity3d</i>	31
1.15.3.1.	Licencias	31
1.15.3.2.	Características de Unity.....	32
1.15.3.3.	Adiciones y mejoras	32
1.15.3.4.	Assets Store	33

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	35
2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA	36
2.1.1.	<i>Personas y roles del proyecto</i>	36
2.1.2.	<i>Tipos y roles de usuario</i>	36
2.1.3.	<i>Tareas realizadas</i>	37
2.1.4.	<i>Planificación</i>	39
2.1.5.	<i>Preparación del proyecto</i>	40
2.1.6.	<i>Requerimientos</i>	40
2.1.7.	<i>Arquitectura del sistema</i>	43
2.1.8.	<i>Diagramas de caso de uso</i>	44
2.1.9.	<i>Diagramas de caso de uso y actores</i>	45
2.1.10.	<i>Estándar para el desarrollo de software</i>	46
2.1.11.	<i>Alcance</i>	47
2.1.12.	<i>Descripción del producto</i>	47
2.1.13.	<i>Características del producto</i>	47

2.2.	RIESGOS	48
2.2.1.	<i>Identificación del riesgo.</i>	48
2.2.2.	<i>Categorización del riesgo.</i>	50
2.2.3.	<i>Valoración de la probabilidad</i>	50
2.2.4.	<i>Valoración del impacto</i>	51
2.2.5.	<i>Valoración de la exposición del riesgo.</i>	51
2.2.6.	<i>Determinación de la probabilidad del riesgo</i>	52
2.2.7.	<i>Plan de reducción, supervisión y gestión del riesgo.</i>	53
2.3.	RECURSOS FÍSICOS	53
2.3.1.	<i>Hardware</i>	53
2.3.2.	<i>Software</i>	53
2.3.3.	<i>Estandarización de variables</i>	54
2.4.	DESARROLLO.....	54
2.4.1.	<i>Sprint del Proyecto</i>	54
2.4.2.	<i>Historias de usuario</i>	56
2.4.3.	<i>Burndown Chart</i>	57
2.4.4.	<i>Estructura de Módulos del sitio web</i>	58
2.4.5.	<i>Estructura de Escenas de la aplicación en Realidad Aumentada</i>	59
2.5.	IMPLEMENTACIÓN	60
2.5.1.	<i>Implementación de la aplicación web</i>	60
2.5.2.	<i>Implementación de la aplicación móvil en Realidad Aumentada</i>	61
2.5.3.	<i>Módulos de la aplicación “SiDowl.1”</i>	62

CAPITULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	64
3.1.	GENERALIDADES	64
3.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	65
3.2.1.	<i>Definición De Los Parámetros De Comparación.</i>	66
3.2.2.	<i>Definición De Indicadores</i>	67
3.2.2.1.	Funcionalidad.....	68
3.2.2.2.	Fiabilidad	69
3.2.2.3.	Usabilidad	69
3.2.2.4.	Eficiencia	69
3.2.2.5.	Mantenibilidad	70
3.2.2.6.	Portabilidad	70

3.2.3.	<i> Criterios de evaluación</i>	71
3.2.4.	<i> Análisis de parámetros de un sitio web y una aplicación móvil en Realidad Aumentada</i>	71
3.2.4.1.	Funcionalidad	73
3.2.4.1.1.	Motivación	73
3.2.4.1.2.	Relación entre el usuario y aplicación	74
3.2.4.1.3.	Emociones del usuario	75
3.2.4.1.4.	Creatividad	76
3.2.4.2.	Fiabilidad	77
3.2.4.3.	Usabilidad	78
3.2.4.3.1.	Facilidad de Aprendizaje	79
3.2.4.3.2.	Tiempo de Respuesta	80
3.2.4.3.3.	Flexibilidad	80
3.2.4.3.4.	Robustez	81
3.2.4.3.5.	Consistencia	82
3.2.4.4.	Eficiencia	83
3.2.4.4.1.	Situación Inicial	83
3.2.4.4.2.	Acciones a Seguir	84
3.2.4.4.3.	Ejecución de acciones	85
3.2.4.4.4.	Supervisión del Trabajo	86
3.2.4.4.5.	Resultados	86
3.2.4.5.	 Mantenibilidad	88
3.2.4.5.1.	Analizabilidad	88
3.2.4.5.2.	Cambiabilidad	89
3.2.4.5.3.	Estabilidad	89
3.2.4.5.4.	Habilidad de Pruebas	90
3.2.4.6.	Portabilidad	91
3.2.4.6.1.	Adaptabilidad	91
3.2.4.6.2.	Instalabilidad	92
3.2.4.6.3.	Conformidad	93
3.2.4.6.4.	Reemplazabilidad	94
3.3.	COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	96
	CONCLUSIONES	98
	RECOMENDACIONES	99

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Cuadro clínico	9
Tabla 2-1:	Sistemas de comunicación	18
Tabla 3-1:	Niveles de Realidad Aumentada	25
Tabla 1-2:	Personas y roles del proyecto	36
Tabla 2-2:	Tipos y roles de usuarios del proyecto	37
Tabla 3-2:	Tareas Realizadas	37
Tabla 4-2:	Planificación de Sprint del proyecto	40
Tabla 5-2:	Niveles de Prioridad	41
Tabla 6-2:	Product Backlog Proyecto	42
Tabla 7-2:	Impacto del riesgo	49
Tabla 8-2:	Probabilidad de Riesgo	49
Tabla 9-2:	Valoración de la probabilidad	50
Tabla 10-2:	Valoración del impacto	51
Tabla 11-2:	Valoración de la exposición del riesgo	51
Tabla 12-2:	Probabilidad del riesgo	52
Tabla 13-2:	Hardware utilizado	53
Tabla 14-2:	Software utilizado	53
Tabla 15-2:	Estándar para las variables	54
Tabla 16-2:	Sprint 2 – Etapa de diseño	55
Tabla 17-2:	Historia técnica 04	56
Tabla 1-3:	Parámetros De Comparación	67
Tabla 2-3:	Indicadores De Funcionalidad	68
Tabla 3-3:	Indicadores De Usabilidad	69
Tabla 4-3:	Indicadores de Eficiencia	69
Tabla 5-3:	Indicadores De Mantenibilidad	70
Tabla 6-3:	Indicadores De Portabilidad	70
Tabla 7-3:	Criterios de evaluación general	71
Tabla 8-3:	Resumen de los resultados de la encuesta	71
Tabla 9-3:	Tabla resumen parámetro funcionalidad	76
Tabla 10-3:	Tiempo medio entre Fallos de las Versiones	78
Tabla 11-3:	Tabla resumen parámetro Usabilidad	83

Tabla 12-3:	Tabla resumen parámetro eficiencia	87
Tabla 13-3:	Tabla resumen parámetro mantenibilidad	91
Tabla 14-3:	Tabla resumen parámetro portabilidad	95
Tabla 15-3:	Tabla de Comparación de los Resultados Obtenidos	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Realidad Aumentada	16
Figura 2-1:	Tabla de Pictogramas	18
Figura 3-1:	Pictogramas	20
Figura 4-1:	Pictogramas utilizados hoy en día	22
Figura 5-1:	Realidad Aumentada	23
Figura 1-2:	Arquitectura de la aplicación	43
Figura 2-2:	Diagrama de caso de uso Alumno	44
Figura 3-2:	Diagrama de caso de uso Docente	45
Figura 4-2:	Diagrama de caso de uso y actores	46
Figura 5-2:	BurnDown Chart del proyecto	58
Figura 6-2:	Estructura de Módulos sitio web	59
Figura 7-2:	Estructura de Módulos del sitio web de los marcadores de Realidad Aumentada	59
Figura 8-2:	Estructura de Escenas	60
Figura 9-2:	Página de Inicio del sitio web SiDow	61
Figura 10-2:	Página de Inicio de “SiDow1.1”	62
Figura 1-3:	Índice de comparación de motivación	73
Figura 2-3:	Índice de comparación de relación usuario aplicación	74
Figura 3-3:	Índice de comparación de emociones del usuario	75
Figura 4-3:	Índice de comparación de creatividad	76
Figura 5-3:	Índice de comparación de fiabilidad	78
Figura 6-3:	Índice de comparación de facilidad de manejo	79
Figura 7-3:	Índice de comparación de facilidad de tiempo de respuesta	80
Figura 8-3:	Índice de comparación de facilidad de flexibilidad	81
Figura 9-3:	Índice de comparación de facilidad de robustez	82
Figura 10-3:	Índice de comparación de facilidad de consistencia	82
Figura 11-3:	Índice de comparación de facilidad de situación inicial.....	84
Figura 12-3:	Índice de comparación de facilidad de acciones a seguir	85
Figura 13-3:	Índice de comparación de facilidad de ejecución de acciones	85
Figura 14-3:	Índice de supervisión del trabajo	86
Figura 15-3:	Índice de comparación de facilidad de resultados	87
Figura 16-3:	Índice de comparación de facilidad de analizabilidad	88

Figura 17-3: Índice de comparación de facilidad de cambiabilidad	89
Figura 18-3: Índice de comparación de facilidad de estabilidad	90
Figura 19-3: Índice de comparación de facilidad de Habilidad de Pruebas	90
Figura 20-3: Índice de comparación de facilidad de adaptabilidad	92
Figura 21-3: Índice de comparación de facilidad de instalabilidad	93
Figura 22-3: Índice de comparación de facilidad de conformidad	94
Figura 23-3: Índice de comparación de facilidad de reemplazabilidad	95
Figura 24-3: Comparación de las 2 tecnologías	97
Figura 25-3: Prueba del Chi – Cuadrado	99

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A: Riesgos En El Desarrollo Del Sistema “Sidow1.1”
- ANEXO B: Sprint Backlog
- ANEXO C: Descripción de los módulos contemplados en el sitio web y en el sistema móvil de Realidad Aumentada “SiDow1.1”
- ANEXO D: Manual de instalación de las herramientas usadas para el desarrollo del sitio web
- ANEXO E: Formato de Encuesta realizado a los señores padres de familia

RESUMEN

Se desarrolló un sistema web y móvil en Realidad Aumentada que sirve de apoyo en la formación y comunicación de niños con Síndrome de Down, para el desarrollo de dichas propuestas se realizó un estudio previo del comportamiento de los niños con el sistema tradicional de aprendizaje el mismo que basa en la utilización de pictogramas impresos a blanco y negro. Con la ayuda de docentes en el área de educación especial se recopiló información necesaria para llevar a cabo el desarrollo de los sistemas, haciendo uso de varias herramientas como el editor de texto ‘Sublime Text’ en el cual se codificó el sitio web en HTML5 y CSS, el mismo que se encuentra alojado en un servidor Azure, para la aplicación móvil se usó Blender, Unity 3D y Vuforia. Para el desarrollo se adoptó la metodología ágil SCRUM y el estándar ISO/IEC 9126 siendo el mismo quien provea los parámetros a evaluar de los prototipos. La implementación de las propuestas trajo cambios positivos en la interacción de niños con Síndrome de Down logrando atraer su atención haciendo uso de los mismos, se hizo una comparación de los sistemas, se planteó una encuesta a los padres de familia quienes son responsables del cuidado y educación de sus hijos, se determinó que el sistema móvil en Realidad Aumentada supera en un 18.75% al sistema web mejorando la interactividad del niño/a, dichas herramientas sirven de apoyo en su comunicación y formación. Se concluye que una aplicación en Realidad Aumentada que presenta entornos 3D supera las expectativas deseadas debido a que el niño/a conoce más a fondo los pictogramas que son objeto de estudio, siendo un apoyo en su aprendizaje. Se recomienda realizar proyectos enfocados al ámbito social para ayudar a todas las personas con capacidades especiales.

Palabras claves: <INGENIERÍA EN SISTEMAS> <REALIDAD AUMENTADA>
<PICTOGRAMAS> <METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM> <ESTÁNDAR ISO/IEC 9126>
<PROTOTIPOS WEB Y MÓVIL ><ENTONOS Y OBJETOS 3D> <NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN> <TECNOLOGIA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>

SUMMARY

A web and mobile system in augmented reality was carried out in order to support training and communication of children with Down syndrome. A previous study of children behavior with traditional learning system was performed which is based on the use of white and black printed pictograms. Specialist teachers in special education helped to collect information to develop the system by using some tools such as: text editor “Sublime Text”, in which HTML5 and CSS which in azure server. Blender, Unity 3D and Vuforia were used for the mobile application. A methodology SCRUM and the standard ISO/IEEC 9126 were adapted and it will give assessment parameters for prototypes. The implementation of the proposal produced positive changes in the interaction of children with Down syndrome because they caught their attention. A system comparison was made and survey was applied to parents who are responsible for kids. It was determined that the mobile system of Augmented Reality is over 18.75% to the web system, improving interactivity of children, these tools will support their communication and training. It is concluded that an application of Augmented Reality with 3D over exceeds expectations because children know pictograms deeply and they are the study objective in their learning process. It is recommended to carry out projects related to social aspects in order to help people with special capabilities.

KEY WORDS: <SYSTEM ENGINEERING > <AUGMENTED REALITY>
<PICTOGRAMS> < SCRUM METHODOLOGY> <STANDARD ISO/IEEC> <WEB AND
MOBILE PROTOTYPES> <3D OBJECTS> <CHILDREN WITH DOWN SYNDROME>
<TECHNOLOGY AND SCIENCES OF ENGINEERING>

INTRODUCCIÓN

Debido a la dificultad que presentan los niños con Síndrome de Down al comunicare el material didáctico usado por ellos y los maestros se basa fundamentalmente en pictogramas impresos en tarjetas a blanco y negro las cuales tanto el maestro como el alumno lo lleva en un tablero físico clasificado en varias categorías y compuesto por numerosas tarjetas motivo por el cual el tablero es voluminoso.

El uso de estos tableros físicos en un inicio son llamativos para los niños Down, pero al poco paso del tiempo el estudiante pierde el interés por el uso de estos tableros, ellos se distraen y el docente debe buscar otras alternativas para lograr atraer su atención.

Partiendo de esta necesidad de mejorar la interacción de los niños Down con su material de aprendizaje se desea automatizar este proceso planteando un sistema móvil para dispositivos Android en Realidad Aumentada la cual dispone de un avatar en 3D quien emitirá el mensaje que expresa cada pictograma, al momento que enfoquemos al mismo con la cámara del Smartphone.

El aplicativo móvil facilitará a los niños Down el uso de los pictogramas presentando una interfaz clara, simple y atractiva facilitando su acceso y uso. El objetivo es brindarles una mejor interacción por medio de modelos 3D visualizados a través de realidad aumentada con la finalidad de atraer su atención.

Antecedentes del problema

En la expresión del lenguaje, en la producción, en el habla. Los estudios concluyen que la mayoría, prácticamente todos los niños Down, presentan problemas en el acto de hablar, producir lenguaje. En estas primeras etapas, lo que ya presupone que la mayoría de Down van a tener intervención logopédica en el momento que se considere oportuno. Una de las características específicas son las dificultades en la adquisición y producción de fonemas en las primeras etapas, lo que hace que su lenguaje sea difícil de entender, ininteligible. (reeducacion.com, 2009)

Uno de los objetivos deseables de cualquier aprendizaje, al menos desde un punto de vista educativo, es el de conseguir la generalización de los conocimientos a contextos distintos de los utilizados durante su proceso de adquisición. Sin embargo, es bien sabido que los niños con síndrome de Down (SD) presentan serias dificultades de generalización. (Ortega & Gómez-Ariza, 2005)

Es por esto que la consecución de esta transferencia del aprendizaje es uno de los mayores retos en la enseñanza de estas personas. Así, algunos trabajos demuestran que los problemas de generalización se observan ya en las primeras etapas de la vida del niño con SD y en diferentes áreas de su desarrollo. (Ortega & Gómez-Ariza, 2005)

El dispositivo móvil es el medio disponible más idóneo para la comunicación e intercambio entre personas. Así, la formación en movilidad nos empuja a enfrentarnos a temas pedagógicos y muy pragmáticos, como ser el tamaño de la pantalla, que nos obliga a replantearnos por completo el desarrollo de nuestros proyectos educativos, como también de su uso educativo tanto dentro como fuera del aula llegando así al concepto de "aprendizaje móvil", en inglés m-learning, como una metodología de enseñanza y aprendizaje. (Dellepiane, 2012)

El uso de tecnologías móviles en la educación es muy común, en la actualidad se han desarrollado diversas aplicaciones para dispositivos móviles con contenido didáctico para la enseñanza de igual forma se han desarrollado aplicaciones para personas con Síndrome de Down las cuales se basan en el uso de pictogramas.

En la actualidad existen varios sistemas de comunicación alternativos aumentativos que usan los pictogramas en imágenes inanimadas, las instituciones de educación especial cuentan con el sistema "SiDow" (Sistema en 2D) el cual presenta una gama de pictogramas a blanco y negro, con entornos llamativos, dicho sistema carece del tridimensionalismo de la Realidad Aumentada (3D).

Formulación del problema

¿Cómo influye la tecnología en los niños con Síndrome de Down?

La naturaleza de los niños con Síndrome de Down es explorar y aprender cosas nuevas como el uso de las nuevas tecnologías en especial tecnologías móviles, ellos utilizan estas tecnologías de igual forma que un niño normal, retienen el conocimiento al ver una imagen agradable para ellos y saben los pasos que deben seguir para llegar a cierta aplicación que les llama la atención y quieren usarla.

De esta manera si ellos encuentran una aplicación agradable ellos sentirán ese deseo de utilizarla.

Sistematización del problema

¿Qué aplicaciones utilizan los niños con Síndrome de Down?

Los niños con Síndrome de Down tienden a manipular con facilidad cualquier tipo de teléfonos porque en los Smartphone ellos encuentran aplicaciones animadas, imágenes, juegos llamativos, etc. Este tipo de aplicaciones les llama la atención con su gama de colores y en muchos casos por las animaciones que encuentran.

¿Cómo ayuda las aplicaciones móviles en la formación de niños con Síndrome de Down?

La educación en un niño con Síndrome de Down es más lenta que de un niño normal por eso ellos utilizan pictogramas, entonces si en una aplicación móvil se encuentra material educativo y llamativo para ellos van a captar con mayor facilidad ya que ellos por instinto manipulan un Smartphone.

¿Cómo interactúan los niños con Síndrome de Down con las aplicaciones móviles?

Los niños con Síndrome de Down al ver un Smartphone ellos no se detienen al momento de utilizarlo al contrario ellos lo ven, lo exploran, abren aplicaciones ya que ellos son interactivos y saben cómo llegar a una aplicación que les llamó la atención.

Justificación

A continuación, se definirán las razones del porqué del tema propuesto, tanto de una forma teórica, metodológica y práctica señalando la importancia de nuestra investigación.

Justificación teórica

Los niños con Síndrome de Down son exploradores, interactivos y les gusta conocer nuevas cosas u objetos como por ejemplo un teléfono móvil, el manejo de un Smartphone para ellos es algo fácil y sencillo porque en un teléfono encuentran animaciones, imágenes llamativas, variedad de colores entre otras, por lo que ellos son atraídos por este tipo de aplicaciones haciendo del manejo del Smartphone algo simple y sencillo para ellos.

Los niños con Síndrome de Down no se limitan ante la tecnología que va surgiendo al contrario ellos exploran y tienen ese deseo por conocer y saber cómo es su uso y la funcionalidad que tienen este tipo de dispositivos.

La realidad aumentada en la educación es una herramienta muy útil y valiosa ya que se pretende tener una mejor interacción entre el estudiante y el profesor debido que proporciona un ambiente más amigable para el alumno con entornos 3D, imágenes llamativas e intuitivas obteniendo así la atención del estudiante no solo en las aulas de clases, sino que también con su entorno, permitiéndole retener con más facilidad la información adquirida.

Si se logra obtener toda la atención de los estudiantes con entornos 3D y materiales didácticos llamativos y amigables en su educación será más fácil para el alumno captar el conocimiento que está emitiendo el maestro, ya que será una manera divertida y no aburrida para el alumno ya que estará involucrada en su educación aplicaciones que le proporcionen este tipo de ambientes.

Justificación metodológica

Durante el desarrollo de una aplicación en Realidad Aumentada se investigará todos los métodos, aspectos, técnicas y herramientas necesarias para lograr “Desarrollar un sistema móvil de comunicación en Realidad Aumentada basado en la metodología aumentativa alternativa para niños con Síndrome de Down de las instituciones de educación especial, que sirva de apoyo en su

comunicación y formación”, dichas herramientas serán utilizadas posteriormente en el desarrollo de una aplicación móvil con entornos virtuales 3D en RA haciendo interactivo el sistema de aprendizaje de los niños Down.

Para el desarrollo de un sistema móvil de Realidad Aumentada se hará uso del motor de desarrollo Unity de Unity Technologies, Vuforia de Qualcomm y Blender (libre), herramientas con las cuales se piensa aplicar la metodología para el desarrollo de la aplicación móvil, dando como resultado un sistema móvil en Realidad Aumentada que hace uso de los pictogramas en blanco y negro como marcadores, los mismos que mediante la aplicación móvil describen un objeto animado 3D.

La metodología a utilizar es XP, ya que es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en 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 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. (Letelier & Penadés, 2006)

Justificación aplicativa

Los niños con Síndrome de Down utilizan para su formación y comunicación libros con pictogramas a blanco y negro siendo imágenes inanimadas y nada llamativas por esta razón se piensa utilizar estos pictogramas como marcadores con la finalidad de realizar una aplicación en realidad aumentada de tal forma que el niño con Síndrome de Down al momento de enfocar un determinado pictograma con un Smartphone él pueda ver: un objeto en 3D, un video o una animación que emita el mismo mensaje que emite ese pictograma, este nuevo sistema le permitirá tener una mejor visión, el objetivo es que el niño se sienta involucrado con el tema y así pueda retener con más facilidad la información.

Los pictogramas se clasifican según el mensaje que emiten razón por la cual la aplicación se dividirá en los siguientes módulos: Pronombres, Sociales, Adjetivos, Verbos, Lugares, Alimentos, Bebidas, Frutas, Golosinas, Granos, Ropa, Juguetes, Tiempo, Días, Calendario, Colores, Números, Letras. Estos módulos están divididos de acuerdo a la clasificación de los pictogramas.

El sistema propuesto se plantea de la siguiente manera: los pictogramas que usan normalmente se piensa hacerlos marcadores de RA con el sistema Vuforia, mediante el software blindar se piensa realizar un personaje animado en 3D y exportarlo a Unity para aquí realizar la programación correspondiente y lograr que el personaje emita un mensaje cuando enfocamos con la cámara del Smartphone a un determinado pictograma.

Los niños con Síndrome de Down se sienten atraídos cuando ven algo nuevo o que ellos no conocen ellos hacen del manejo de un Smartphone de igual manera que un niño normal por lo que el uso de una aplicación en Realidad Aumentada para ellos será algo fácil y entretenido brindándoles un sistema de educación y comunicación interactivo, llamativo y divertido y a la vez vayan explorando y conociendo las nuevas tecnologías que surgen.

Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos generales y específicos de esta investigación.

Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil compatible para dispositivos con sistemas operativos en Android y iOS incorporando imágenes en 2D y 3D, realidad aumentada, audio y sonido, basado en la metodología aumentativa alternativa para niños con Síndrome de Down de las instituciones de educación especial, que sirva de apoyo en su comunicación y formación.

Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento de niños con síndrome de Down haciendo uso del sistema de comunicación y formación SiDow (2D) que es la herramienta que usan en la actualidad.
- Desarrollar una aplicación móvil compatible para Android y iOS que ayude en la formación y comunicación de los niños con Síndrome de Down usando como herramientas: Vuforia, Unity, Blender, entre otros.
- Evaluar la formación y comunicación de los niños con Síndrome de Down con la aplicación a desarrollar.
- Realizar una página web que contenga las imágenes en 2D y los targets en Realidad Aumentada desarrollada en Html y Css y subida a un servidor en Azure.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

En el siguiente capítulo hacemos referencia al marco teórico de nuestro trabajo de titulación, analizando definiciones como lo que es un sistema de comunicación móvil, síndrome de Down, pictogramas, para enfocarnos el correcto desarrollo de nuestra aplicación.

1.1. Síndrome de Down

El síndrome de Down es la más común y fácil de reconocer de todas las condiciones asociadas con el retraso mental. Esta condición (antes conocida como mongolismo) es el resultado de una anomalía de los cromosomas: por alguna razón inexplicable una desviación en el desarrollo de las células resulta en la producción de 47 cromosomas en lugar de 46 que se consideran normales. El cromosoma adicional cambia totalmente el desarrollo ordenado del cuerpo y cerebro. En la mayor parte de los casos, el diagnóstico del síndrome de Down se hace de acuerdo a los resultados de una prueba de cromosomas que es suministrada poco después del nacimiento del niño. (Álamo, 2005)

Los signos clínicos generales que caracterizan a este cuadro son: deficiencia mental, braquicefalia, eritema facial continuo, microtia, manchas de Brushfield, anomalías cardíacas congénitas, displasia de la segunda falange del quinto dedo, manos pequeñas, facies mongólica, hipotonía, además de retraso en el desarrollo físico y psíquico. Sin embargo, la presencia de retraso mental en estos pacientes puede ser variable, encontrándose afecciones leves que permiten a estos pacientes realizar labores cotidianas con mucha facilidad. (Chavez, 2005)

El cuadro clínico del síndrome de Down tiene un compromiso sistémico, provocando alteraciones características que se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 1-1. Cuadro clínico

CUADRO CLINICO	
ZONA ANATOMICA	CARACTERISTICAS

Cabeza	<ul style="list-style-type: none"> • Microcefalia con el diámetro anteroposterior reducido. • Hueso occipital aplanado
Cara	<ul style="list-style-type: none"> • Aplanamiento facial. • Pliegues epicánticos. • Hendiduras palpebrales oblicuas. • Puente de la nariz ancha. • Eritema facial continuo. • Microtía con un hélix quebrado. • Los ojos son almendrados y presentan manchas de Brusfield blancas y grises en la periferia del iris visibles en el periodo neonatal y desaparecen paulatinamente entre los 12 meses posteriores.
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> • Corto • Piel exuberante.
Extremidades	<ul style="list-style-type: none"> • Manos pequeñas y anchas. • Pliegue palmar único. • Clinodactilia. • Algunos casos pueden ser acompañados por una polidactilia y sindactilia. • Pies con amplio espacio interdigital entre el primer y segundo dedo.

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

Fuente: (Chavez, 2005)

1.2. Características Generales de Síndrome de Down

1.2.1. Características físicas:

- Estas características pueden ser observadas desde el nacimiento. Pues presentan una serie de rasgos, tanto físicos como psicológicos.
- Por lo regular los niños Down, nacen con hipotermia muscular, y por ello que se desencadena su retraso en el desarrollo motor.
- Como su puente nasal es estrecho y su caja torácica un poco más chica, que la del resto de los niños, tienen como consiguiente un problema de respiración por lo que se ven regularmente con los labios secos y pálidos, pero cabe mencionar que al pasar la tercera etapa de la infancia, a los varones, se les engruesan los labios y frecuentemente tanto en hombres como en mujeres adquieren un color blanco.

- La forma de la lengua es redondeada y ancha más grande que la cavidad bucal, por lo que el niño también va a añadirle esto, al tener la boca casi siempre abierta. La mayoría de los Down presentan voz gutural y grave.
- La nariz por lo regular es ancha y triangular, pero esto no demuestra que tenga que ser grande, pues en lo regular, su nariz se presenta de tamaño pequeño.
- El estrabismo es muy frecuente en el síndrome Down es casi siempre convergente.
- El pabellón auricular es generalmente pequeño, y en algunas ocasiones se presentan malformaciones en el conducto auditivo y frecuentes otitis, también existen algunas veces deformaciones de cóclea y conductos semicirculares.
- Sus extremidades son cortas, sus dedos son reducidos, el meñique es curvo, el pulgar es pequeño y casi siempre de implantación baja, sus manos son planas y blandas; los pies son redondos, y casi siempre el primer dedo está separado de los otros cuatro, muy frecuentemente el tercer dedo es más grande que el de los demás.
- Cuando los niños nacen presentan una piel inmadura y muy delgada. La piel por ello tiende, a un envejecimiento prematuro, sobre todo la que está más expuesta a los rayos solares; pero cabe aclarar que existe engrosamiento de la piel en las áreas de las rodillas y en el dorso de los dedos de los pies, pero por lo delicado y fino de su piel presenta frecuentes enfermedades cutáneas.
- En cuanto a los hombres, los genitales, se caracterizan por tener el pene muy pequeño, Y aunque los testículos se ven aparentemente normales, casi nunca alcanzan un pleno y total desarrollo. En un alto número de Down, la libido se encuentra disminuida.
- En las mujeres sus caracteres sexuales aparecen tardíamente, la menarquia se presenta posterior al periodo normal, pero en cambio la menopausia se presenta a muy temprana edad. (Álamo, 2005)

1.2.2. Características Psicológicas:

- **Suelen** ser muy afectivos y cariñosos con niños más pequeños que ellos; los miman, cuidan y los ayudan a ser más activos cuando son apáticos; suelen ser niños capaces de asimilar las conductas, y si se les educaron atención, cuidado, y cariño responden positivamente. Suelen ser muy cariñosos y demuestran su afecto de manera espontánea y física con cariños, abrazos y mimos.
- Son excesivamente sociables, actúan con simpatía y buen sentido del humor. Aunque su lenguaje oral es limitado, se hacen entender adaptándose fácilmente al medio ambiente que lo rodea, su comportamiento es similar al de un niño regular; y si se le enseña participar de manera intra-comunidad.

- El niño tiende a la imitación, esto facilita el proceso de aprendizaje, el niño tiene patrones de sociabilidad adecuados cuando se le ayuda a encontrarlos y dominarlos.
- El niño Down tiene una gran capacidad de adaptación a un régimen de vida normal, y su coeficiencia social es
- regular y similar a cualquier niño con todas las capacidades. (Álamo, 2005)

1.3. Desarrollo del lenguaje:

El lenguaje es el medio de comunicación más evolucionado del ser humano introduce a la vida social, además de ser el principal instrumento de comunicación. Así en el niño con síndrome Down se encuentra se encuentra en índices de progresión más bajos siendo la expresión menor a la comprensión, valiéndose del lenguaje corporal a nivel cotidiano, no técnico, dándose a entender perfectamente lo cual favorece que el desarrollo de este aspecto sea menor.

Además de tener otra serie de trastornos físicos que dificultan el desarrollo efectivo del lenguaje encontrándose como más importantes los siguientes:

- La obstrucción nasal,
- Rinilalia cerrada,
- Rinorrea anterior,
- Respiración nasal, ayuda a encontrarlos y a dominarlos
- Cavidad bucal ojival pequeña
- Lengua demasiado grande para ella.

En el niño con Síndrome Down el balbuceo se presenta tardíamente, comenzando a hablar por medio de sílabas, luego frases y luego oraciones.

Es muy común y casi una característica el encontrar niños con síndrome Down, con tartamudeo por carecer de medios de expresión suficientes para traducir sus pensamientos en lenguaje y les es difícil expresar lo abstracto. (Álamo, 2005)

En el nivel leve los niños con Síndrome Down presentan un grado bajo de dificultad al hablar ya que son pocas las palabras que no son entendibles por el resto de personas, en el nivel grave la mayoría de las palabras no son entendibles cuando quieren comunicarse debido a que ellos balbucean o tartamudean mucho y en el nivel severo hay dos posibilidades los niños tiene como

no tienen la capacidad de hablar pero no lo hacen ya que presentan un nivel alto de timidez para poder comunicarse por lo que optan a señalar cosas u objetos para emitir un mensaje, debido a esta necesidad ellos utilizan pictogramas como medio de comunicación ya que cada uno de estos pictogramas expresan una acción que ellos quieren realizar o un sentimiento que ellos quieren transmitir y sin importar el nivel de dificultad que tienen para comunicarse ellos logran cumplir con su objetivo que es hacer llegar su mensaje a los demás.

Ya sea los maestros, familiares y niños con Síndrome Down utilizan estos pictogramas para establecer una mejor comunicación los mismos que son plasmados en libros siendo un sistema de comunicación poco interactivo e intuitivo debido a que son imágenes en blanco y negro pero sin embargo los niños con Síndrome utilizan estos pictogramas a negro con mucho agrado porque son imágenes y las imágenes les llama la atención no solo a niños con Síndrome si no que a cualquier niño.

1.4. Educación en los niños con Síndrome de Down

Los niños Down aprenden palabras relacionadas con personas cercanas. Por eso se trabaja con una especie de cartas (pictogramas) en donde están las fotos de su familia y también los nombres en la parte de abajo. Luego, hay varios ejercicios. Las palabras que se le proponen para leer son las que el niño conoce en su vida real.

Los pequeños reconocen la palabra, pero muchas veces no la pueden pronunciar. Para pulir estos detalles la enseñanza es personal, de tal forma que los pequeños miren el movimiento de los labios de su profesor y lo imiten.

Todo parte de la base de que hay ciertos problemas en el niño Down que deben ser solucionados con acciones específicas. Por ejemplo, hay que entender que el aprendizaje de estos chicos es lento. Frente a esto se debe brindarles el mayor número de experiencias variadas para que aprendan lo que les enseñan.

El niño Down se fatiga rápidamente y su atención no se mantiene por tiempo prolongado. Para combatir eso es necesario trabajar inicialmente con períodos cortos e ir a prolongados poco a poco (Albuja, 2015).

1.4.1. Cómo enseñar a los alumnos con síndrome de Down: metodología

La metodología educativa abarca el conjunto de estrategias docentes que utiliza el profesor para transmitirlos contenidos de aprendizaje a sus alumnos. Evidentemente, con los alumnos con síndrome de Down deberá utilizarse una metodología individualizada; del mismo modo que se seleccionaron los objetivos de forma personalizada es imprescindible individualizarla metodología de trabajo para hacer eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje. Eso conlleva conocer al alumno concreto, a ese niño particular con el que estamos trabajando y analizar sus puntos fuertes y sus puntos débiles para sacar el máximo provecho de sus potencialidades.

Como condición metodológica previa, es fundamental la coordinación entre todos los implicados en su educación: tutor o profesor de aula, profesores especialistas y de apoyo, servicios especializados (Asociaciones y Fundaciones) y familia, para que la intervención se realice con el mayor grado de coherencia, de coordinación y de colaboración posible. De ahí la imperiosa necesidad de generalizar el trabajo en equipo como una forma de intervención obligatoria dentro de los colegios. Es indispensable que se facilite, desde la organización de los centros, la coordinación entre los profesionales que intervienen con el alumno con síndrome de Down, favoreciendo y promoviendo que encuentren espacios y tiempos para realizar planificaciones conjuntas (Rodríguez, 2012).

1.5. Metodología general de trabajo

Las peculiaridades del estilo de aprendizaje de los alumnos con síndrome de Down nos van a servir de guía básica a la hora de marcar las pautas metodológicas fundamentales

Dos principios metodológicos han de presidir todas las actuaciones con alumnos con síndrome de Down: la imaginación y la flexibilidad. La imaginación para buscar nuevos caminos pedagógicos, fuera de las rutas habituales, que permitan sacar el máximo rendimiento de cada alumno. La flexibilidad para adaptarse a los permanentes imprevistos que encontraremos en esa ruta, acomodando la metodología al momento actual del alumno, a su progreso personal y estando dispuestos a modificarla si los resultados no son los esperados.

Precisamente imaginación y flexibilidad son habilidades de las que tienen serias carencias los niños con síndrome de Down, por lo que habrán de ser los educadores quienes las aporten (Rodríguez, 2012).

1.5.1. Actividades en la enseñanza Down

Es recomendable partir también del principio de flexibilidad en la presentación de actividades, teniendo presente que en algunos casos la actividad que tenemos preparada no va a poder llevarse a cabo tal y como la habíamos planificado. Debemos combinarlas de acuerdo con la motivación del alumno, su estado de ánimo y su interés en cada momento, variando el tipo de tarea o su grado de dificultad (Rodríguez, 2012).

1.5.2. Materiales en la enseñanza Down

Es imprescindible la adaptación de los materiales de trabajo para cada niño con síndrome de Down. En algún caso, incluso, será necesario elaborar materiales creados al efecto, para atender a su proyecto educativo individual. Es el caso de los cuentos personalizados creados en las primeras fases del programa de lectura o de las fichas y materiales confeccionados para dar respuesta a su adaptación curricular individual.

Es conveniente tener preparado el material que se va a utilizar con antelación y contar con material en abundancia, por si se han de modificar las actividades que se tenían previstas en un principio (Rodríguez, 2012).

1.6. Dificultades de aprendizaje en niños con síndrome de Down

Como hemos dicho, cada persona con síndrome de Down es diferente, con sus dificultades y habilidades. No obstante, podemos encontrar una serie de características bastante comunes que dificultan o retrasan el aprendizaje de estos niños y niñas:

- En general, el proceso de aprendizaje es más lento.
- Suelen precisar de más tiempo para conseguir los objetivos curriculares, lo que implica más años de escolaridad.
- Presentan dificultades con el procesamiento de la información: tanto en la recepción de la misma, como a la hora de aplicarla a situaciones concretas.
- Les cuesta correlacionar y elaborar los conceptos aprendidos para tomar decisiones secuenciales y lógicas
- Problemas para manejar diversas informaciones, especialmente si se les presentan de forma simultánea
- Dificultades de abstracción y de conceptualización por sus limitaciones cognitivas.
- Mayor facilidad para olvidar lo aprendido.

- Escasa iniciativa y proactividad.
- Menor capacidad de respuesta y reacción frente a los problemas y situaciones adversas.
- No suelen pedir ayuda cuando no entienden algo o les cuesta llevar a cabo una actividad.
- Tratan de evitar enfrentarse a nuevas actividades o retos. (Valencia, 2016)

1.7. Tecnología en la enseñanza de personas Down

"No podemos pretender que, en una era digital, los chicos con discapacidad sigan aprendiendo con papel y lápiz", asegura Marcelo Varela, secretario general de la Asociación Síndrome de Down de Argentina (ASDRA). Esta fue una de las principales conclusiones del III Congreso Iberoamericano sobre Síndrome de Down que se celebró el año pasado en México, y que contó con la participación de especialistas de varios países, incluido España. Fue precisamente allí donde se dio a conocer el programa Apps Educativas, un proyecto nacido en Argentina que pretende desarrollar aplicaciones diseñadas para niños con Síndrome de Down, con el objetivo de facilitar su posterior integración laboral (Pulido, 2016).

1.8. Beneficios de las TICs para los alumnos Down

Las nuevas tecnologías han demostrado tener un gran potencial para el aprendizaje y la inclusión social de las personas con síndrome de Down, sobre todo si se tienen en cuenta algunas características psicológicas y de aprendizaje propias de las personas con discapacidad intelectual.

Según Down España, este tipo de alumnos necesita una metodología educativa en la que es recomendable utilizar lo menos posible las exposiciones orales largas, procurando reemplazarlas por estrategias didácticas más instrumentales y prácticas.

El aprendizaje digital, que se basa en apoyos visuales y sonoros, incrementa la capacidad de almacenamiento y procesamiento de información de los alumnos, posibilita una mejor comprensión de lo abstracto, fomenta la reflexión, y permite corregir trastornos del lenguaje.

Además, esta metodología refuerza la visión, la audición y la coordinación motriz del niño, entre otras ventajas (Cavanna, 2016).

1.9. Proyecto H@z tic

El proyecto persigue, entre otros fines, la creación de apps gratuitas tanto para Android como para iOS adaptadas a niños con necesidades educativas especiales. Apps Educativas nace de un programa piloto que se llevó a cabo en cinco colegios argentinos. En el transcurso del mismo se identificaron patrones de conducta comunes en niños con Síndrome de Down. A saber, la importancia de los elementos visuales frente a los textuales y auditivos y la necesidad de establecer rutinas. En los próximos meses, se introducirán en los colegios apps basadas en estos patrones para que el niño tenga los materiales educados para trabajar. Una encomiable iniciativa que, por suerte, está lejos de ser la única.

Y es que de forma paralela la Fundación Down España ha desarrollado el programa H@z tic, que pretende investigar los posibles beneficios que las tecnologías tienen para las personas con Síndrome de Down y fomentar su destreza digital, tanto en el ámbito educativo como social, sembrando las bases de su futura inclusión en el mundo laboral. Las TIC permiten que aumente la motivación por aprender del alumno y refuerzan su autoestima, al fomentar el aprendizaje colaborativo y los debates. Las nuevas tecnologías posibilitan asimismo un aprendizaje en consonancia con la sociedad del siglo XXI, ajustando el material educativo al nivel de desarrollo del niño. Tampoco hay que pasar por alto la mejora de la coordinación motriz y psicomotriz que propician. Además, la inclusión de vídeos e imágenes con las que los niños pueden interactuar facilitan la comprensión de las materias para estudiar (Pulido, 2016).



Figura 1-1. Realidad Aumentada

Fuente: (Pulido, 2016)

1.10. "Vamos a jugar", un software atractivo para la socialización de personas con el síndrome de Down

Un software especialmente diseñado para personas afectadas con Síndrome de Down que tiene como finalidad la integración y la socialización de estas personas a través de los Joven Club de Computación y Electrónica. En tal sentido, se coordinó el esfuerzo integrado de otros profesionales: sociólogos, psicólogos, defectólogos, trabajadores sociales, y otros, lo cual permitió realizar un diseño atractivo, útil y ajustado al objetivo propuesto.

Su aplicación posterior permitió evaluar el positivo impacto del sistema automatizado propuesto, en una primera experiencia llevada a cabo en el Joven Club de Computación y Electrónica Güines III, en la cual se demostró la bondad de su diseño al ser utilizado con facilidad y destreza, por lo cual se ha convertido en una herramienta muy eficaz.

El software ha sido elaborado en Director 10.0. Como lenguaje de programación ha sido utilizado el Lingo, valorado entre los especialistas como una herramienta tan poderosa como C++, Pascal y Java para programación orientada a objeto (POO), como es el caso que nos ocupa. (Bravo, 2016)

1.11. Sistema de Comunicación

La comunicación para los seres vivos en una parte fundamental del diario vivir y en estas últimas décadas se viven cambios radicales tomando en cuenta el avance de la tecnología que nos da herramientas para tener más formas de comunicación aprovechándolas para llegar a comunicarnos con personas a larga distancia que por un tiempo atrás nunca se podría a imaginar.

La comunicación es la transmisión de información de una persona a otra. Para establecer una comunicación necesitamos un emisor, un medio para transmitir el mensaje y un receptor. Dependiendo del medio a través del que se desplace el mensaje, las comunicaciones pueden ser alámbricas o inalámbricas. (Micó, sf)

Una posible clasificación de diferentes sistemas de comunicación se lo detalla en la siguiente tabla:

TABLA 2-1. Sistemas de comunicación

Sistemas con ayuda	Sistemas sin ayuda
Basados en símbolos pictográficos	Gestos
Álbumes de fotos	lenguaje corporal
Comunicadores Simples	lenguaje por señales
Comunicadores Dinámicos	tableros de comunicación

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

Fuente: (Micó, 2016)

Se ha venido desarrollando varios sistemas de comunicación para las personas con discapacidad, uno de ellos es el Sistema Alternativo y/o Aumentativo de Comunicación.

Con el avance tecnológico una nueva forma de comunicación es a través de un sistemas móvil, sistema que actualmente lo usan la mayor parte de las personas en el mundo.

“Por definición, el término "comunicaciones móviles" describe cualquier enlace de radiocomunicación entre dos terminales, de los cuales al menos uno está en movimiento, o parado, pero en localizaciones indeterminadas, pudiendo el otro ser un terminal fijo, tal como una estación base.” (Varios Autores, s.f.).

Al unir este sistema de comunicación móvil con uno de los sistemas que se encuentran en la tabla 1 específicamente el sistema de comunicación basado en símbolos pictográficos se ha diseñado una alternativa de comunicación para ayudar a personas con discapacidad intelectual o personas que tienen Síndrome de Down.

1.12. Sistema Alternativo y/o Aumentativo de Comunicación (SAAC)



Figura 2-1. Tabla de Pictogramas

Fuente: (Jhonson, 2011)

Los sistemas alternativos o aumentativos de comunicación son todos aquellos recursos o técnicas, naturales o artificiales, que implican mecanismos de expresión y comprensión distintos de la palabra hablada. (Martínez, 2009)

Los **Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación** son formas de expresión distintas al lenguaje hablado, que tienen como objetivo aumentar (aumentativos) y/o compensar (alternativos) las dificultades de comunicación y lenguaje de muchas personas con discapacidad. (Basil, 2015)

Un Sistema Alternativo y/o Aumentativo es un conjunto convencional de signos arbitrarios y un conjunto de reglas para combinar esos símbolos con el fin de representar ideas acerca del mundo con un propósito comunicativo. (Alvarez, 2013)

El objetivo de este sistema radica en que todo emisor con lenguaje vocal alterado parcialmente o imposibilitado de manera total, puede mediante un canal de comunicación determinado, mejorar o posibilitar la comunicación vocal con el resto de personas de la sociedad a la que pertenece, de la manera más satisfactoria posible, pudiendo alcanzar una calidad de vida más grata. (Peiro, 2012)

La **Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA)** no es incompatible sino complementaria a la rehabilitación del habla natural, y además puede ayudar al éxito de la misma cuando éste es posible. No debe pues dudarse en introducirla a edades tempranas, tan pronto como se observan dificultades en el desarrollo del lenguaje oral, o poco después de que cualquier accidente o enfermedad haya provocado su deterioro. No existe ninguna evidencia de que el uso de CAA inhiba o interfiera en el desarrollo o la recuperación del habla. (Basil, 2015)

Las personas con graves disfunciones de habla o de lenguaje dependen de la comunicación aumentativa y alternativa para complementar el habla residual o como una alternativa al habla no funcional. Los instrumentos especiales de comunicación aumentativa, como los aparatos electrónicos y los tableros de comunicación con dibujos y símbolos, ayudan a las personas a expresarse y comunicarse. Esto puede mejorar la interacción social, el aprovechamiento escolar y los sentimientos de autoestima. (American Speech Language Hearing Association, 2015)

La Comunicación Aumentativa y Alternativa incluye diversos **sistemas de símbolos**, tanto gráficos (fotografías, dibujos, pictogramas, palabras o letras) como gestuales (mímica, gestos o signos manuales) y, en el caso de los primeros, requiere también el uso de **productos de apoyo**. Los diversos sistemas de símbolos se adaptan a las necesidades de personas con edades y habilidades motrices, cognitivas y lingüísticas muy dispares. (Basil, 2015)

1.13. Sistemas Pictográficos de Comunicación (SPC)

Un pictograma consiste en dibujos blancos utilizados sobre fondo negro y la palabra escrita en blanco, combina símbolos pictográficos e ideográficos. (Martínez, 2009)

1.13.1. Posibles usuarios del sistema:

- Personas con limitaciones en la comunicación oral.
- Niños pequeños, mayores o adultos con problemas de aprendizaje graves que limitan la comunicación y que se pueden beneficiar de un sistema pictográfico.
- Adecuado para ciertas personas con problemas visuales.



Figura 3-1. Pictogramas

Fuente: (leyvrevh, 2012)

Un SPC es la representación del lenguaje mediante dibujos, fotos o imágenes.

Los **SPC** se aplican a personas que no están alfabetizadas a causa de la edad o la discapacidad. Tienen la ventaja de permitir desde un nivel de comunicación muy básico, que se adapta a personas con niveles cognitivos bajos o en etapas muy iniciales, hasta un nivel de comunicación muy rico y avanzado, aunque nunca tan completo y flexible como el que se puede alcanzar con el uso de la lengua escrita. (Basil, 2015)

Este sistema fue elaborado por Roxana Mayer Johnson en 1981 (EEUU). Es un sistema basado principalmente en símbolos pictográficos (se complementa con ideogramas y abecedario). Actualmente, es uno de los más utilizados en comunicación aumentativa y alternativa. (Martínez, 2009)

1.13.2. Características del SPC:

- Representan las palabras y los conceptos más habituales en la comunicación cotidiana.
- Fácil y rápidamente diferenciables.
- Sencillez en cuanto al tamaño.
- Universalidad (adaptado a múltiples idiomas.)
- Se ofrece en un soporte reproducible con facilidad.
- Los símbolos se proporcionan tanto en blanco y negro como en color, con fondo o reborde de color. (Martínez, 2009)

Para determinar si el SPC es el adecuado sistema para una persona, se debe valorar si dispone de habilidades mínimas como:

- Demostrar o tener un mínimo de intención comunicativa.
- Buena agudeza visual y perceptiva.
- Manifiestar unas mínimas habilidades cognitivas. (Moraño, 2011)

SPC contiene más de 3000 símbolos gráficos. Aquí adjunto un índice temático, el cual se organiza básicamente en:

- Símbolos sociales: color rosa o morado
- Símbolos para los verbos: color verde
- Símbolos para personas: color amarillo
- Símbolos que representan nombres (objetos): Color naranja
- Símbolos descriptivos: Color azul
- etc. (Leyvrevh, 2012)

El vocabulario del SPC está dividido en 6 categorías, atendiendo a la función de cada término:

1. Personas, identificado con el color amarillo.
2. Verbos, identificado con el color verde.
3. Adjetivos o términos descriptivos, identificados con el color azul.
4. Nombres, identificados con el color naranja.
5. Miscelánea, identificado con el color blanco.

6. Social, identificado con el color rosa o morado. (Moraño, 2011)

El SPC es para nosotros el sistema pictográfico que más posibilidades ofrece gracias a la sencillez y transparencia de los pictogramas que utiliza. Es por eso por lo que su uso es generalizado en el Centro, diferenciando su aplicación en función de las necesidades y características de los alumnos. (Inmaculada, s.f.)

Los símbolos del SPC se clasifican en categorías gramaticales que pueden ir asociadas a un color con el fin de:



Figura 4-1. Pictogramas utilizados hoy en día

Fuente: (Leyvrevh, 2012)

- Ayudar a recordar dónde están los símbolos y así agilizar su búsqueda.
- Favorecer el desarrollo de la organización sintáctica de enunciados sencillos.
- Hacerlo atractivo a la hora de confeccionar un tablero de comunicación.
- El SPC no tiene sintaxis propia, sino que se adecua a la de cada idioma. Carece de nexos, adverbios y partículas, por lo que sirve para una construcción de frases simples, con economía de esfuerzo y con rapidez. (Inmaculada, s.f.)

1.13.3. Ventajas de un SPC

- Es sencillo en sus diseños.
- Utiliza conceptos comunes para la comunicación diaria.
- Es universal dentro de lo posible.
- La discriminación entre los símbolos es fácil.
- Cuenta con un soporte reproducible que facilita la tarea de preparación de material.
- En los casos en los que es posible el acceso a la escritura, este sistema cubre una primera etapa, que luego sustituimos por el empleo de signos gráficos en una segunda etapa, en la que se utiliza la información escrita.

- El uso conjunto de dibujos y signos escritos presenta la ventaja de ser una forma de acceso a la lecto-escritura. (Inmaculada, s.f.)

1.14. Realidad Aumentada (RA)

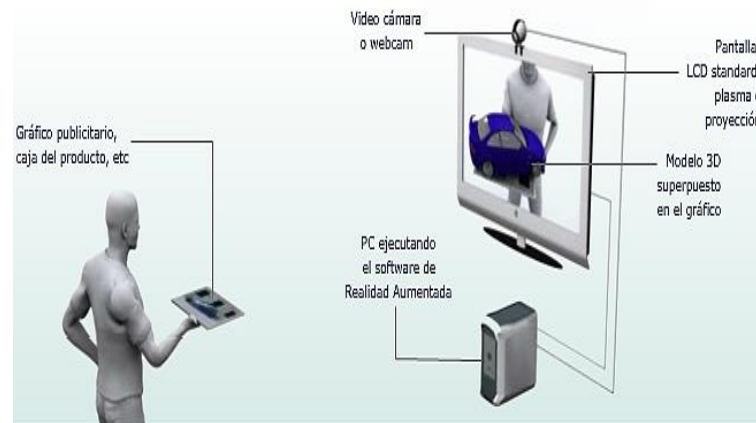


Figura 5-1. Realidad Aumentada

Fuente: (innovac, 2016)

La realidad aumentada consiste en combinar el mundo real con el virtual mediante un proceso informático, enriqueciendo la experiencia visual y mejorando la calidad de comunicación.

(Innovac, 2016)

La Realidad Aumentada está relacionada con la tecnología Realidad Virtual que sí está más extendida en la sociedad; presenta algunas características comunes como por ejemplo la inclusión de modelos virtuales gráficos 2D y 3D en el campo de visión del usuario; la principal diferencia es que la Realidad Aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta al real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta. (Basogain, 2010)

La realidad aumentada es una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos hacen coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio. (Heras, 2004)

La RA combina tres dimensiones (3D) de objetos generados por ordenador y texto superpuesto sobre imágenes reales y vídeo. Los objetos virtuales pueden ser manipulados por el individuo,

que puede coordinar sus movimientos con las manos para obtener el punto de vista de que mentalmente desea. (Cantero, 2015)

Con objeto de experimentar las sensaciones que aporta la RA, se requiere, principalmente, el uso de un sistema de seguimiento, denominado Head Mounted Display(HMD), gafas de visión aumentada y un monitor, con características de RA, que depende de una cámara web y la posición de los marcadores. (Carracedo, 2012)

La arquitectura de cualquier sistema de RA descansa fundamentalmente sobre dos elementos críticos, visualización y seguimiento, pues de ellos depende el grado de inmersión e integración en la realidad mixta. El sistema de seguimiento determina la posición y orientación exactas de los objetos reales y virtuales en el mundo real. El sistema gráfico, o de visualización, además de generar los objetos virtuales, combina todos los elementos de la escena, reales y virtuales, mostrándolos por pantalla.

Entre las características que tiene la Realidad Aumentada son:

- Combina objetos reales y virtuales en nuevos ambientes integrados.
- Las señales y su reconstrucción se ejecutan en tiempo real.
- Las aplicaciones son interactivas.
- Los objetos reales y virtuales son registrados y alineados geoméricamente entre ellos y dentro del espacio, para darles coherencia espacial. (Lara, 2004)

1.14.1. Niveles de la Realidad Aumentada

Tenemos dos clasificaciones de tipos de niveles de Realidad Aumentada:

Como primera clasificación de los niveles de RA nos da el autor Miguel Lopez Moreno y es la siguiente:

- **Nivel 0: Hiperenlaces en el mundo físico.** Los activadores en este nivel son los códigos QR que nos enlazan con sitios web. Si tienes un lector de códigos QR instalado en tu dispositivo móvil, al escanear el siguiente QR te llevará a la página de inicio de la web de nubemia.
- **Nivel 1: realidad aumentada basada en marcadores.** En este nivel los activadores son marcadores, figuras que cuando las escaneamos normalmente obtenemos un modelo 3D que se superpone en la imagen real.
- **Nivel 2: realidad aumentada sin marcadores.** Los activadores son imágenes, objetos o bien localizaciones GPS.

- **Nivel 3: Visión aumentada.** realidad aumentada incorporada en gafas (google glass) o en lentillas biónicas. (Moreno, 2015)

La otra clasificación nos da el autor Ramírez:

TABLA 3-1. Niveles de Realidad Aumentada

Nivel	Tipo de Activador
0	Códigos QR
1	Marcadores o Marcas
2	Marckless Imágenes como activadores: fotografías, dibujos que contienen activadores. Objetos o personas que son reconocidos como tales y que activan la información RA. RA, Geo localizada, activada mediante GPS
3	Geoogle Glass, lentes de contacto que proyectarán la RA directamente a nuestros ojos.

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

Fuente: (Ramirez, 2014)

1.14.2. Tecnología en Realidad Aumentada en los dispositivos móviles

La realidad aumentada amplía las imágenes de la realidad, a partir de su captura por la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil avanzado que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos informáticos. (Cadavieco, 2012)

1.14.3. Reconocimiento visual móvil: la puerta a la información relevante.

En un camino distinto pero relacionado de forma natural con RA, la comunidad de visión por computadora ha trabajado durante bastantes años en el área del reconocimiento visual. Esta tecnología permite identificar un objeto, tomando una foto del mismo y relacionando esta imagen con una base de datos de imágenes de referencia. EL paso de la investigación académica a los productos comerciales ha sido este caso mucho más corto. Existen ya varias aplicaciones que realizan reconocimiento visual de objetos como pósters, portadas de CD/DVD, libros y que puede usarse con fines comerciales, como por ejemplo la publicidad. Las aplicaciones de reconocimiento visual móvil permiten una interacción natural con el entorno del usuario. (Telefónica, 2011)

Los dispositivos móviles han crecido recientemente en el poder de computación también en el procesamiento de gráficos 3D, sobre todo gracias a la introducción de procesadores de gráficos

integrados (GPU), y además integrando las últimas capacidades inalámbricas y cámaras (debido a la presión comercial de las empresas de comunicación). El consumo de energía y el almacenamiento de ésta en las baterías no se espera que mejore mucho en los próximos años, luego la investigación actual se centra en incorporar procesadores especializados (como GPU codificadores de vídeo, decodificadores, procesadores vectoriales de punto flotante) y procesadores programables (FPGAs) para mejorar el rendimiento para ciertas clases de aplicaciones manteniendo al mismo tiempo unos límites aceptables de rendimiento (por ejemplo, mediante la desactivación de algunos procesadores)

La RA en dispositivos móviles puede funcionar tan bien como en los ordenadores de sobremesa, a pesar del hecho de que los teléfonos son menos potentes, tienen pantallas pequeñas y menos capacidades de entrada para el usuario. La utilización de teléfonos móviles permite que se desarrollen más sistemas de RA debido al bajo costo de estos dispositivos. El uso de los teléfonos móviles es ampliamente conocido por los usuarios, luego es más recomendable para usuarios comunes que el utilizar Tablet PC o HDM. (Alcarria, 2010)

1.14.4. Realidad Aumentada en la Educación

En muchos ámbitos de la formación, los estudiantes necesitan imaginar objetos en diferentes orientaciones, manipular modelos tridimensionales, trasladar mentalmente dibujos de dos a tres dimensiones, en papel o en programas de diseño asistido por ordenador. (Cantero, 2015)

Tenemos varios ejemplos que se ha utilizado en las aulas ya utilizando realidad aumentada para ello vamos a mencionar varias:

- Una de las experiencias más recurrentes han sido aquellas basadas en la metáfora del libro aumentado, empleada sobre todo en aplicaciones relacionadas con entornos educativos. Así, a partir de un marcador impreso en una de las páginas, es posible acceder a información adicional mediante gráficos 3D, que muestran figuras virtuales que aparecen sobre las páginas del libro y que se visionan a través de la pantalla de un simple ordenador con webcam. (Basogain, 2010)
- Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) y 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. (Basogain, 2010)

- En el proyecto InfanTIC-TAC se han desarrollado varias experiencias con RA, por ejemplo, una en la que se trabaja el cuerpo humano, utilizando la colección de marcadores asociados a las imágenes en 3d de Aumentaty. Pero también han creado una colección de marcadores navideños con Aumentaty. (Muñoz, 2013)

1.15. Aplicaciones informáticas utilizadas en Realidad Virtual

1.15.1. Blender

Blender ofrece un amplio espectro de funcionalidad para el modelado, texturizado, iluminación, animación y post-procesado de vídeo en un paquete.

Blender es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre. Actualmente es compatible con todas las versiones de Windows, Mac OS X, GNU/Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX. (Blender3D, s.f.)

Que es lo que hace Blender:

- Blender es un software destinado, en primera instancia, al **modelado 3D** de objetos para después hacer representaciones de ese modelado. Incorpora la posibilidad de dar texturas y materiales, iluminar la escena... Incluye las tecnologías más utilizadas en el diseño 3D: mallas, textos, meta-objetos, curvas, superficies y modelado escultórico.
- Permite crear **animaciones** de los modelados; desde mecánicas restringidas de artilugios robóticos hasta emisiones de partículas para explosiones, pasando por todo tipo de cinemáticas para mover personajes. No puede dejarse de mencionar que incorpora la tecnología necesaria para animar fluidos, gases, telas, cuerpos blandos, pelo.
- Incluye su propio **motor de juegos** para desarrollar paseos virtuales por recorridos arquitectónicos, aunque en realidad es posible afrontar cualquier videojuego que un equipo humano cualificado se proponga. Además, brinda muchas posibilidades en la **simulación de físicas**.
- Para el montaje final de una película cuenta con su propio **editor de vídeo**.

- Incorpora la potente tecnología de **edición de nodos** que permite disponer de cada uno de los efectos por separado y no en un orden secuencial (tipo historial) donde al anular unos de ellos desaparecerían todos los posteriores.
- Se puede extender hasta el infinito con la **programación en Python** si se tienen los conocimientos necesarios. Al tratarse de un software de fuentes abiertas no hay límite conocido. Cualquier *script* puede ser añadido para funciones concretas; incluso el conjunto del programa puede alterarse y adaptarse a las necesidades de un usuario o empresa. (Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 3.0 España, s.f.)

1.15.1.1. *Blender en la Industria de la computación gráfica*

Aun siendo una herramienta relativamente nueva, ha gozado de la aceptación de muchos animadores independientes. En la industria de Generación de gráficos avanza como un proyecto prometedor, si bien las superproducciones no lo han usado para generar secuencias CGI. Existen proyectos actuales que han empezado a usarlo profesionalmente.

Actualmente se está llevando a cabo la producción del primer largometraje animado realizado íntegramente con software libre, usando a Blender como principal herramienta; Se trata de Plumíferos, proyecto que está impulsando el desarrollo de Blender aún más, sobre todo a nivel de animación y manejo de librerías a gran escala. Se espera el estreno de Plumíferos para fines de 2008.

Películas tales como Spider-Man 2 que lo ha usado para hacer una previsualización de escenas (Screen-Board Test), han usado de manera incipiente las capacidades del popular programa GNU/GPL (Blender3D, s.f.).

1.15.1.2. *Características de Blender*

- Paquete de creación totalmente integrado, ofreciendo un amplio rango de herramientas esenciales para la creación de contenido 3D, incluyendo modelado, mapeado uv, texturizado, rigging, skinning, animación, simulaciones de partículas y de otros tipos, scripting, procesamiento, composición, pos-producción y creación de juegos;

- Multiplataforma, con una interfaz basada en OpenGL, lista para ser usada en todas las versiones de Windows (98, NT, 2000, XP), Linux, OS X, FreeBSD, Irix, Sun y otros sistemas operativos;
- Arquitectura 3D de alta calidad permitiendo un trabajo creativo rápido y eficiente.
- Más de 200.000 descargas (usuarios) en todo el mundo de cada versión lanzada;
- Foro de soporte comunitario para preguntas, respuestas y críticas en <http://BlenderArtists.org> (inglés), <http://www.g-blender.org> (español), <http://www.3dpoder.com> (español) y nuevos servicios en <http://BlenderNation.com> (en inglés);
- Ejecutable de tamaño reducido, para una fácil distribución. (Blender, s.f.)

1.15.2. Vuforia

Vuforia, una plataforma de desarrollo de software que pone a disposición de los programadores de aplicaciones móviles un motor de reconocimiento de imágenes muy potente, así como un amplio abanico de herramientas diseñado para permitirles dar rienda suelta a su creatividad sin que se vean obligados a preocuparse por las limitaciones de índole técnica. Además, Vuforia es totalmente compatible tanto con Android como con iOS, lo que permite a los desarrolladores portar sus aplicaciones de una plataforma a otra sin dificultad y en un plazo de tiempo mínimo. (Qualcomm, 2010)

Vuforia permite trabajar con tres tipos de trackables diferentes: image targets, multi targets y frame markers.

- **Image targets** son imágenes con la complejidad necesaria para que la librería de Vuforia pueda encontrar suficientes referencias dentro de la misma y así poderla detectar y tratarla como patrón.
- **Multi targets** son la combinación de varios image targets que entre ellos guardan una relación espacial, por ejemplo 6 image targets organizados en un cubo formando una caja.
- **Frame markers:** a diferencia de los dos anteriores, los frame markers son un conjunto fijo, predefinido de algo más de 500 imágenes que siguen un patrón parecido. No se pueden usar, por tanto, imágenes generadas por el desarrollador. (SeisUnos, 2012)

1.15.2.1. Características de Vuforia

- **Soporte para metal** ahora las aplicaciones de iOS pueden tomar ventaja de la mejora del rendimiento proporcionado por metal, gráficos de bajo nivel de Apple y la API de cómputo.
- **Realidad mixta** el nuevo seguidor dispositivo hace que sea sencillo para agregar una experiencia completa VR pantalla para su aplicación AR existente. Ya sea que esté utilizando un visor o hacer VR de mano, lo utilizan para crear aplicaciones que hacen un seguimiento de su rotación sin la necesidad de un objetivo.
- **Calibración mejorada** obtener mejores resultados de la calibración con el Asistente de calibración Vuforia mejorado en ver a través de dispositivos de gafas digitales como el ODG R7 y Epson BT-200. (Qualcomm, 2010)

1.15.2.2. *Qué nos ofrece Vuforia*

Una aplicación desarrollada con Vuforia ofrece la siguiente experiencia:

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo robusto. (el Target fijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Detección Rápida de los Targets.
- Detección y rastreo simultáneo de Targets. (Qualcomm, 2010)

1.15.2.3. *Arquitectura de Vuforia*

Una aplicación desarrollada con Vuforia está compuesta de los siguientes elementos:

- **Cámara:** La cámara asegura que la imagen sea captada y procesada por el Tracker.
- **Base de datos:** La base de datos del dispositivo es creada utilizando el Target Manage; ya sea la base de datos local o la base de datos en la nube, almacena una colección de Targets para ser reconocidos por el Tracker.

- **Target:** Son utilizadas por el rastreador (Tracker) para reconocer un objeto del mundo real; los Targets pueden ser de diferentes tipos.

1.15.3. Unity3d

Unity 3D es un motor de creación de videojuegos 3D lanzado oficialmente como tal el 1 de junio 2005. Este motor permite la creación de juegos y otros contenidos interactivos como diseños arquitectónicos o animaciones 3D en tiempo real.

Unity pone la potencia de su motor al servicio de los utilizadores permitiéndoles obtener un resultado de máxima calidad con un mínimo de esfuerzo. Además las actualizaciones, mejoras e inclusión de nuevas funcionalidades no han cesado hasta llegar a la actual versión la 4.0 y su desarrollo sigue en curso. Unity existe en versión profesional que se puede adquirir previo pago y una versión libre completamente gratuita que se puede descargar en la página Web de Unity. Esta última versión incluye menos funcionalidades pero aun así permite la creación de videojuegos de muy buena calidad. (OUAZZANI, 2012)

1.15.3.1. Licencias

Hay dos licencias principales para desarrolladores: Unity personal y Unity Professional. Originalmente la versión pro costaba alrededor de 200 dólares estadounidenses. La versión Pro tiene características adicionales, tales como render a textura, determinación de cara oculta, iluminación global y efectos de post-procesamiento. La versión gratuita, por otro lado, muestra una pantalla de bienvenida (en juegos independientes) y una marca de agua (en los juegos web) que no se puede personalizar o desactivar.

Tanto Unity como Unity Pro dan acceso a la documentación del motor y a tutoriales o vídeos de entrenamiento. Unity technologies ofrece la licencia pro como una suscripción o como un objeto de pago en una sola exhibición, esta puede ser configurada a la necesidad del desarrollador que puede incluir las plataformas a las que desee publicar, tales como Android Pro, IOS Pro, etc. La suscripción tiene un valor de 75 USD al mes durante el plazo que se quiera utilizar el motor. (OUAZZANI, 2012)

1.15.3.2. *Características de Unity*

- **Scripting** viene a través de Mono. El script se basa en Mono, la implementación de código abierto de .NET Framework. Los programadores pueden utilizar UnityScript, C# o Boo. A partir de la versión 3.0 añade una versión personalizada de MonoDevelop para la depuración de scripts.
- **Mecanim** esta tecnología está diseñada para llevar el movimiento fluido y natural de los personajes con una interfaz eficiente. Mecanim incluye herramientas para la creación de máquinas de estados, árboles de mezcla, manipulación de los conocimientos nativos y retargeting automático de animaciones, desde el editor de Unity.
- **Mejores gráficos móviles** Unity 4 cuenta con sombras en tiempo real en móviles, creación de instancias, malla de piel, la capacidad de utilizar los mapas normales cuando usas mapas de lightmaps, y un refinado perfilador de GPU. Es fácil de hacer gráficos de gama alta escalables a los modernos PCs y chips gráficos móviles.
- **Publicación en Linux** Unity 4 también incluye una nueva opción de implementación para publicar juegos en el escritorio de Linux. Si bien la implementación del add-on puede trabajar con diversas formas de Linux, el desarrollo se centra principalmente en Ubuntu en su liberación primaria.(OUAZZANI, 2012)

1.15.3.3. *Adiciones y mejoras*

- Sistema de partículas Shuriken soporta fuerzas externas, normales de Bent y eliminación automática.
- Soporte texturas 3D
- Navegación: obstáculos dinámicos y prioridad de evasión.
- Optimizaciones importantes en el rendimiento y uso de memoria de UnityGUI.
- Fuentes dinámicas en todas las plataformas con HTML como marcado.
- Depuración remota de Unity Web Player.
- Nuevos flujos de trabajo en la ventana de proyecto.
- Mapa iterativo de lightmap.
- Componentes basados en refinados de flujos de trabajo.
- Inspectores extensibles para clases personalizadas.
- Mejorado el pipeline de importación de Cubemap.

- Mejoras en datos geométricos para una memoria enorme y ahorro en rendimiento.
- Las mallas se pueden construir a partir de figuras geométricas no-trianguulares para hacer puntos y líneas eficientemente.
- Búsqueda, vista previa en vivo y compra de Assets del Asset Store desde la ventana del proyecto.(OUAZZANI, 2012)

1.15.3.4. Assets Store

En noviembre de 2010 se lanzó el Unity Asset Store que es un recurso disponible en el editor de Unity. Más de 150.000 usuarios de Unity pueden acceder a la colección de más de 4.400 paquetes de Assets en una amplia gama de categorías, incluyendo modelos 3D, texturas y materiales, sistemas de partículas, música y efectos de sonido, tutoriales y proyectos, paquetes de scripts, extensiones para el editor y servicios en línea (OUAZZANI, 2012).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se detalla el desarrollo de una aplicación móvil en realidad aumentada para niños con Síndrome de Down, para lo cual primero se detalla la arquitectura a usar durante este proceso para su posterior implementación en las instituciones de educación especial.

Se detalla la integración de una aplicación móvil en Realidad Aumentada para las instituciones de educación especial dicha aplicación será usada por los niños Down en su proceso de formación y comunicación integrando entornos virtuales 3D obteniendo así su atención.

Para el desarrollo del sistema en Realidad Aumentada “SiDow1.1” en sus inicios se planificó trabajar todo el proyecto en pareja por lo que se adoptó la metodología XP. Pero acorde a la planificación realizada, la aplicación se estructuró en módulos dividiendo el desarrollo del sistema en varias partes iguales por lo tanto cada persona sería responsable de realizar su tarea trabajando de manera individual y ya no se trabajaría en pareja como se planteó inicialmente por lo que se decidió adoptar la metodología de desarrollo SCRUM.

Una docente del Instituto estuvo encargada de dar seguimiento al desarrollo del sistema, durante el mismo se mantuvieron reuniones constantes con los usuarios finales quienes retroalimentaban el funcionamiento de la aplicación por lo que el sistema estuvo expuesto a cambios y mejoras al finalizar cada módulo, de esta manera se decidió cambiar a la metodología de desarrollo SCRUM.

Se adoptó la metodología SCRUM por ser un proceso ágil que se puede usar para gestionar y controlar desarrollos complejos de software y productos usando prácticas iterativas e incrementales. Scrum es un proceso incremental iterativo para desarrollar cualquier producto o gestionar cualquier trabajo.

Aunque Scrum estaba previsto que fuera para la gestión de proyectos de desarrollo de software, se puede usar también para la ejecución de equipos de mantenimiento de software o como un enfoque de gestión de programas. (Inteco, 2009)

Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de entender y requiere poco esfuerzo para comenzar a usarse.

Una parte muy importante de Scrum son las reuniones que se realizan durante cada una de las iteraciones. Hay distintos tipos:

- Scrum diario: cada día durante la iteración, tiene lugar una reunión de estado del proyecto. A esta reunión se le denomina Scrum.
- Reunión de planificación de iteración (sprint): se lleva a cabo al principio del ciclo de la iteración.
- Reunión de revisión de iteración: al final del ciclo de la iteración.

- Iteración retrospectiva: al final del ciclo de la iteración. (INTECO, 2009)

2.1. Descripción general de la metodología

2.1.1. Personas y roles del proyecto

Para la ejecución del aplicativo móvil “SiDow1.1” se contó con la participación de 4 personas las cuales de menciona en la tabla 1-2.

Tabla 1-2. Personas y roles del proyecto

Persona	Rol
Dr. Julio Santillán	ScrumMaster
Dra. Mónica Moreno	Product Owner
Hernán Centeno	Desarrollador
Andrea Santillán	Desarrollador

Realizado por: Centeno H, Santillán A., 2016

2.1.2. Tipos y roles de usuario

Para el desarrollo del sistema móvil “SiDow1.1” se identificaron dos tipos de usuarios, quienes tienen su propio rol dentro del sistema, a continuación, se detalla en la tabla 2-2.

Tabla 2-2. Tipos y roles de usuarios del proyecto

Tipo de usuario	Rol
Docente	Es el usuario cuya funcionalidad es proveer todo el material didáctico para los niños Down, dicho material sirve para su comunicación y formación académica.
Alumno	Es el usuario quien hace uso del material impartido por el docente, adquiriendo nuevas experiencias y técnicas de comunicación.

Padre de familia	Es el usuario quien debe reforzar el conocimiento del niño para que pueda establecer una mejor comunicación y relación dentro de la familia.
------------------	--

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.1.3. Tareas realizadas

Las tareas que fueron realizadas durante el desarrollo del sistema móvil en Realidad Aumentada “SiDow1.1” cuentan con su respectiva duración, la información se encuentra detallada de mejor manera en la Tabla 3-2, a continuación.

Tabla 3-2. Tareas Realizadas.

Institución	Nombre de la Tarea	Horas
	Análisis y recolección de información	
	Reuniones generales en las instituciones de educación especial	32
	Observación del comportamiento de estudiantes y profesores	24
	Recepción de requerimientos	24
	Creación de marcadores de RA	
	Escaneo del libro de pictogramas usado por el docente	24
	Recortar cada pictograma y guardarlo en formato jpg	16
	Haciendo uso de Vuforia realizar marcadores de RA	24
	Creación del avatar 3D y obtención de modelados 3D	
	Modelación del personaje en papel	24
	Modelado del personaje en Blender	80
	Ajustar los huesos al modelo	80
	Animación del personaje y exportarlo a .fbx	80
	Obtención de modelados 3D libres	40
	Creación de la aplicación en RA	
	Creación del proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Pronombres	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma	8

Instituciones de educación especial	Creación del Módulo de Sociales	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma	8
	Creación del Módulo de Adjetivos	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Verbos	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Sustantivos	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Alimentos	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Bebidas	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Frutas	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Golosinas	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Granos	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Ropa	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Juguetes	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8
	Creación del Módulo de Tiempo	
	Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
	Agregar los modelos 3D	8

Creación del Módulo de Dias	
Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
Agregar los modelos 3D	8
Creación del Módulo de Meses	
Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
Agregar los modelos 3D	8
Creación del Módulo de Alimentos	
Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
Agregar los modelos 3D	8
Creación del Módulo de Números	
Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
Agregar los modelos 3D	8
Creación del Módulo de Números	
Agregar los Tarjet Utilizados en este módulo	8
Agregar los modelos 3D	8
Creación de la página web	
Desarrollo de la página web en Html y css	152
Creación del sitio web en azure y publicación	8

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.1.4. Planificación

La planificación de este proyecto se basará en el modelo de desarrollo de software SCRUM por ser una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa, se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación (Letelier, Patricio ; Penadés, Carmen, 2006), se detallará las iteraciones las mismas que tienen un tiempo de duración y una fecha de inicio que es el 13 de septiembre del 2015.

La planificación del proyecto a desarrollarse nos permite proporcionar un marco de trabajo en el cual se puede hacer estimaciones razonables de recursos, costos durante la ejecución del sistema.

Para el desarrollo del Sistema móvil en Realidad Aumentada, se establecieron cinco sprint haciendo referencia cada uno de ellos a los módulos contemplados en el sistema en la Tabla 4-2 se detalla cada sprint.

La ejecución de los sprint se realizó con un total de 952 puntos de esfuerzo.

Tabla 4-2. Planificación de Sprint del proyecto.

Sprint	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Fin	Esfuerzo
Sprint 1	Análisis y recolección de información.	09/13/2015	09/24/2015	80
Sprint 2	Creación de marcadores de RA.	09/27/2015	10/06/2015	64
Sprint 3	Creación del avatar 3D y obtención de modelados 3D.	10/07/2015	11/27/2015	304
Sprint 4	Creación de la aplicación en RA.	12/07/2015	02/03/2016	344
Sprint 5	Desarrollo del sitio web	02/04/2016	03/2/2016	160
Total				952

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.1.5. Preparación del proyecto

Para la ejecución del proyecto inicialmente se realizó un previo análisis de las necesidades de los niños con Síndrome de Down y los maestros de las instituciones de educación especial con el objetivo de establecer los requerimientos del sistema para posteriormente definir la arquitectura a usar, metodología de desarrollo de software, herramientas de software para programación y diseño de interfaces y dispositivos necesarios para las respectivas pruebas del aplicativo móvil en Realidad Aumentada.

2.1.6. Requerimientos

En ingeniería del software y el desarrollo de sistemas, un requerimiento es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.

Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, capacidades, características y/o cualidades que necesita cumplir un sistema (o un sistema de software) para que tenga valor y utilidad para el usuario. En otras palabras, los requerimientos muestran qué elementos y funciones son necesarias para un proyecto. (Alegsa , 2009)

Para la recepción de requerimientos se mantuvo reuniones con el Product Owner (docentes de las instituciones de educación especial) quienes planteaban las necesidades surgidas en la institución

y mediante las cuales se estableció los requerimientos y la funcionalidad del sistema, definiendo 50 requerimientos funcionales del sistema a desarrollar.

En la Tabla 5-2 se describe la Pila del Producto (Product Backlog), en la que:

ID: es el identificador para la funcionalidad de las tareas.

Tareas realizadas: son las tareas establecidas para cada módulo del sistema.

Estimación: está dada por tiempo-hombre, el tiempo está dado por horas acotando que un día laborable es de 8 horas y el trabajo es realizado por una persona.

Prioridad: se han establecido considerando el criterio de importancia para el desenvolvimiento del sistema en consenso con el Team Development, dicha información se encuentra detallada en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2. Niveles de Prioridad

Criterio de Prioridad	Valor de Prioridad
Alto	10
Medio	7
Bajo	5
Criterio de Prioridad	Valor de Prioridad

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

Tabla 6-2. Product Backlog Proyecto

ID	TAREAS REALIZADAS	ESTIMACIÓN	PRIORIDAD
HT-1	Reuniones generales en las instituciones de educación especial	32	10
HT-2	Observar del comportamiento de estudiantes y profesores	24	5
HT-3	Receptar los requerimientos	24	10
HT-4	Escanear el libro de pictogramas usado por el docente	24	10

HT-5	Cortar cada pictograma y guardarlo en formato jpg	16	7
HT-6	Haciendo uso de Vuforia realizar marcadores de RA	24	10
HT-7	Modelar el personaje en papel	24	7
HT-8	Hacer el modelado del personaje en Blender	80	10
HT-9	Ajustar los huesos al modelo	80	10
HT-10	Animar el personaje y exportarlo a .fbx	80	10
HT-11	Obtener modelados 3D libres	40	10
HT-12	Crear el proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D	8	10
HT-13	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de Pronombres	8	7
HT-14	Agregar los modelos 3D de pronombres	8	7
HT-15	Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma	8	7
HT-16	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sociales	8	7
HT-17	Agregar los modelos 3D de sociales	8	7
HT-18	Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma	8	7
HT-19	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos	8	7
HT-20	Agregar los modelos 3D de adjetivos	8	7
HT-21	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de verbos	8	7
HT-22	Agregar los modelos 3D de verbos	8	7
HT-23	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sustantivos	8	7
HT-24	Agregar los modelos 3D de sustantivos	8	7
HT-25	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos	8	7
HT-26	Agregar los modelos 3D de alimentos	8	7
HT-27	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de bebidas	8	7
HT-28	Agregar los modelos 3D de bebidas	8	7
HT-29	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo frutas	8	7
HT-30	Agregar los modelos 3D de frutas	8	7
HT-31	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de golosinas	8	7
HT-32	Agregar los modelos 3D de golosinas	8	7
HT-33	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de granos	8	7
HT-34	Agregar los modelos 3D de granos	8	7
HT-35	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de ropa	8	7
HT-36	Agregar los modelos 3D de ropa	8	7
HT-37	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de juguetes	8	7
HT-38	Agregar los modelos 3D de juguetes	8	7
HT-39	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de tiempo	8	7
HT-40	Agregar los modelos 3D de tiempo	8	7
HT-41	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de días	8	7
HT-42	Agregar los modelos 3D de días	8	7
HT-43	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de meses	8	7
HT-44	Agregar los modelos 3D de meses	8	7
HT-45	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos	8	7

HT-46	Agregar los modelos 3D de alimentos	8	7
HT-47	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de números	8	7
HT-48	Agregar los modelos 3D de números	8	7
HT-49	Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de letras	8	7
HT-50	Agregar los modelos 3D de letras	8	7
HT-51	Desarrollo de la página web en Html y css	152	8
HT-52	Creación del sitio web en Azure y publicación	8	8

Realizado por: Centeno H., Santillán A. 2016.

2.1.7. Arquitectura del sistema

El primer paso es definir la arquitectura de desarrollo de la aplicación que consta de la integración de marcadores de Realidad Aumentada y de la aplicación en sí, de esta manera podemos hacer un análisis del sistema propuesto con el sistema tradicional del instituto llegando a cumplir nuestro objetivo planteado, la arquitectura propuesta contempla lo siguiente: (ver Figura 1-2 y Figura 2-2)

1. La integración de marcadores de Realidad Aumentada que en este caso serán los mismos pictogramas usados en el método tradicional de aprendizaje usado en el instituto.
2. La implementación de la aplicación “SiDowl.1” (Aplicación en R.A.) la cual será usada en las terapias de lenguajes de los niños con Síndrome de Down ayudando en su comunicación y formación.

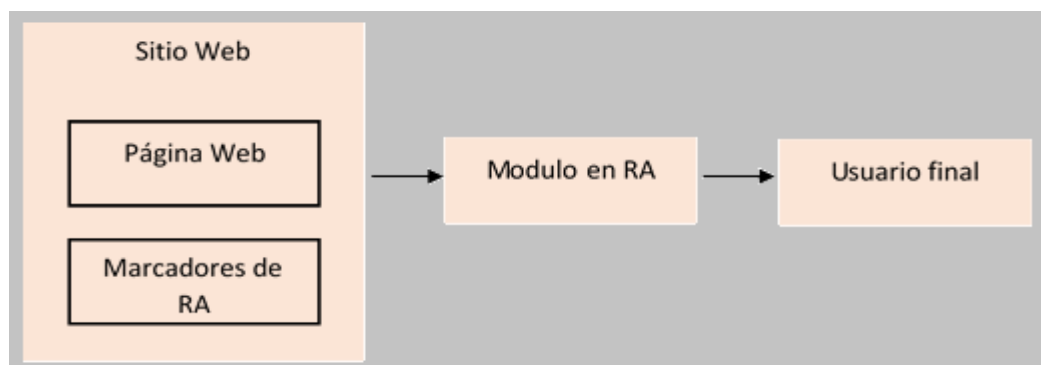


Figura 1-2. Arquitectura de la aplicación

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.1.8. Diagramas de caso de uso

En el diagrama de casos de uso se detalla las actividades que realiza el niño Down dentro de la escuela como son: el uso de tableros de comunicación los cuales constan de pictogramas, uso de

tarjetas las cuales contienen mensajes específicos, formación de oraciones, realizan actividades que los docentes les asignan.

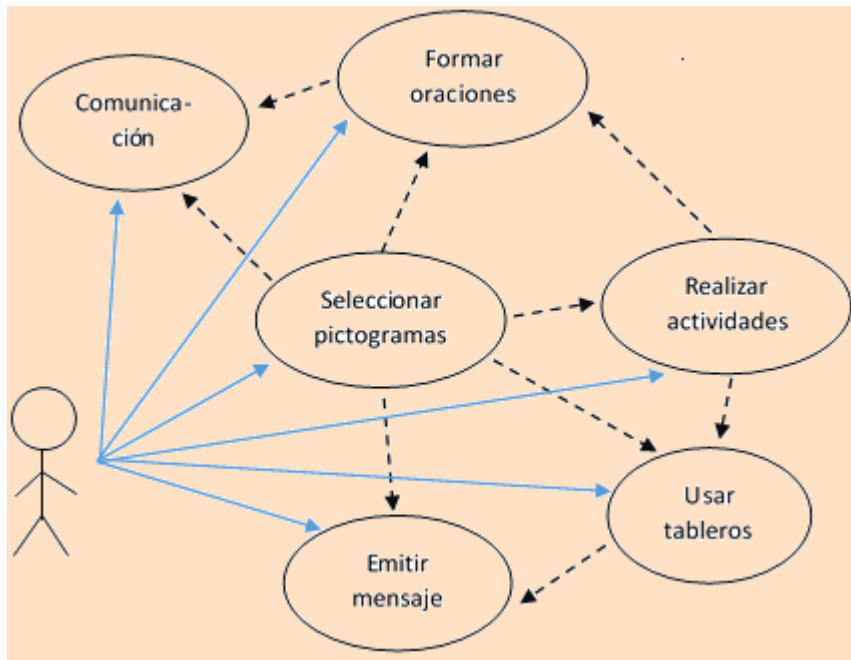


Figura 2-2. Diagrama de caso de uso Alumno

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

En el diagrama de casos de uso del docente se describe las actividades que realiza el docente dentro de la escuela con sus alumnos como: asignación de tareas, enseñanza del lenguaje por medio de tableros de comunicación, asignación de actividades para reforzar lo enseñado, terapias y estimulación de lenguaje.

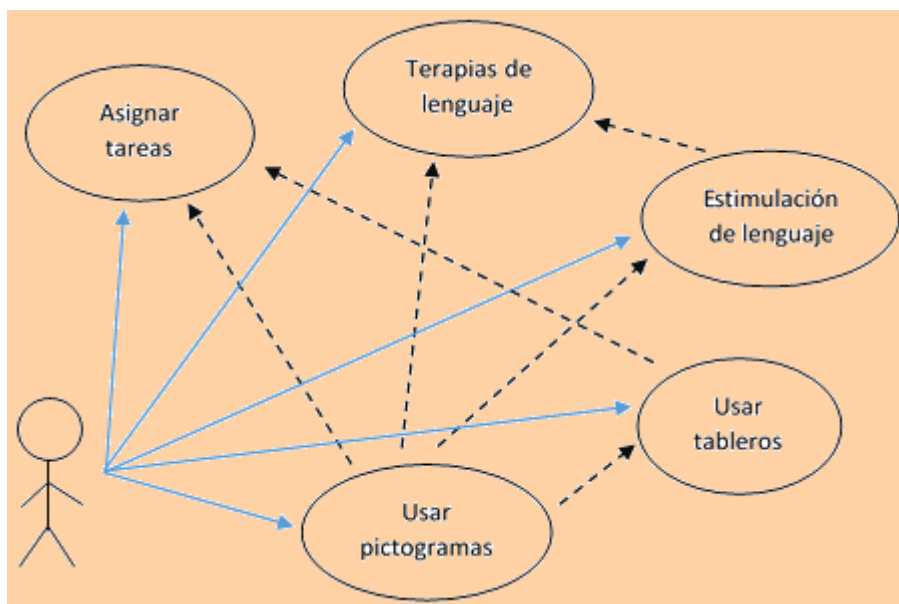


Figura 3-2. Diagrama de caso de uso Docente

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.1.9. Diagramas de caso de uso y actores

Los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema: “Un caso de uso es una secuencia de interacciones entre un sistema y alguien o algo que usa alguno de sus servicios.” Todo sistema de software ofrece a su entorno –aquellos que lo usan– una serie de servicios. Un caso de uso es una forma de expresar cómo alguien o algo externo a un sistema lo usa. Cuando decimos “alguien o algo” hacemos referencia a que los sistemas son usados no sólo por personas, sino también por otros sistemas de hardware y software. Por ejemplo, un sistema de ventas, si pretende tener éxito, debe ofrecer un servicio para ingresar un nuevo pedido de un cliente. Cuando un usuario accede a este servicio, podemos decir que está “ejecutando” el caso de uso ingresando pedido. (Ceria, 2001)

Un actor es una agrupación uniforme de personas, sistemas o máquinas que interactúan con el sistema que estamos construyendo de la misma forma. Por ejemplo, para una empresa que recibe pedidos en forma telefónica, todos los operadores que reciban pedidos y los ingresen en un sistema de ventas, si pueden hacer las mismas cosas con el sistema, son considerados un único actor: Empleado de Ventas. (Ceria, 2001)

El diagrama de casos de uso del sistema móvil en RA se muestran las actividades que realizan el docente y el niño Down en sus actividades para su comunicación y formación haciendo uso del sistema móvil, en la que se destacan actividades como: el uso de pictogramas para el aprendizaje del niño Down, el uso de tableros de comunicación, y el uso de la aplicativo realizado dando una mejor visión en entornos virtuales 3D en la figura 2-2 se puede visualizar el caso de uso y actores del sistema.

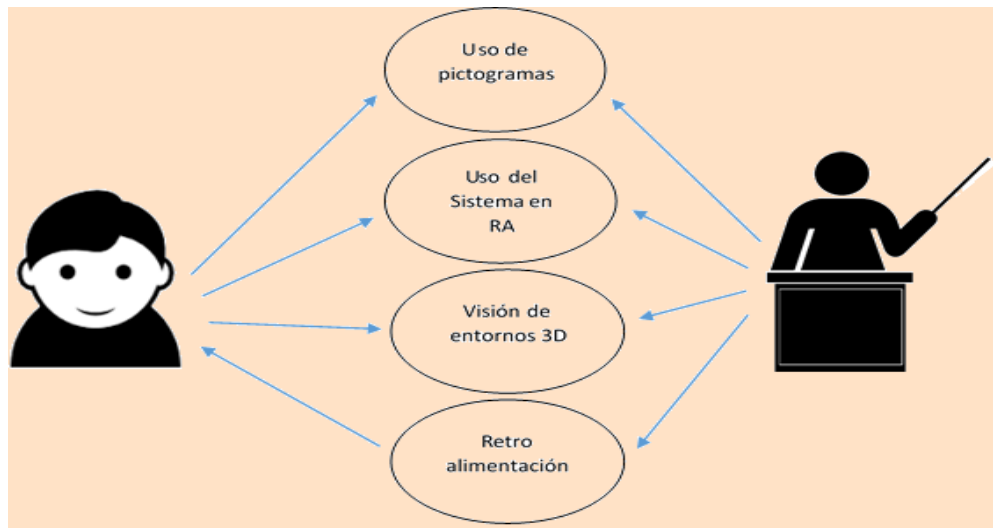


Figura 4-2. Diagrama de caso de uso y actores.

Fuente. Centeno H. y Santillán A. 2016.

2.1.10. Estándar para el desarrollo de software

Para el desarrollo e implementación de la aplicación “SiDow1.1” (sistema en Realidad Aumentada) se hizo uso de la norma ISO/IEC 9126 siendo un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software que indica las características a cumplir para una buena calidad y los lineamientos para su uso.

Es un reporte técnico que incluye las métricas internas que se pueden aplicar a un producto de software; cabe recalcar que al ser métricas internas se aplica a productos de software no ejecutables; además presenta una serie de ejemplos sobre métricas que pueden ser aplicadas y un marco de trabajo (framework) para realizar mediciones a un producto de software en particular.

El estándar de desarrollo de software identifica 6 pasos clave que se debe cumplir para la calidad como: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. (González Pinzón & González Sanabria, 2013)

La aplicación en RA “SiDow1.1” se cumple con lo siguiente:

Funcionalidad: SiDow1.1 presenta una interfaz de inicio agradable para los niños Down, además de indicar el significado de cada pictograma con un avatar 3D.

Fiabilidad: SiDow1.1 fue desarrollado bajo la supervisión de expertos en el área de educación de personas Down cumpliendo con los objetivos del sistema.

Usabilidad: SiDow1.1 permite al usuario enfocar cualquier pictograma usado en su comunicación y el sistema reconocerá y emitirá el mensaje que expresa este pictograma.

Eficiencia: SiDow1.1 fue supervisados por los docentes del instituto además de contener toda la información usada en el instituto de esta manera aseguramos su eficacia y correcto funcionamiento.

Mantenibilidad: SiDow1.1 se basa en un algoritmo genérico el cual esta adaptable a cambios y mejoras en caso de existir.

Portabilidad: SiDow1.1 es portable debido a que se trabajó bajo la plataforma de Unity y puede ser compilado para varios sistemas móviles.

2.1.11. Alcance

El alcance de la solución planteada se lo define en el Product Backlog el cual se contempla en el Anexo B.

2.1.12. Descripción del producto

Se logró realizar la aplicación móvil con entornos en 3D y en Realidad Aumentada para niños con Síndrome de Down de las instituciones de educación especial el cual sirve de apoyo en la comunicación y formación de los mismos, interactuando con entornos virtuales en 3D haciendo un sistema de comunicación llamativo e intuitivo de usar, de esta manera se logra tener la atención del niño.

2.1.13. Características del producto

En comparación al sistema tradicional de aprendizaje usados por los niños Down se destacaron las siguientes características de la propuesta plateada las cuales son:

- ✓ Interfaces óptimas para el uso de la aplicación.
- ✓ Entornos virtuales 3D.
- ✓ Integración de dispositivos móviles Android.
- ✓ Uso de pictogramas.

- ✓ Plataforma de ejecución: Android.
- ✓ Se diseñaron algoritmos para que el sistema sea escalable.
- ✓ Aplicación que permite ver imágenes en Realidad Aumentada.

2.2. Riesgos

Para el desarrollo de software se organizan proyectos, los cuales son guiados por objetivos definidos entre el cliente y el equipo de trabajo. Estos proyectos tienen gran impacto y significación económica, política y social. En ellos siempre existe la posibilidad de que un contratiempo pueda presentarse y produzca desviaciones en los objetivos pactados. Para gestionar un proyecto de desarrollo de software con éxito, debe comprenderse qué puede ir mal y cómo hacerlo bien. (Pérez Moya & Zulueta Véliz, 2013)

El proceso de gestión de riesgos se incluye los subprocesos: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, analizar los riesgos, definir y aplicar actividades para la resolución de eventualidades, comunicar los riesgos, controlar los riesgos y evaluar el proceso de gestión de riesgos. En la Figura uno se muestra la representación gráfica de estos procesos. (Pérez Moya & Zulueta Véliz, 2013)

El riesgo en el desarrollo del sistema “SiDow1.1” implica que está sujeto a cambios de opinión, funciones del sistema entre otros, estos cambios son inevitables por lo que se crea un grado de incertidumbre y pérdida de recursos, la planificación es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos evitando que el riesgo se transforme en problema por no ser tratado a tiempo.

2.2.1. Identificación del riesgo.

En este subproceso se identifican los riesgos para dar soporte a la planificación del proyecto. Consiste en determinar qué riesgos tienen probabilidad de afectar el proyecto y documentar las características de cada uno. Este subproceso responde a las preguntas ¿dónde?, ¿quién?, ¿qué?, ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿por qué? se pueden originar hechos que influyen en la obtención de resultados. Se identifican tres tipos de riesgo que son:

1. Riesgo del Proyecto (RP)
2. Riesgo Técnico (RT)

3. Riesgo del Negocio (RN) (Pérez Moya & Zulueta Véliz, 2013)

En el sistema “SiDow1.1” luego de un análisis minucioso se identificaron los riesgos a los que esta propenso en el desarrollo del sistema los que se detalla en la Tabla 7-2, constan de un ID que es el identificador del riesgo, la DESCRIPCIÓN DEL RIESGO que describe el concepto del riesgo, la CATEGORÍA a la que pertenece el riesgo y la CONSECUENCIA que nos indica lo que sucederá si el riesgo no es tratado a tiempo.

Tabla 7-2: Impacto del riesgo

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA	CONSECUENCIA
R1	Cambios de requerimientos	Proyecto	Retraso en el desarrollo
R2	No cumplir con los objetivos del sistema	Técnico	No culminar el proyecto
R3	Incumplimiento con las fechas establecidas	Técnico	Retraso en la entrega
R4	Falta de comunicación entre los desarrollos y el cliente	Proyecto	Retraso en la planificación
R5	Falta de información para el desarrollo	Negocio	Objetivos mal planteados
R6	Mal uso de colores en las interfaces	Técnico	Mala experiencia de usuario
R7	Uso inadecuado de herramientas para el desarrollo	Desarrollo	Sistema de mala calidad
R8	Fallas en el servidor donde se alojará página web	Desarrollo	Suspensión temporal del sistema
R9	Modificación de los objetivos del sistema	Proyecto	Retraso en el desarrollo
R10	Interfaces no intuitivas para el usuario	Técnico	Dificultad al usar el sistema
R11	Falta de conocimiento de las herramientas para el desarrollo	Técnico	Demora en el desarrollo

Realizado por: Centeno H., Santillán A., 2016

En la tabla 8-2 se evalúa la probabilidad que ocurra el riesgo en el desarrollo del sistema asignando un porcentaje de probabilidad de acuerdo a la magnitud del mismo.

Tabla 8-2. Probabilidad de Riesgo

ID	PROBABILIDAD
R1	20%
R2	36%
R3	10%
R4	40%
R5	50%
R6	20%
R7	75%
R8	70%
R9	20%
R10	15%
R11	20%

Realizado por: Centeno H., Santillán A., 2016

2.2.2. Categorización del riesgo

Para categorizar el riesgo se consideró el impacto que tendría y cómo puede afectar en el desarrollo del sistema en el supuesto caso que uno o varios de los riesgos no se controle a tiempo y se vuelva en un problema, motivo por el cual se dará mayor énfasis aquellos riesgos que tengan mayor grado de probabilidad y afecten directamente al desarrollo, retrase el tiempo de entrega y afecte a la planificación del sistema.

2.2.3. Valoración de la probabilidad

En la tabla 9-2 se realiza la valorización de la prioridad comprendida el rango que se compone en tres partes iguales comprendidos entre el 1% y el 99% permitiendo identificar la probabilidad que un riesgo puede suceder clasificándolo adecuadamente, consta también de una descripción de cada una de las probabilidades y de un valor asignado a las probabilidades a menor porcentaje de probabilidad menor valor asignado.

Tabla 9-2. Valoración de la probabilidad

Rango de Probabilidad	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja	1
34% - 67%	Media	2
68% - 99%	Alta	3

Realizado por: Centeno H., Santillán A., 2016

2.2.4. Valoración del impacto

El impacto en el desarrollo de software puede ocasionar ciertos problemas en la tabla 10-2 se describe la valoración del impacto en el sistema móvil “SiDow1.1” la misma que está conformada por el Impacto que es el nombre que se le da al riesgo, el Retraso es el tiempo de demora ante un riesgo, el Impacto Técnico en donde se detallada las consecuencias ocasionadas por el retraso del proyecto, el Costo es el porcentaje de incertidumbre que afectaría al presupuesto del proyecto, el Valor es el cuantificador causado por el retraso.

Tabla 10-2. Valoración del impacto

Impacto	Retraso	Impacto Técnico	Costo	Valor
Bajo	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	<1%	1
Moderado	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	<5%	2
Alto	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	<10%	3
Crítico	>1 mes	Proyecto no puede ser culminado	>10%	4

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.2.5. Valoración de la exposición del riesgo

En la tabla 11-2 se muestra la exposición del riesgo en la cual se describe el detalle del riesgo un rango de valor y un color específico que le corresponde a cada uno.

Tabla 11-2. Valoración de la exposición del riesgo

Exposición al riesgo	Valor	Color
Baja	1 o 2	Verde
Media	3 o 4	Amarillo
Alta	>6	Rojo

Realizado por: Centeno H., Santillan A., 2016

2.2.6. Determinación de la probabilidad del riesgo

En la Tabla 12-2, se describe un rango de cuantificadores que a va depender de la exposición del riesgo identificando por un color dado en base al valor que tenga el riesgo.

Tabla 12-2. Probabilidad del riesgo

ID	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R7	75	3	Alta	4	Crítico	8	Alta
R8	70	3	Alta	4	Crítico	8	Alta
R3	36	2	Media	3	Alto	8	Alta
R4	40	2	Media	2	Moderado	6	Alta
R5	50	2	Media	2	Moderado	4	Media
R1	20	1	Baja	3	Alto	4	Media
R3	10	1	Baja	3	Alto	3	Media
R6	20	1	Baja	1	Bajo	3	Media
R9	20	1	Baja	3	Alto	2	Baja
R10	15	1	Baja	1	Bajo	2	Baja
R11	20	1	Baja	2	Moderado	1	Baja

Realizado por: Centeno H., 2016

2.2.7. Plan de reducción, supervisión y gestión del riesgo

Luego de un análisis de los posibles riesgos que se pueden presentar en el desarrollo del sistema se realizó un plan de reducción, supervisión y gestión de riesgos, para cada uno de los riesgos identificados con la finalidad de prevenir un riesgo, dicho plan se contempla en el ANEXO A.

2.3. Recursos físicos

2.3.1. Hardware

Para el desarrollo del sistema móvil en Realidad aumentada se hizo uso de equipamiento físico el cual se detalla en la tabla 13-2.

Tabla 13-2. Hardware utilizado

Cantidad	Equipo	Descripción
1	Laptop para desarrollo	<ul style="list-style-type: none">• S.O. Windows 10• Procesador Intel Core I7• Memoria RAM 8 Gb• Disco duro de 750Gb
1	Laptop para diseño	<ul style="list-style-type: none">• S.O. Windows 8• Procesador Intel Core I5• Memoria RAM 8 Gb• Disco duro de 750Gb
1	Dispositivo móvil Android	<ul style="list-style-type: none">• S.O. Android• Disponible para desarrollo• Cámara trasera

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

2.3.2. Software

Para el desarrollo del sistema móvil en Realidad aumentada se hizo uso de herramientas de desarrollo (software) las que se detalla en la tabla 14-2

Tabla 14-2. Software utilizado

Software	Descripción
Unity 3D	Herramienta para el desarrollo de videos juegos en entornos 3D
Vuforia	Paquete para el trabajo de Realidad aumentada
Blender	Software para el modelado y animación 3D
Paint.net	Herramienta para la edición de imágenes en 2D
Sublime Text	Herramienta para la edición de texto (desarrollo web)

Realizado por: Centeno H., 2016

2.3.3. Estandarización de variables

Para la asignación de variables tanto para la web como para el aplicativo móvil se hizo uso del estándar camelCase que nos dice que la primera letra del identificador está en minúscula y la primera letra de las siguientes palabras concatenadas en mayúscula, en la tabla 15-2 se puede apreciar el uso del estándar en el desarrollo del sistema.

Tabla 15-2. Estándar para las variables

Tipo de variable	Nombre de variable
Tipo botón	btn + nombre del botón
Tipo imagen	Img + nombre de la imagen
Tipo div	div + nombre del div
Tipo formulario	form + nombre del formulario

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

2.4. Desarrollo

2.4.1. Sprint del Proyecto

Para el desarrollo del sistema móvil en Realidad Aumentada se identificaron 4 sprint, cada uno cuenta con una fecha de inicio, una fecha de finalización, un esfuerzo requerido para su desarrollo

y una prioridad. Cada sprint cuenta con un número determinado de historias de usuario las cuales se contemplan en la planificación del sistema.

En esta sección se detalla el Sprint 2 correspondiente al primer módulo, el mismo que fue realizado durante el desarrollo del sistema y contempla 3 historias de usuario correspondientes a las actividades realizadas.

El desarrollo de los sprints 1, 3, 4 y 5 se describen en el Anexo B.

Sprint 2.

Para el desarrollo de este sprint se basó en la necesidad de tener los marcadores de realidad aumentada, teniendo en cuenta que dichos marcadores se verán reflejados en el sitio web, para lo cual se hizo uso de los pictogramas usados por los docentes los mismos que están plasmados en libros por lo tanto el primer paso fue el escaneo del libro, para el desarrollo de este sprint se estimó 64 puntos, dando solución a 3 historias técnicas como se visualiza en la tabla 16-2.

El esfuerzo para este sprint es el resultado de la suma de las horas hombre empleadas para realizar las 3 tareas que contempla el mismo.

Tabla 16-2. Sprint 2 – Etapa de diseño

Sprint 2				
Fecha Inicio: 27/09/2015		Fecha Fin: 06/10/2015		Esfuerzo Total: 64
Pila del Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HT-04	Escaneo del libro de pictogramas usado por el docente	24	Desarrollo	Hernán Centeno
HT-05	Recortar cada pictograma y guardarlo en formato jpg	16	Desarrollo	Hernán Centeno
HT-06	Haciendo uso de Vuforia realizar marcadores de RA	24	Desarrollo	Hernán Centeno

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

2.4.2. Historias de usuario

Las historias de usuario son la técnica utilizada para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarlas en unas semanas. Las historias de usuario se descomponen en tareas de programación y se asignan a los programadores para ser implementadas durante una iteración. (INTECO, 2009)

Cada Historia de usuario esta descrita por:

ID: Es el identificador de la Historia de Usuario esta descrita para las Historias técnicas el prefijo HT- mientras que para las historias de Usuario HU- seguidas de una numeración.

Nombre: Es el nombre descriptivo de la Historia de Usuario.

Descripción: Es una descripción resumida de la Historia de Usuario

Responsable: Muestra el nombre de la persona encargada de la Historia de Usuario.

Esfuerzo: Es la evaluación del coste de implementación en unidad de desarrollo. Esta unidad representa el tiempo teórico (desarrollo/hombre) estimada.

Historias Técnicas: Estas historias mantienen la misma estructura que una historia de Usuario a diferencia que la primera da solución a las necesidades que tiene el desarrollador mientras que la segunda corresponde a dar solución a un requerimiento funcional.

Pruebas de Aceptación: Son las características con las que debe cumplir una funcionalidad para ser aceptada. Cada historia de Usuario tiene una o más pruebas de aceptación. Las pruebas de aceptación fueron evaluadas por el cliente (Product Owner) al finalizar con el desarrollo de la historia, posterior a la evaluación se estableció su aceptación o a su vez su modificación para que cumpla con las expectativas del cliente.

Tareas de ingeniería: Son cada una de las tareas que se realizaron para cumplir con el requerimiento de una historia de usuario especificando el esfuerzo que se empleó para cumplir con la misma.

Tabla 17-2. Historia técnica 04.

Historia Técnica 04	
ID: HT-04	Nombre: como desarrollador necesito escanear del libro de pictogramas usado por el docente

Descripción: Como desarrollador necesito escanear el libro de pictogramas para conseguir la imágenes que servirán como marcadores de Realidad Aumentada.			
Responsable: Hernán Centeno			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Necesito escanear las páginas del libro usado por el docente	Aceptado	Julio Santillán
2	Recortar cada una de las imágenes que contiene la página	Aceptado	Julio Santillán
3	Los nombres asignados a las imágenes hacen referencia al mensaje que emite cada una.	Aceptado	Julio Santillán
Tabla 17-2. Historia Técnica 04			
Tareas de Ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Escaneo del libro de pictogramas	24	
TOTAL		24	

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

2.4.3. Burndown Chart

El informe BurnDown Chart, hace referencia al seguimiento durante el desarrollo del proyecto en la *Figura 17-2*, donde las fechas del sprint se representan en el eje X en la que se visualiza la fecha de inicio y fin que corresponden a los días comprendidos entre el 13 de septiembre de 2015 y 02 de mayo de 2016, mientras que el esfuerzo se representa en días en el eje Y con un total de 584 puntos.

El gráfico está representada por dos líneas; la línea de color naranja muestra el desarrollo real del proyecto la línea de color azul plasma el desarrollo ideal.

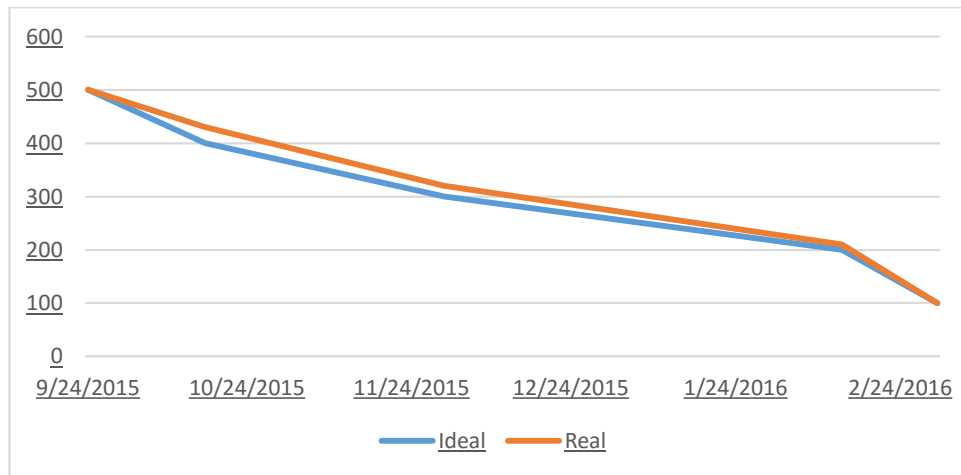


Figura 5-2. BurnDown Chart del proyecto

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

Como se puede apreciar en el gráfico los sprint: 1 y 5 se cumplieron con los tiempos establecidos en la planificación, mientras que los sprint 2, 3 y 4 no se cumplieron a cabalidad con la planificación.

En el desarrollo del sistema se identificaron 50 historias técnicas de las cuales todas tuvieron aceptación.

2.4.4. Estructura de Módulos del sitio web

Los docentes de educación especial clasifican los pictogramas en 18 grupos y de la misma manera se estructuró el sitio web que está compuesto por dos grandes grupos el primero consta de pictogramas a colores (Ver figura 6-2) y el segundo grupo consta de pictograma en blanco y negro (Ver figura 7-2) que son usados como marcadores de Realidad Aumentada.

Cada grupo está compuesto por 18 módulos los mismos que hacen referencia a la clasificación que hacen los docentes.



Figura 6-2. Estructura de Módulos sitio web

Fuente. Centeno H., Santillán A., 2016.

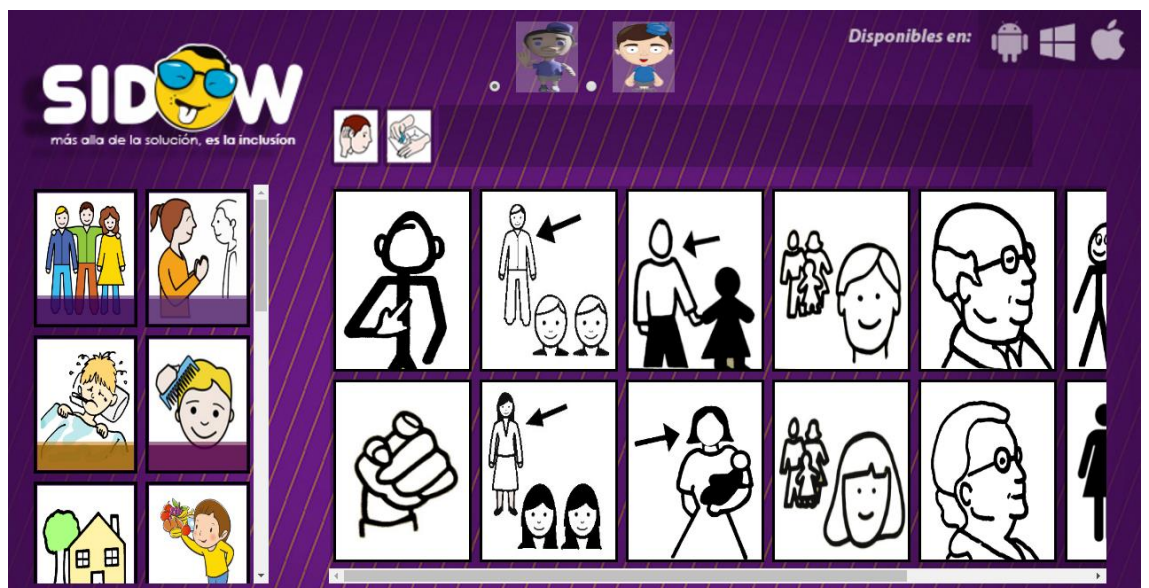


Figura 7-2. Estructura de Módulos del sitio web de los marcadores de Realidad Aumentada.

Fuente. Centeno H., Santillán A., 2016.

2.4.5. Estructura de Escenas de la aplicación en Realidad Aumentada

La aplicación móvil en Realidad Aumentada está compuesta por 18 módulos como se puede apreciar en la Figura 8-2.

Cada módulo hace referencia a un determinado grupo de pictogramas como lo categorizan los docentes de educación especial de tal manera que al ingresar una escena específica la aplicación solo mostrará los objetos 3D que hacen referencia a esa escena.

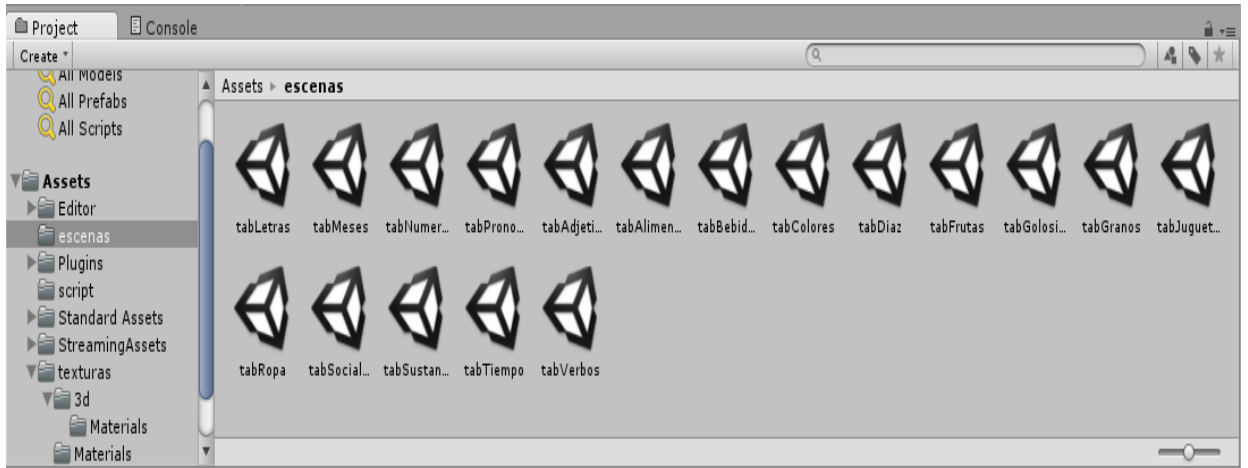


Figura 8-2. Estructura de Escenas

Fuente. Centeno H., Santillán A., 2016.

2.5. Implementación

Para la implementación del sistema móvil en Realidad Aumentada se estructuró de la siguiente manera:

- Desarrollo de la aplicación Web “SiDow” que contiene los marcadores de Realidad Aumentada.
- Desarrollo de una aplicación móvil en Realidad Aumentada “SiDow1.1”.

2.5.1. Implementación de la aplicación web

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó el lenguaje de marcas HTML5, CSS3 y javascript haciendo uso del editor de texto “SublimeText” en el cual se pudo desarrollar el entorno web propuesto, la aplicación para la nube está alojada en un sitio web creado en un servidor Azure de Microsoft.

La aplicación web permite visualizar dos entornos los cuales son: entorno de Realidad Aumentada y entorno Web. Cada entorno contempla los módulos usados por los docentes los mismos que se encuentran agrupados por categorías.

El sitio web también contiene un mapa en el cual se puede localizar las instituciones de educación especial y una página en el cual está el manual de usuario e información de los desarrolladores del sistema, en la figura 9-2 se puede visualizar la página de inicio del sitio web “SiDow” la cual se encuentra en el siguiente link: <http://sidow.azurewebsites.net/>

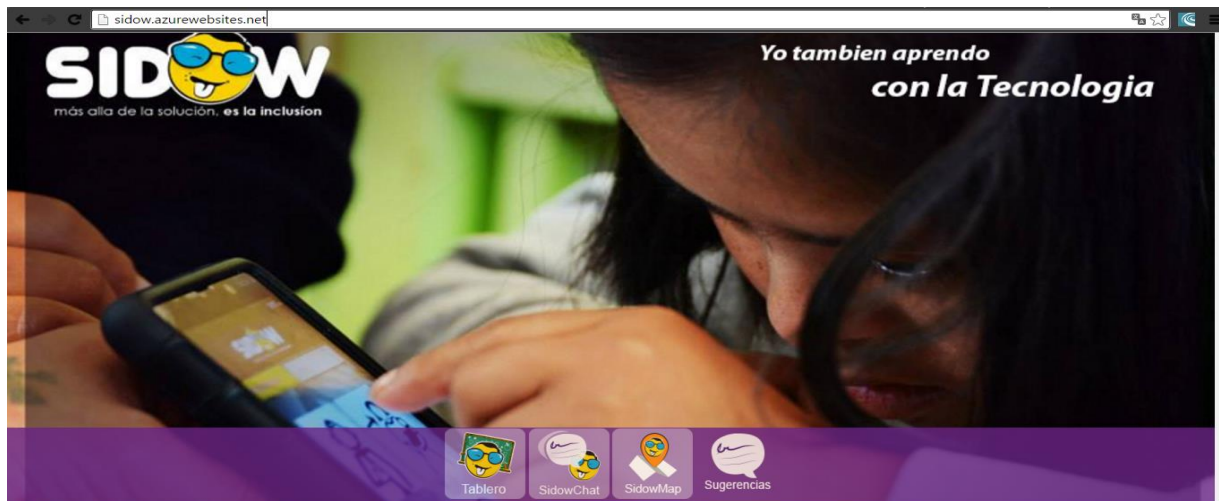


Figura 9-2. Página de Inicio del sitio web SiDow

Fuente. Centeno H., 2016.

2.5.2. Implementación de la aplicación móvil en Realidad Aumentada

Para el desarrollo de la aplicación móvil “SiDow1.1” se trabajó en Unity 3D haciendo uso de lenguaje javascript, además se incorporó el paquete de Vuforia para el reconocimiento de patrones creando así el aplicativo móvil en él se añadió los entornos 3D, cuenta con 18 módulos los mismos que corresponden a la clasificación de los pictogramas, en la figura 10-2 se puede apreciar la pantalla de inicio de la aplicación.



Figura 10-2. Página de Inicio de “SiDow1.1”

Fuente. Centeno H., Santillan A., 2016.

2.5.3. Módulos de la aplicación “SiDow1.1”

El sistema móvil en realidad aumentada al igual que el sitio web consta con 18 módulos los mismos que corresponden a la clasificación que dan los docentes a los pictogramas agrupando en 18 grupos principales grupos de acuerdo a la actividad que emite cada pictograma que dando clasificados de la siguiente manera: **Pronombres, Sociales, Adjetivos, Verbos, Sustantivos, Alimentos, Bebidas, Frutas, Golosinas, Granos, Ropa, Juguetes, Tiempo, Diaz, Módulo de Meses, Colores, Números y Letras.**

A continuación, se detalla el primer módulo del sistema que corresponde a pronombres, los 17 módulos restantes se describen en el Anexo C.

Pronombres

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a actividades como yo, tu, papá entre otros, los niños con Síndrome de Down usan estos pictogramas cuando quieren realizar alguna actividad o para formar oraciones haciendo referencia a sus familiares.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un avatar animado en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma animándose automáticamente para simular el comportamiento del pictograma y emitir el mensaje que transmite el pictograma.

CAPITULO III

3. Marco De Resultados, Discusión Y Análisis De Resultados

En este capítulo se va analizar los indicadores de usabilidad y los indicadores de actividad que nos sirve para el análisis de resultados, los indicadores de actividad son tareas específicas que debe cumplir la aplicación móvil y con las métricas de evaluación se estima el tiempo en que un niño aprende sin utilizar la aplicación, con la primera versión y con la segunda versión.

3.1. Generalidades

Se hará un análisis detallado de los prototipos desarrollados que sirven de apoyo en la comunicación y formación de los niños con Síndrome de Down para lo cual se hará un análisis detallado de las dos propuestas en base a los parámetros establecidos en la norma ISO/IEC 9126 la misma que fue usada como estándar de desarrollo y que nos especifica los indicadores de: Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad, dichos parámetros serán usados para realizar un estudio y análisis de resultados.

Los indicadores planteados en la norma de desarrollo de software son funcionalidades que debe cumplir el sistema en Realidad Aumentada mejorando las métricas de evaluación en comparación con el sistema web que hacen uso los niños con Síndrome de Down.

Posteriormente se presentará los dos prototipos con sus respectivas características que consta de una aplicación web la cual que está dividido en dos módulos el primer módulo contempla un tablero de comunicación con pictogramas a colores y el segundo contiene pictogramas en blanco y negro los mismo que haciendo uso de la aplicación en Realidad Aumentada se puede ver un objeto en 3D que hace referencia al pictograma enfocado.

Los niños con Síndrome de Down para su comunicación y formación hacen uso de tableros de comunicación los cuales son tarjetas impresas que tienen los docentes para sus clases, de aquí nace la necesidad que los tableros estén al alcance de todos los niños por lo que se implementó un sitio web el cual contiene dichos pictogramas.

Con el objetivo de mejorar la interacción y obtener la atención por más tiempo de los niños con Síndrome de Down en el sitio web se implementó un módulo de marcadores de Realidad Aumentada que hace referencia a los pictogramas y haciendo uso de un dispositivo móvil Android se puede visualizar un modelo 3D.

3.2. Análisis De Resultados

Con el propósito de analizar si la aplicación móvil está haciendo efecto en los estudiantes del instituto se debe tomar en cuenta las 2 versiones de la aplicación que se presentan a continuación:

Versión 1: Para esta versión se ha desarrollado una aplicación móvil en donde se ha incorporado todos los pictogramas en forma digital agrupados por el tipo de pictograma de esta manera los niños ven a los dibujos ya no en libros grandes difíciles de manipular sino en dispositivos móviles que para ellos son muy vistosos y sirven como pasatiempo para ellos aprendiendo de forma divertida y entretenida. En la aplicación móvil los niños pulsan la imagen que tiene la opción de voz que tiene como funcionalidad repetir lo que el pictograma significa a su vez la opción de texto que escribe lo que el pictograma significa. Esta versión tiene su propia marca y nombre que se le denomina SIDOW.

Versión 2: En esta versión se ocupará los mismos pictogramas de la versión anterior distribuidos de la misma manera, en esta versión se agregará realidad aumentada en donde cada pictograma se convertirán en target, estos targets son utilizados como tarjetas que al enfocarlas con la cámara podemos ver la imagen en 3D, como también haremos uso de un avatar o personaje en 3D que hará una animación en ciertos pictogramas haciendo más atractiva la aplicación móvil. Con lo implementado los niños tendrán una aplicación mucho más divertida, atractiva y muy acercada a la nueva tecnología para que los niños aprendan de manera mas dinámica. Esta versión también tendrá su propia marca y nombre a quien le denominamos SEBASTIAN.

Una vez especificadas las versiones de nuestra aplicación para realizar las comparaciones debemos conocer el tamaño de la muestra con la que se va a trabajar que representa a niños y adolescentes entre 6 a 15 años la cual toma una población de 80 niños, con este valor calcularemos la muestra utilizando la fórmula estadística de una población conocida, suponiendo que los datos de la población se distribuyen normalmente¹.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde:

$N =$ Total de la Población

$Z = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

$p =$ proporción esperada (en esta caso 5% = 0.05)

$q = (1 - p)$

$d = \text{presición}$ (Castellanos., s.f.)

Ahora esta fórmula la reemplazamos con los datos para poder determinar la muestra que se utilizará.

$$n = \frac{80 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (80 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 66.35$$

Si $\frac{n}{N} > 10\%$ la muestra debe ser corregida.

$$\frac{66}{80} > 10\%$$

$$0.825 > 10\%$$

$$83\% > 10\%$$

En este caso el valor de la muestra es de 66 personas que equivale a más del 10% por ciento de la población total por lo tanto la muestra debe ser corregida con otra fórmula.

$$nc = \frac{N \cdot n}{N + (n - 1)}$$
$$nc = \frac{80 * 66}{80 + (66 - 1)}$$
$$nc = 33.41$$

Después de haber aplicado la fórmula mencionada el valor de la muestra es de 33.41, redondeando el valor de la muestra queda 33 lo que equivale al número de niños que usarán la aplicación en sus 2 versiones.

3.2.1. Definición De Los Parámetros De Comparación

Los parámetros que se consideraron para investigar sobre la interactividad son las siguientes:

TABLA 1-3: Parámetros De Comparación

Parámetros	Descripción
Funcionalidad	Las funciones del software son aquellas que buscan satisfacer las necesidades del usuario. (Dimaggio, 2013)
Fiabilidad	Probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado en un tiempo específico. (Sofía Flores Soto, 2007)
Usabilidad	Facilidad con los usuarios pueden interactuar con un programa de computadora, un sitio web, un periférico o un sistema. (Dimaggio, 2013)
Eficiencia	Basada en la relación entre el nivel de rendimiento de software y el volumen de recursos utilizado, bajo ciertas condiciones. (Dimaggio, 2013)
Mantenibilidad	La facilidad con la que un sistema o componente software puede ser modificado para corregir fallos, mejorar su funcionamiento u otros atributos o adaptarse a cambios en el entorno. (Ceballos, 2013)
Portabilidad	Capacidad de un programa o sistema de ejecutarse en diferentes plataformas o arquitecturas con mínimas modificaciones. (Alegsa, ALERGSA.COM.AR, 2009)

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.2. Definición De Indicadores

De los parámetros definidos para la comparación entre las 2 versiones de la aplicación se escogió los siguientes indicadores que permiten medir la interactividad.

3.2.2.1. Funcionalidad

TABLA 2-3: Indicadores De Funcionalidad

INDICADOR	DESCRIPCION
------------------	--------------------

Motivación	Característica que posee un sistema en donde logra cambios positivos entre el usuario y la aplicación.
Relación entre el usuario y aplicación	Característica de ver como el usuario interactúa con la interfaz.
Emociones del usuario	Capacidad que tiene la aplicación en ver al usuario su comportamiento, movimientos corporales o expresiones faciales.
Creatividad	Capacidad que tiene la aplicación de tener actividades distintas a lo común.

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.2.2. *Fiabilidad*

En el hardware, son más probables los fallos debidos al desgaste físico que los fallos relativos al diseño.

Desgraciadamente para el software lo que ocurre es lo contrario. De hecho, todos los fallos del software, se producen por problemas de diseño o de implementación; el desajuste no entra en este panorama.

Considerando un sistema basado en computadora, una sencilla medida de la fiabilidad es el tiempo medio entre fallos (TMEF), donde:

$$TMEF = TMDF + TMDR$$

TMEF = Tiempo medio entre fallos

TMDF = Tiempo medio de fallo

TMDR = Tiempo medio de reparación

Además de una medida de fiabilidad debemos obtener una medida de la disponibilidad. La disponibilidad del software es la probabilidad de que un programa funcione de acuerdo con los requisitos en un momento dado, y se define como: La medida de fiabilidad TMEF es igualmente sensible al TMDR que al TMDF. La medida de disponibilidad es algo más sensible al TMDR, una medida indirecta de la facilidad de mantenimiento del software. (Soto, 2007)

3.2.2.3. *Usabilidad*

TABLA 3-3: Indicadores De Usabilidad

INDICADOR	DESCRIPCION
-----------	-------------

Facilidad de Aprendizaje	Característica de un software que influye en el esfuerzo del usuario para aprender su aplicación.
Tiempo de Respuesta	Capacidad que posee un sistema como el tiempo que pasa desde que se envía una comunicación y se recibe la respuesta.
Flexibilidad	Capacidad que posee un sistema a ser susceptible a cambios.
Robustez	Capacidad que posee un sistema si puede ejecutar diversos procesos de manera simultánea sin generar fallos o bloquearse.
Consistencia	Característica que posee un sistema para asegurarse que la información está completa, que los datos se mantengan idénticos durante cualquier operación, como transferencia, almacenamiento y recuperación.

Fuente (Llauca, 2015)

3.2.2.4. Eficiencia

Tabla 4-3: Indicadores de eficiencia

INDICADOR	DESCRIPCION
Situación inicial	Hacer un estudio previo de la situación inicial del aprendizaje de los niños con Síndrome de Down.
Acciones a seguir	Una vez realizado un estudio previo se debe determinar las acciones a seguir durante el desarrollo de los sistemas planteados.
Ejecución de acciones	Una vez establecidas las acciones a seguir se deben desarrollar dentro del equipo del trabajo.
Supervisión del trabajo	Realizar supervisiones periódicas durante el desarrollo de los sistemas planteados, dichas supervisiones serán realizadas en conjunto con docentes de los niños con Síndrome de Down
resultados	Evaluación de resultados obtenidos con los prototipos planteados asegurándonos que cumpla con los objetivos que fueron planteados inicialmente.

Fuente: (Marin, 2016)

3.2.2.5. Mantenibilidad

TABLA 5-3: Indicadores De Mantenibilidad

INDICADOR	DESCRIPCION
-----------	-------------

Analizabilidad	Atributos del software que soportan el esfuerzo requerido para el diagnóstico de deficiencias o causas de falla, o para la identificación de partes que se debe modificar.
Cambiabilidad	Atributos del software que soportan el esfuerzo requerido para la modificación, remoción de fallas o para cambios en el entorno.
Estabilidad	Atributos del software que soportan el riesgo de un efecto o modificación inesperados.
Habilidad de Pruebas	Atributos del software que soportan el esfuerzo necesario para validación del software modificado.

Fuente: (Marin, 2016)

3.2.2.6. Portabilidad

TABLA 6-3: Indicadores De Portabilidad

INDICADOR	DESCRIPCION
Adaptabilidad	Atributos del software que soportan la oportunidad para su adaptación a los diferentes entornos especificados sin la aplicación de otras acciones o medios diferentes a los provistos para este propósito en el software considerado.
Instalabilidad	Atributos del software que soportan el esfuerzo requerido para instalar el software en un entorno específico.
Conformidad	Atributos del software que hacen que este se adhiera a estándares o convenciones relativas a la portabilidad.
Reemplazabilidad	Atributos del software que soportan la oportunidad y el esfuerzo empleándolo en lugar de otro software especificado en el entorno de ese software.

Fuente: (Marin, 2016)

3.2.3. Criterios de evaluación

A continuación, se describe los valores cualitativos y cuantitativos que se asignaron a los parámetros de evaluación en la comparativa de los dos sistemas planteados, para este proceso se asignaron valores del 0 al 4 como se puede apreciar en la tabla 7-3, para dar estos valores se utilizó

la escala de Likert que son muy utilizadas en las encuestas que nos permite conocer el grado de conformidad del encuestado y podemos dar valores cuantitativos arbitrarios.

Tabla 7-3: Criterios de evaluación general

Criterios de evaluación general					
Cuantitativa	0	1	2	3	4
Cualitativa	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Porcentajes	0%	25%	50%	75%	100%

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

3.2.4. Análisis de los parámetros de un sitio web u una aplicación móvil en Realidad Aumentada

Para el análisis comparativo entre las propuestas planteadas se elaborará por medio del comportamiento del estudiante al hacer uso de las mismas para lo cual los dos autores del trabajo de titulación realizarán una observación minuciosa a los niños con Síndrome de Down en los dos escenarios planteados.

Para realizar el análisis de los parámetros a más de utilizar la observación en algunos parámetros hemos utilizado también como técnica de recolección de datos la encuesta que nos permitirá calificar a ciertos parámetros de acuerdo a la interacción niño aplicación.

En la siguiente tabla pondremos el resumen de los resultados de la encuesta por pregunta tomando en cuenta los parámetros de calificación de la Tabla 7-3.

Tabla 8-3 Resumen de los resultados de la encuesta

Número de Pregunta	Preguntas	App	Criterios de Evaluación				
			Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
1	Califique del desempeño de su hijo con cada aplicación	Web	0	10	15	5	3
		RA	0	3	7	10	13
2		Web	0	7	18	5	5

	Califique los gráficos de cada una de las aplicaciones de acuerdo como interactúan su hijo.	RA	0	5	8	3	17
3	Califique la emoción de su hijo con cada aplicación.	Web	0	15	8	8	2
		RA	0	4	7	18	4
4	Califique como interactúa el niño con las actividades cotidianas asociando con las aplicaciones	Web	0	8	3	19	3
		RA	0	2	6	10	15
5	Califique las aplicaciones en la ayuda del desarrollo de aprendizaje en el niño	Web	0	5	9	8	11
		RA	0	3	12	10	8
6	Como mejoró el desarrollo del aprendizaje con cada aplicación.	Web	0	2	19	3	9
		RA	0	2	10	15	6
7	Califique la facilidad de acceso a cada aplicación.	Web	0	4	15	4	10
		RA	0	5	6	12	10
8	Califique el despliegue (Facilidad e acceso a cada aplicación por medio de diferentes dispositivos móviles o de escritorio) de cada aplicación.	Web	0	3	4	8	18
		RA	0	9	4	16	4
9	Como califica el cambio de aprendizaje de su hijo con el sistema tradicional y el sitio web	Web	0	8	2	11	9
		RA	0	9	1	9	14

10	Como califica el cambio de aprendizaje de su hijo con el sitio web y en Realidad Aumentada.	Web	0	3	8	15	7
		RA	0	4	3	10	16
	SUMATORIA TOTAL	Web	0	65	101	86	77
		RA	0	46	64	123	115

Realizado por: Santillán A., Centeno H. 2016

3.2.4.1. Funcionalidad

3.2.4.1.1. Motivación

Sistema web SiDow: el sistema SiDow para su funcionamiento hace uso de dispositivos usuales como el mouse y los pictogramas que son imágenes simples que pueden ser visto desde un computador o dispositivo móvil.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: para su funcionamiento hace uso de la cámara de un dispositivo móvil Android en la cual al enfocar a un determinado pictograma se puede visualizar un objeto 3D que hace referencia al pictograma seleccionado, el niño puede manipular el 3D haciendo uso del touch del dispositivo móvil.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la primera pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 2, y como resultado de la versión 2 es Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4.



Figura 1-3: Índice de comparación de motivación

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Se observa los resultados obtenidos en la Figura 1-3 para el índice de Motivación para el usuario, en el cual la versión 2 que utiliza la aplicación móvil con realidad aumentada toma ventaja sobre la versión 1 que utiliza la aplicación web, y esto es porque la versión 2 genera la motivación para el usuario resulta más efectiva por las funciones de Realidad Aumentada y sus imágenes en 3D.

3.2.4.1.2. *Relación entre el usuario y aplicación*

Sistema web SiDow: en este prototipo del sistema el usuario interactúa mediante una pantalla de un computador y las interfaces planteadas son imágenes planas las cuales no poseen ninguna animación o característica especial, el niño no puede manipular la imagen tampoco ver más a fondo como está compuesta.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: en este prototipo el usuario interactúa mediante un Smartphone en el cual al enfocar un determinado pictograma el niño puede ver un objeto en 3D el cual puede manipular, girar, ver sus componentes y tener una mejor visión de cómo es el objeto en un ambiente casi real en 3D.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la segunda pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 2, y como resultado de la versión 2 es Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4, para ello los resultados lo expresamos en este gráfico.

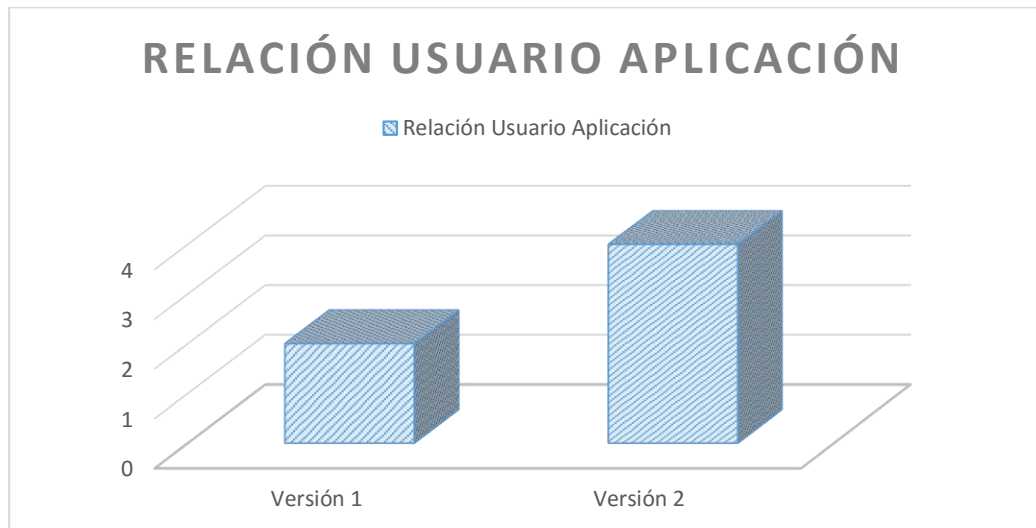


Figura 2-3: Índice de comparación de relación usuario aplicación

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

La Versión 1 de nuestra aplicación causa a los niños cansancio puesto que no ven nada animado solo voz, mientras que la versión 2 las imágenes 3D y el avatar les hace a los niños sentir más curiosidad por la aplicación siendo ellos los que buscan aprender no s los exige.

3.2.4.1.3. Emociones del usuario

Sistema web SiDow: en este prototipo el usuario al hacer uso del sistema web solo manipula el mouse no requiere de más actividad por lo tanto el niño permanece sentado frente a un computador observando una pantalla.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: en este prototipo el usuario para hacer uso de la aplicación debe colocar los pictogramas usados como marcadores de Realidad Aumentada en un lugar específico para que pueda ser visto desde la cámara del Smartphone, teniendo más interacción con la aplicación planteada.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la tercera pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio Bajo a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 1, y como resultado de la versión 2 es Medio Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3 como podemos ver en el siguiente gráfico.

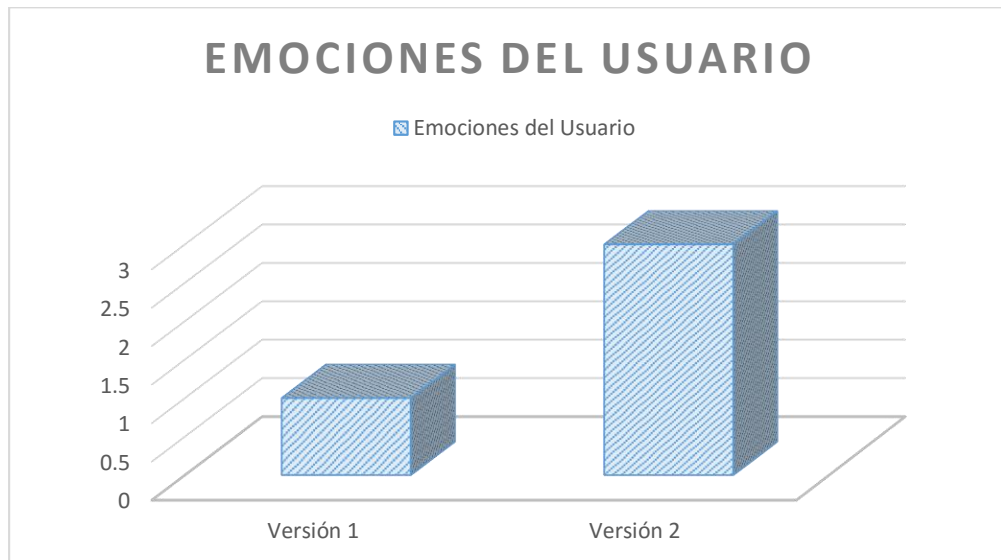


Figura 3-3: Índice de comparación de emociones del usuario

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

La curiosidad y la novedad por algo nuevo y con mucha iniciativa hace que la versión 2 gane a la anterior.

3.2.4.1.4. *Creatividad*

Sistema web SiDow: en este prototipo el sitio web contiene colores llamativos y específicos para los niños con Síndrome de Down entre otras funcionalidades como al seleccionar un determinado pictograma el sistema emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma indicando un texto de cómo se escribe su significado.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: el sistema en Realidad Aumentada contiene entornos virtuales en 3D lo que le da una mejor visión al niño de como es el ambiente en un entorno casi real en 3D dando la opción de manipular el objeto para ver mejor su estructura.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la cuarta pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio Alto a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3, y como resultado de la versión 2 es Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4.

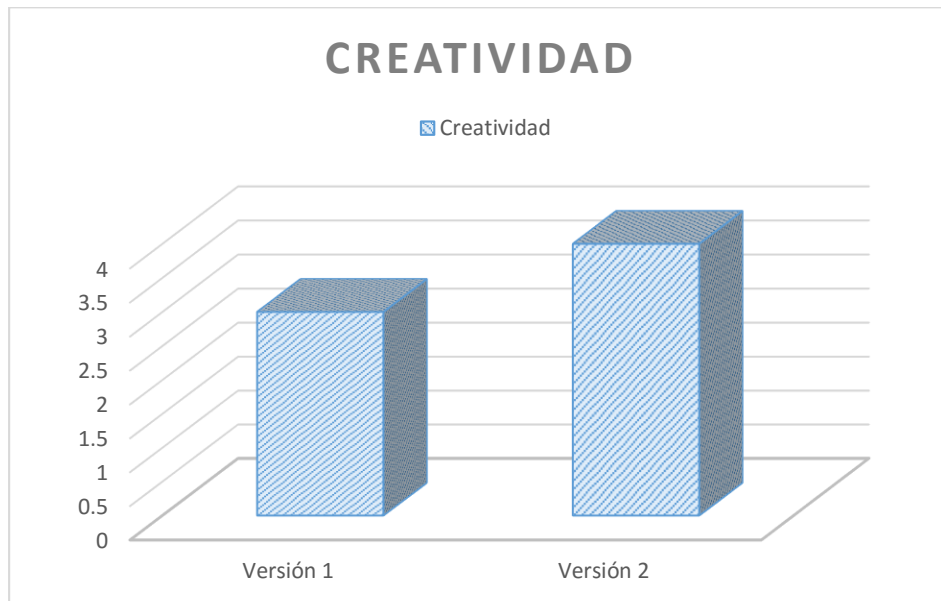


Figura 4-3: Índice de comparación de creatividad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

El resumen del parámetro de funcionalidad lo tenemos en el siguiente cuadro:

Tabla 9-3: Tabla resumen parámetro funcionalidad

Tecnologías Indicador	Versión 1	Versión 2
Motivación	2	4
Relación entre el usuario y aplicación	2	4
Emociones del Usuario	1	3
Creatividad	3	4
Promedio Cuantitativo	2	4
Porcentaje	50%	100%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumo todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general cuanto equivale cada valor.

3.2.4.2. Fiabilidad

Para realizar la fiabilidad de nuestra aplicación necesitamos medir los tiempos de cada una de las versiones, para ello hay que detallar los tiempos en cada versión:

El tiempo de ejecución del sistema debe ser corto y eficaz cargando correctamente todas las funcionalidades del sistema en corto tiempo de ejecución.

Sistema web SiDow: el sitio web posee una gran variedad de pictogramas lo cual hace que el sistema al momento de cargar tome un tiempo aproximado de 34 segundos en su carga total uno, de los factores externos que influyen en el tiempo de carga del sistema es la velocidad de la red.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil viene incluida con los objetos 3D es decir no necesita conexión a internet para poder cargar las interfaces lo que hace que tiempo de carga sea de 8 segundos, la aplicación móvil está constituida por escenas y cada escena incluye objetos 3D y al seleccionar una determinada escena el tiempo de carga es de 7 segundos y no depende de factores externos como el internet.

Tabla 10-3: Tiempo medio entre Fallos de las Versiones

Versión 1	Versión 2
$TMEF = 40 s$	$TMEF = 45 s$
$TMDF = 25 s$	$TMDF = 30 s$
$TMDR = 15 s$	$TMDR = 15 s$

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Los tiempos se tomó en la primera prueba de las 2 aplicaciones tomando en cuenta los errores de cada aplicación y la duración que tiene la aplicación de ir de una opción a otra.

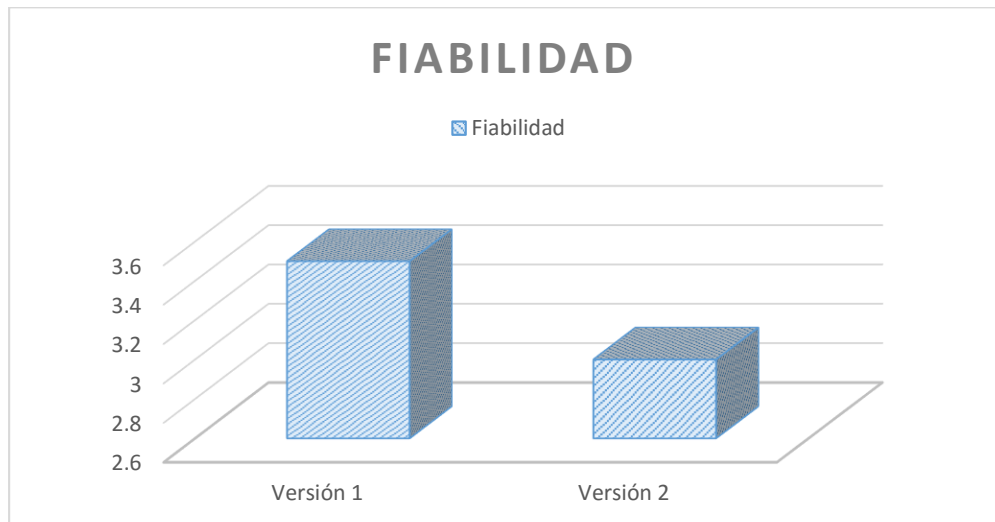


Figura 5-3: Índice de comparación de fiabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Por la complejidad de la aplicación en la Versión 2 es más común que encontremos mas errores que la primera versión, por lo tanto, la versión 1 tiene menos fallas.

3.2.4.3. Usabilidad

3.2.4.3.1. Facilidad de Aprendizaje

Sistema web SiDow: el sistema sidow posee interfaces intuitivas para el usuario, pero para su uso se requiere de un mouse y una pantalla de un computador lo cual le ayuda al niño a memorizar la pronunciación del pictograma que escoja.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: en la aplicación móvil el usuario tiene la opción de ver un objeto 3D que hace referencia al pictograma lo que le ayuda a tener una mejor visión del pictograma, además el usuario relaciona las cosas reales con los objetos 3D que puede apreciar.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la quinta pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Alto a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4, y como resultado de la versión 2 es Medio que corresponde a la calificación cuantitativa el número 2.

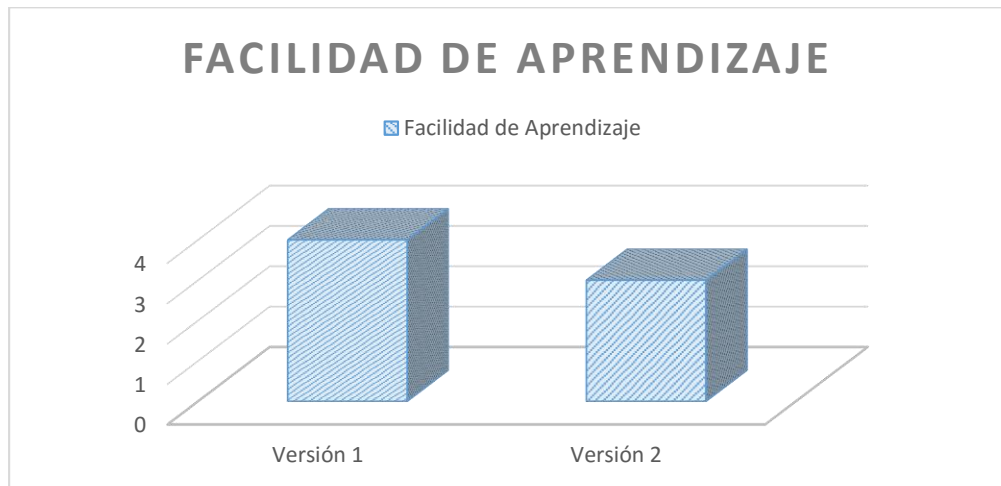


Figura 6-3: Índice de comparación de facilidad de manejo

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Debido a la complejidad de la aplicación en la segunda versión y por el manejo de cámaras e imágenes 3D la utilización es mucho más cuidadosa y cuesta aprenderlo, la primera por ser una aplicación más simple es mucho más fácil entender.

3.2.4.3.2. Tiempo de Respuesta

Sistema web SiDow: en el sitio web los pictogramas están cargados directamente al servidor lo que hace que el tiempo de carga sea un poco lenta además de contar otros factores como velocidad de red que influye en el tiempo de respuesta.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil está dividida por escenas en la que cada escena tiene sus propios objetos 3D lo que hace que el tiempo de respuesta sea más rápido al cargar la aplicación.

El tiempo lo hemos establecido el grupo de desarrolladores tomando en cuenta el tiempo de respuesta en cada petición que hace el usuario a la aplicación, este tiempo lo verificamos con el cronómetro dando como respuesta la primera aplicación 5 segundos en dar respuesta y esto varía de acuerdo a la velocidad del internet esta aplicación fue calificada como Media, mientras que en la otra aplicación como no se hace uso de internet la respuesta a las peticiones del usuario son mucho más rápidas que varía entre 2 y 3 segundos y no involucran medios externos calificándola como Muy Alta.

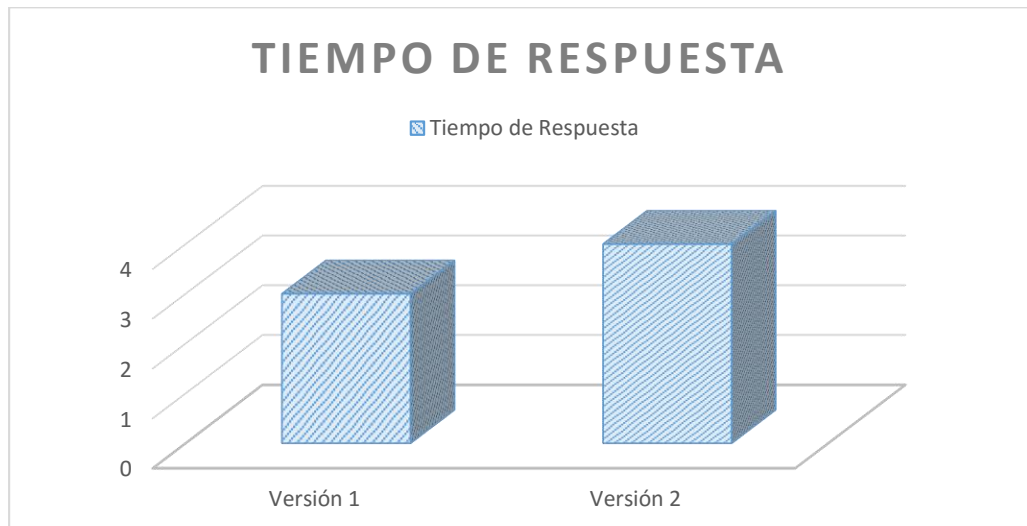


Figura 7-3: Índice de comparación de facilidad de tiempo de respuesta

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Debido a que la aplicación en la primera versión está subida a un servidor puede demorarse en actuar mientras que en la segunda versión la aplicación fue hecha por escenas y no depende de internet que facilita el tiempo.

3.2.4.3.3. *Flexibilidad*

Sistema web SiDow: el sistema web está compuesto por un único tablero de comunicación conformado por todos los pictogramas clasificados adecuadamente esto incluye muchas líneas de código en un solo formulario de tal manera que si se quiere modificar un módulo habría que buscar en que parte del formulario está ese tramo de código para hacer los cambios lo que resulta algo tedioso para el desarrollador.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil está estructurada por escenas en la que cada escena es un módulo de la aplicación de tal manera que si queremos cambiar o modificar un módulo solo tendremos que dirigirnos a la escena adecuada.

Este indicador lo califica el grupo de desarrollo dando como respuesta que la versión 1 por tener demasiadas líneas de código y corrigiendo algunas fallas es tedioso buscar la línea de código donde se encuentra el error o a la vez tener que hacer a la aplicación un debug para ver donde se encuentra el error por lo tanto esta versión fue calificada como Muy Bajo, en la versión 2 es mucho más sencillo encontrar el error porque sabemos en qué escena está y es cuestión de ir a la escena y corregirla por lo tanto este indicador tiene la calificación de Alto.

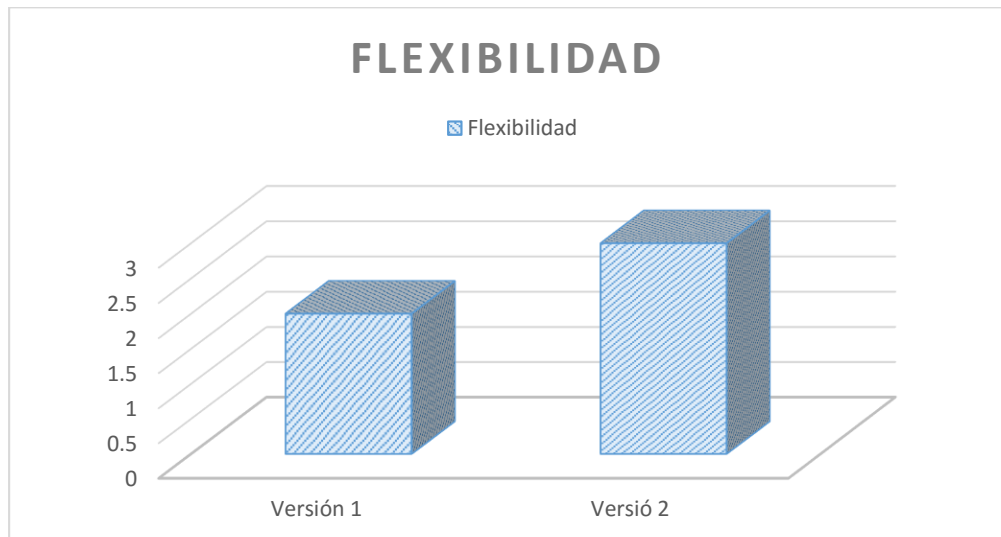


Figura 8-3: Índice de comparación de facilidad de flexibilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.3.4. *Robustez*

Sistema web SiDow: en el sistema web se puede ejecutar más de un módulo a la vez debido a que el sistema incluye un menú dentro del mismo tablero de comunicación lo que no permite ejecutar más de un módulo al mismo tiempo.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil posee un menú principal y en el dispositivo móvil se puede trabajar en varias pantallas permitiendo ejecutar más de un módulo a la vez sin generar errores.

Cuando se carga más de un módulo en la primera aplicación este se vuelve un poco más lenta teniendo como principal causa el uso de internet por lo tanto el grupo de desarrollo lo calificó como Alto, en cambio la versión 2 como no tiene uso de internet al cargar varios módulos no cambia y se le da como calificación Muy Alta.

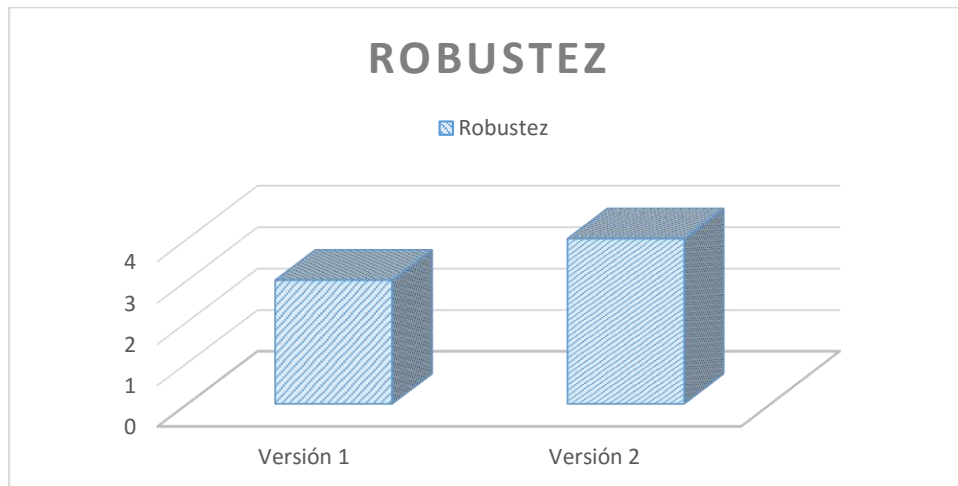


Figura 9-3: Índice de comparación de facilidad de robustez

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.3.5. Consistencia

Sistema web SiDow: en el sitio web al seleccionar un determinado pictograma emite un audio diciendo la pronunciación del significado del mismo este sistema incluye un api de voz en español por lo tanto dependemos del idioma que está configurado el navegador.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil consta de objetos 3D que hacen referencia al pictograma aquí no dependemos de ningún factor externo para que el modelo 3D haga referencia al pictograma que está enfocando por lo tanto el mensaje que emite siempre será el mismo.

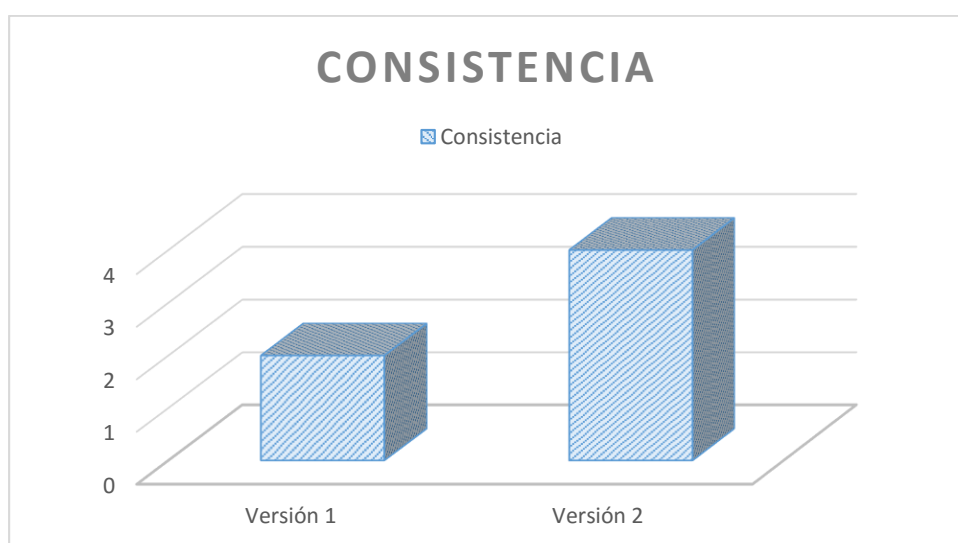


Figura 10-3: Índice de comparación de facilidad de consistencia

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

El resumen del parámetro de usabilidad lo tenemos en el siguiente cuadro:

Tabla 11-3: Tabla resumen parámetro usabilidad

Tecnologías Indicador	Versión 1	Versión 2
Facilidad de Manejo	4	2
Tiempo de Respuesta	3	4
Flexibilidad	2	4
Robustez	3	4
Consistencia	2	4
Promedio Cuantitativo	3	4
Porcentaje	75%	100%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumo todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general cuanto equivale cada valor.

3.2.4.4. Eficiencia

3.2.4.4.1. Situación Inicial

Sistema web SiDow: el sitio web fue el primer sistema en ser desarrollado por lo tanto el estudio previo tomó más tiempo hasta adquirir el conocimiento necesario para poder realizar un sistema de tal forma que el niño Down mejore su interacción con el mismo.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: en la aplicación móvil como ya se tuvo experiencia el estudio previo tomo menos tiempo para realizar un sistema adecuado para los niños con Síndrome de Down.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la sexta pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3, con los resultados dados por los padres de familia que han hecho una observación en sus hijos teniendo ellos cambios positivos con las 2 aplicaciones, pero viendo teniendo en cuenta la creatividad y animaciones de la segunda versión los niños han aprendido mejor con esta que con la anterior dando como resultado para la primera y segunda versión Medio y Medio Alto respectivamente.

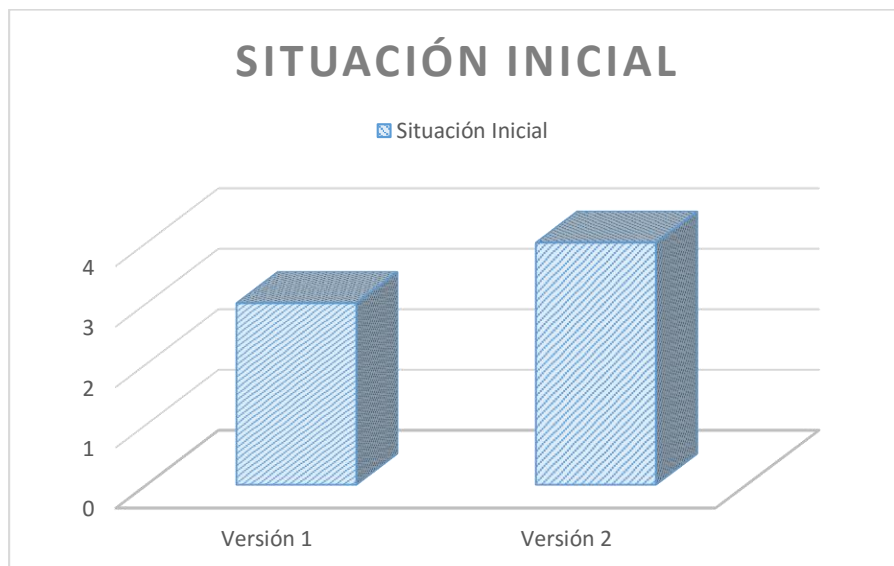


Figura 11-3: Índice de comparación de facilidad de situación inicial

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.4.2. *Acciones a Seguir*

Sistema web SiDow: una vez que se hizo un estudio previo las acciones se realizó una planificación de acciones a seguir y pasos a cumplir y entregables periódicos sujetos a cambios lo que hizo que el tiempo de desarrollo se alargue.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: como ya se tuvo una planificación previa y la idea clara de cómo desarrollar un sistema para niños Down el tiempo de las acciones a seguir disminuyó significativamente.

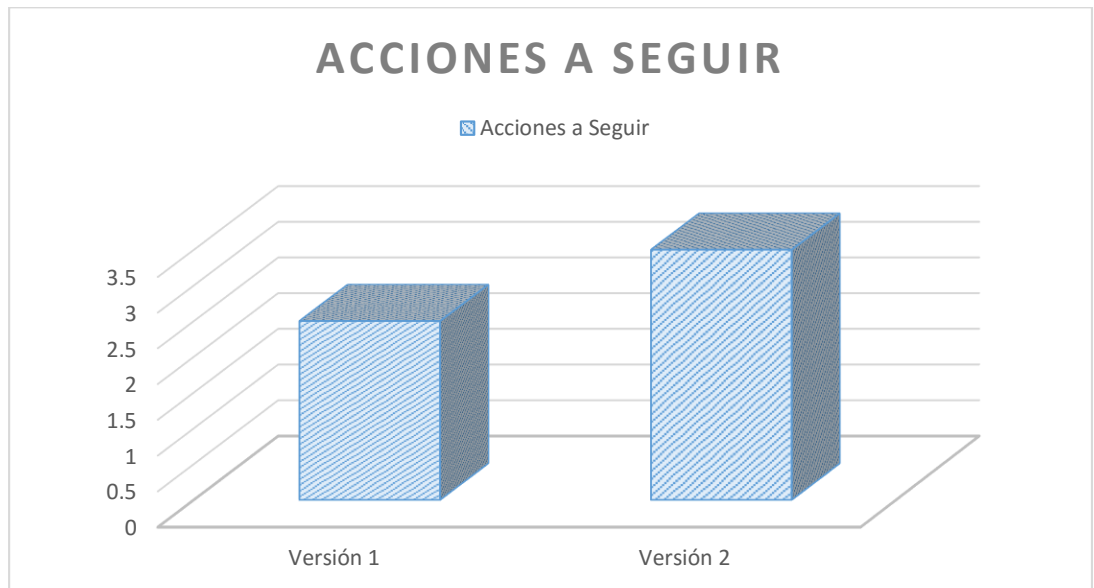


Figura 12-3: Índice de comparación de facilidad de acciones a seguir

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.4.3. *Ejecución de acciones*

Sistema web SiDow: las acciones a seguir se establecen dentro de una planificación la cual establece que se debe hacer dando espacio a posibles correcciones por la falta de experiencia y conocimiento de los métodos de enseñanza Down.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la ejecución de acciones se tomó menos tiempo en la planificación debido a que en el desarrollo del primer prototipo ya se obtuvo experiencia de en desarrollo del sistema.

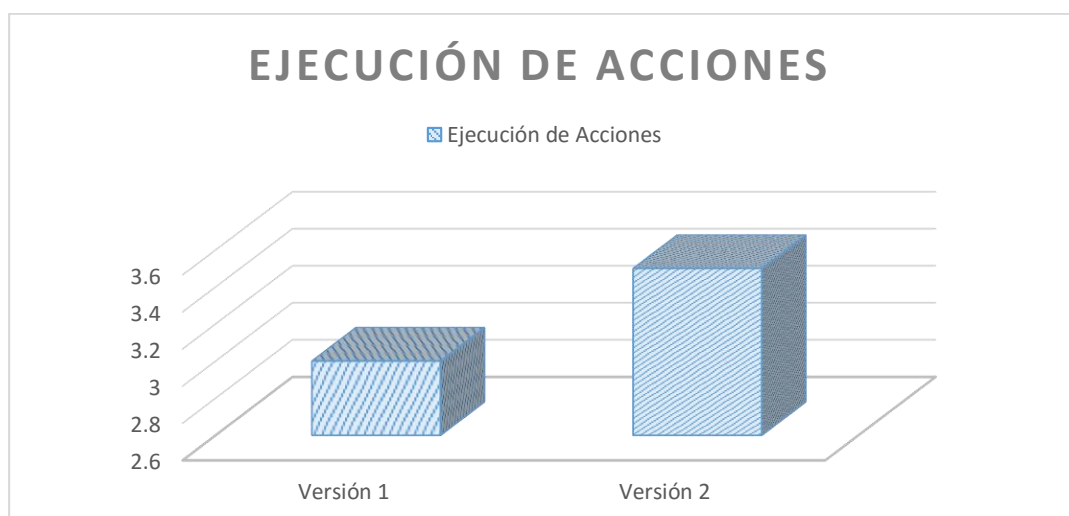


Figura 13-3: Índice de comparación de facilidad de ejecución de acciones

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.4.4. *Supervisión del Trabajo*

Sistema web SiDow: para el desarrollo del sitio web las supervisiones fueron más constantes y periódicas para asegurar que el sistema cumpla con los objetivos planteados.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: una vez desarrollador el sitio web se tuvo una idea clara de cómo desarrollar el sistema por lo que las supervisiones eran menos constante acelerando el tiempo de desarrollo.

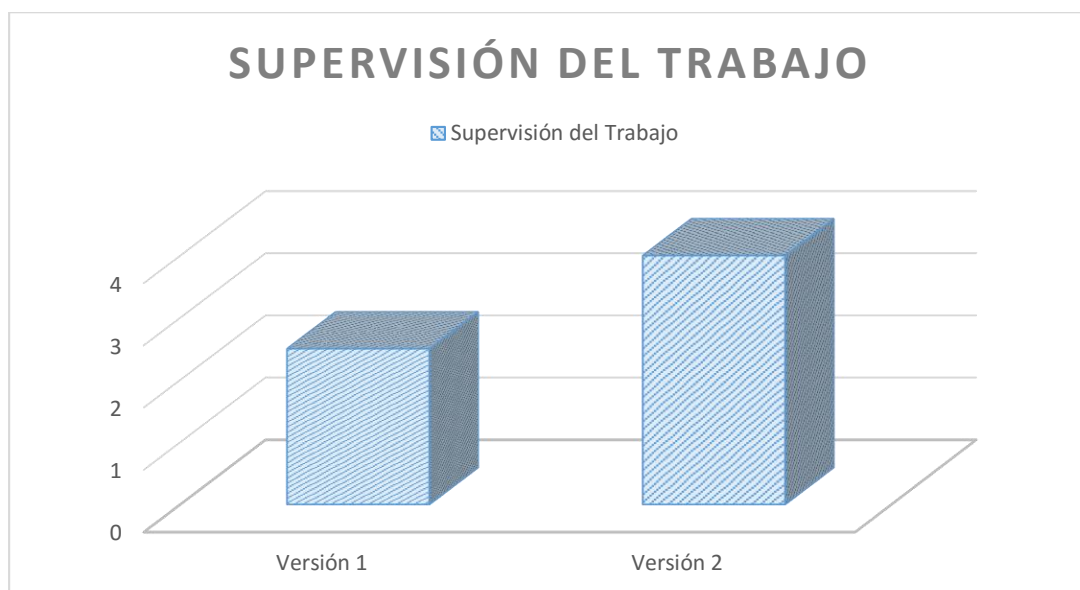


Figura 14-3: Índice de supervisión del trabajo

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.4.5. *Resultados*

Sistema web SiDow: el sitio web cumple con los objetivos planteados por el usuario que es emitir un audio y un texto con la pronunciación del pictograma, pero dependemos de un factor externo que es el idioma del navegador lo que puede distorsionar o no el audio.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil supera las expectativas del sistema ya que muestra entornos en 3D y no dependemos de ningún factor externo por lo que su funcionamiento es ideal en cualquier dispositivo móvil.

Para el resultado de este indicador también hemos tomado la sexta pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3, los padres de familia que han hecho una observación en sus hijos teniendo un cambio positivo en las 2 aplicaciones y a medida que pasa el tiempo los niños siguen interactuando con las aplicaciones desarrollando su aprendizaje de forma sana y divertida,

pero viendo y teniendo en cuenta la creatividad y animaciones de la segunda versión los niños han aprendido mejor con esta que con la anterior dando como resultado para la primera y segunda versión Medio y Medio Alto respectivamente.



Figura 15-3: Índice de comparación de facilidad de resultados

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

El resumen del parámetro de usabilidad lo tenemos en el siguiente cuadro:

Tabla 12-3: Tabla resumen parámetro eficiencia

Tecnologías Indicador	Versión 1	Versión 2
Situación Inicial	2	3
Acciones a Seguir	2.5	3.5
Ejecución de Acciones	3	3.5
Supervisión del Trabajo	2.5	4
Resultados	2	3
Promedio Cuantitativo	3	4
Porcentaje	75%	100%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumo todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general cuanto equivale cada valor.

3.2.4.5. *Mantenibilidad*

3.2.4.5.1. *Analizabilidad*

Sistema web SiDow: en el sitio web en caso de encontrar una falla o deficiencia para poder encontrar su origen debemos buscar entre cientos de líneas de código hasta dar con la falla o a su vez desde el navegador ir buscando objeto por objeto hasta encontrar la falla ya que HTML no permite poner puntos de quiebre.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: en la aplicación móvil si ocurre una falla simplemente identificamos en que modulo ocurre la falla y nos dirigimos hacia la escena que hace referencia ese modulo y corregimos el error sin tener que buscar entre cientos de líneas de código.

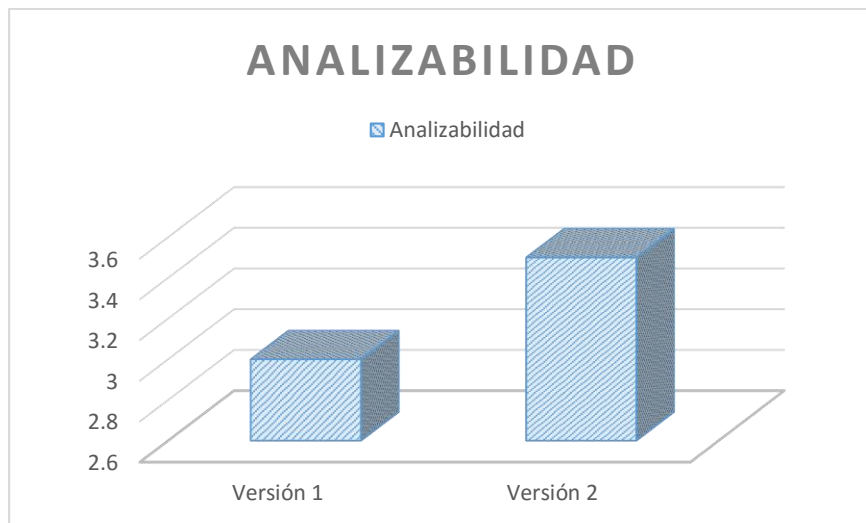


Figura 16-3: Índice de comparación de facilidad de analizabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.5.2. *Cambiabilidad*

Sistema web SiDow: el sitio web consta de un solo formulario e donde se encuentra todo el código en una sola página que está compuesta por ciento de líneas de código a demás consta de una hoja de estilo CSS que hace referencia al formulario del tablero, por lo tanto, si se quiere hacer algún cambio se debe buscar en donde está el código a ser modificado.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil se encuentra estructurada por escenas en la que cada escena tiene sus propios estilos y pictogramas que hace referencia, consta de un menú principal el cual invoca a cada escena por lo tanto si requerimos modificar o cambiar.

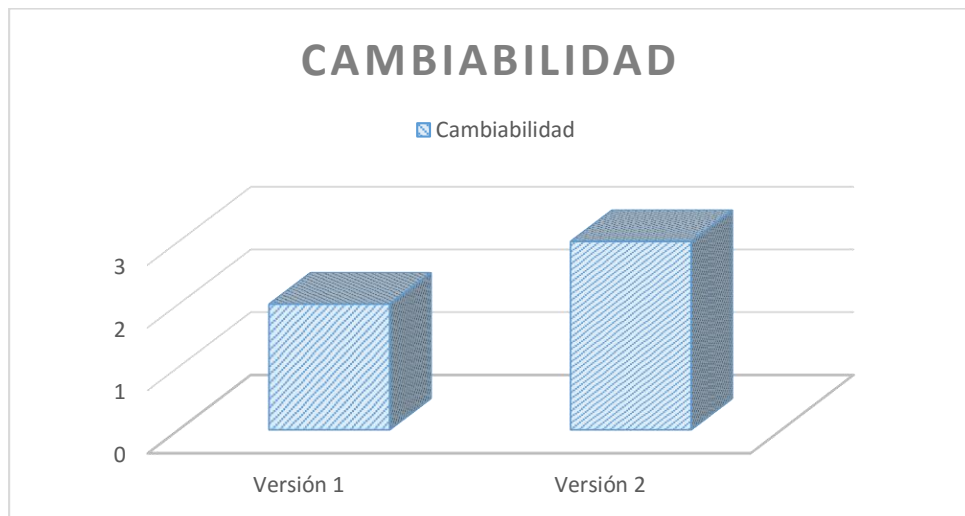


Figura 17-3: Índice de comparación de facilidad de cambiabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.5.3. Estabilidad

Sistema web SiDow: realizar una modificación en el sitio web requiere de tiempo por la forma que está estructurado debido a que el sistema no se divide por módulos si no consta de un formulario que contiene todo por lo tanto para realizar un cambio debemos analizar todo el código del que está compuesto.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: realizar un cambio en la aplicación móvil requiere de poco tiempo y esfuerzo debido a que el sistema está estructurado por módulos por lo tanto si queremos hacer un cambio nos dirigimos al módulo deseado.

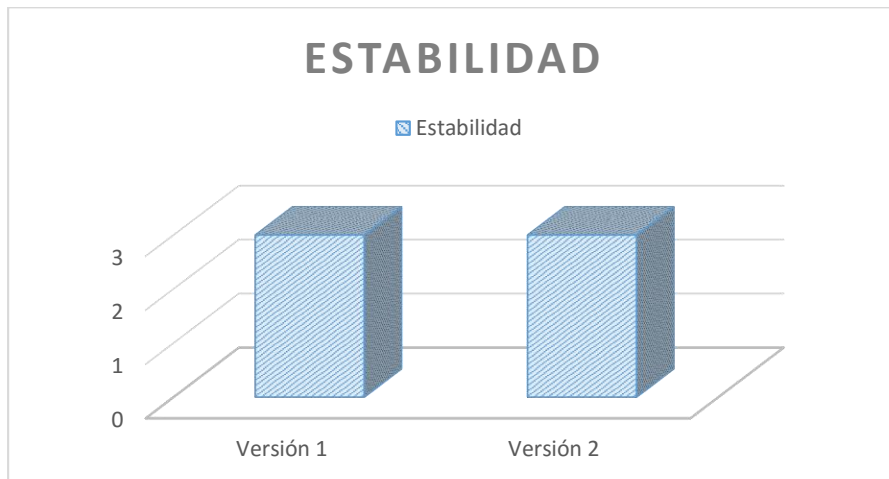


Figura 18-3: Índice de comparación de facilidad de estabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.5.4. *Habilidad de Pruebas*

Sistema web SiDow: un cambio en el sitio web puede ser realizado, pero esto incluye modificar en interfaz y funcionalidad por lo tanto si se requiere hacer un cambio en la interfaz debemos arreglar toda la interfaz del sistema ya que todo se presenta en una sola pantalla.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: un cambio en la aplicación móvil solo requiere esfuerzo en lo que abarca la funcionalidad ya que la interfaz de cada módulo está constituida por lo que visualiza la cámara del dispositivo.

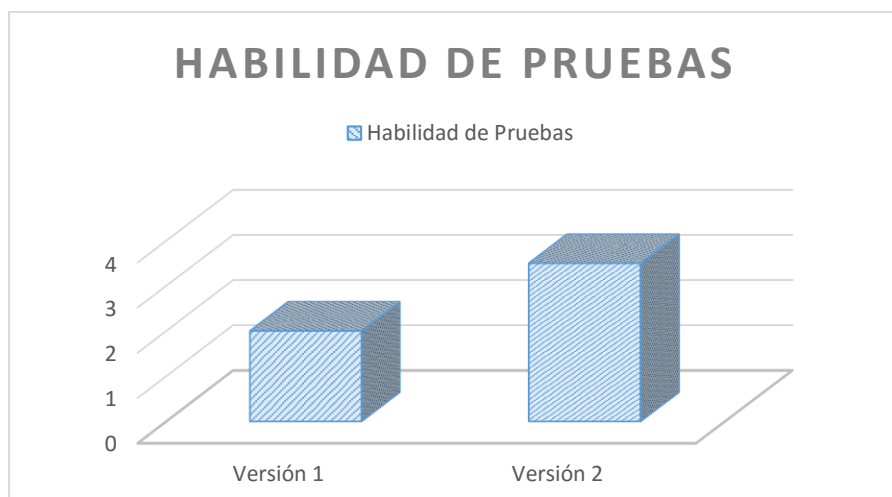


Figura 19-3: Índice de comparación de facilidad de Habilidad de Pruebas

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Tabla 13-3: Tabla resumen parámetro mantenibilidad

Tecnologías Indicador	Versión 1	Versión 2
Analizabilidad	3	3.5
Cambiabilidad	2	3
Estabilidad	3	3
Habilidad de Pruebas	2	3.5
Promedio Cuantitativo	3	3
Porcentaje	75%	75%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumo todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general canto equivale cada valor.

3.2.4.6. *Portabilidad*

3.2.4.6.1. *Adaptabilidad*

Sistema web SiDow: la aplicación web funcionará siempre y cuando se tenga una conexión a internet caso contrario no se podrá hacer uso del sistema y si queremos visualizar el sistema en dispositivos móviles debemos trabajar con hojas de estilos CSS que hagan adaptable para otros dispositivos lo que requiere de más trabajo.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: para la aplicación móvil se trabajó con un tamaño de pantalla adaptable e ideal para cualquier dispositivo móvil, para su funcionamiento no se requiere de conexión a internet solo basta con tener la aplicación instalada.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la séptima pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 2, y como resultado de la versión 2 es Medio Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3, por las razones antes

mencionadas, cabe recalcar que los resultados se dieron de esta manera por el internet que es una causa muy importante para que los niños no puedan ocupar la primera aplicación en todo momento si no hay fácil acceso, mientras que la segunda aplicación basta con estar instalada para ocupar libremente en cualquier lugar.

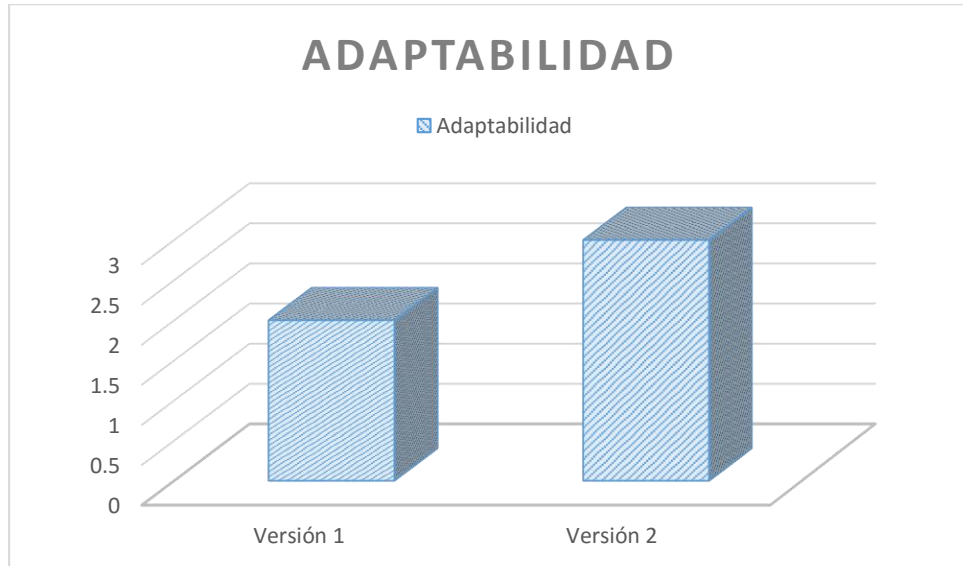


Figura 20-3: Índice de comparación de facilidad de adaptabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.6.2. *Instalabilidad*

Sistema web SiDow: el sistema SiDow por ser un sistema web puede ser visto desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet, siendo un factor importante el internet para su correcto funcionamiento.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: la aplicación móvil solo puede ser vista desde dispositivos móviles con sistema Android y iOS no requiere de conexión a internet para su funcionamiento, pero limita a dispositivos móviles.

Para el resultado de este indicador hemos tomado también la séptima pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Medio a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 2, y como resultado de la versión 2 es Medio Alto que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3.

Cabe recalcar que la primera versión no hace falta instalar en ningún dispositivo móvil o de escritorio, estos solo deben tener acceso a internet para ser utilizado, mientras que la segunda aplicación debe primero ser instalada para poder ocuparla y solamente en dispositivos móviles.

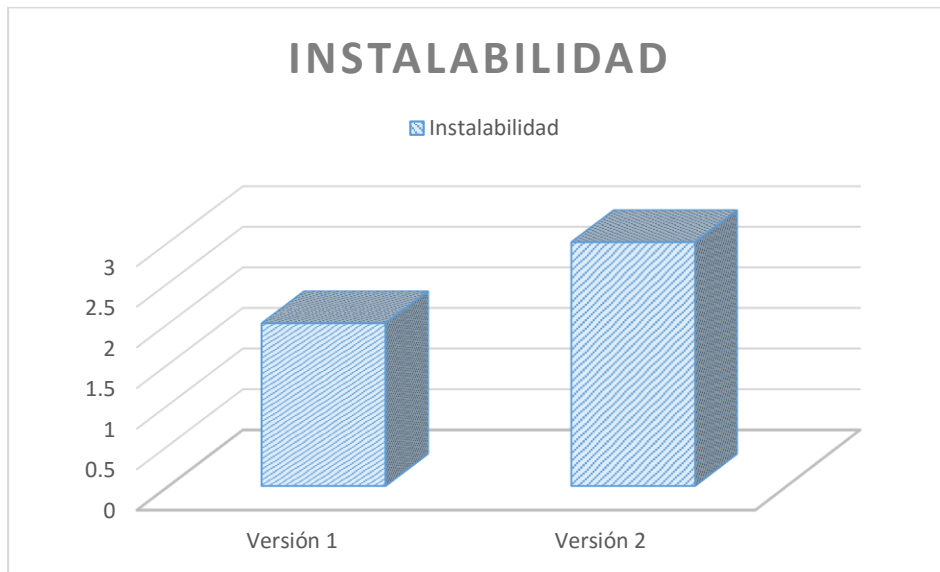


Figura 21-3: Índice de comparación de facilidad de instalabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.6.3. Conformidad

Sistema web SiDow: el sitio web SiDow es adaptable a cualquier plataforma ya sea Linux Windows o Mac esto se debe a que fue desarrollado para la web por lo tanto puede ser visto desde cualquier navegador.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: el sistema móvil solo puede ser visto desde dispositivos móviles Android o iOS debido a que Windows Phone y otros sistemas operativos para móviles no existen librerías que permitan el desarrollo de aplicaciones en Realidad Aumentada.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la octava pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Alta a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4, y como resultado de la versión 2 es Media Alta que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3, este resultado se dio porque en la primera aplicación por ser una aplicación web se ve en cualquier dispositivo móvil con cualquier sistema sea iOS Android o Windows Phone como también dispositivos de escritorio ya sea mediante Windows o Linux, la única condición será que tenga internet, mientras que la segunda aplicación solo puede ser instalada en dispositivos móviles con Android y iOS .

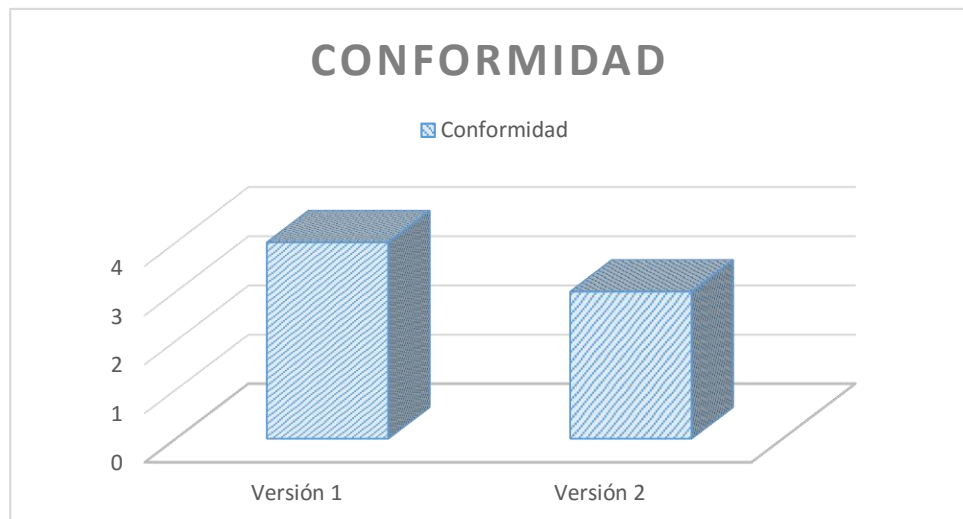


Figura 22-3: Índice de comparación de facilidad de conformidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

3.2.4.6.4. *Reemplazabilidad*

Sistema web SiDow: fue desarrollado bajo la supervisión de profesionales en educación especial por lo tanto cumple con los objetivos deseados y reemplaza al método tradicional de enseñanza (imágenes impresas) esto se debe a que al niño Down le llama más la atención el sistema web.

Aplicación móvil en Realidad Aumentada: fue desarrollado bajo los mismos parámetros del sitio web con la diferencia que presenta entornos virtuales y objetos 3D lo que le atrae aún más la atención de los niños reemplazando el sistema web, en la actualidad la tendencia son los entornos virtuales 3D lo que hace de la aplicación móvil un sistema de última tendencia casi difícil de reemplazar por otro sistema móvil.

Para el resultado de este indicador hemos tomado la novena y décima pregunta de la encuesta que podemos observar en la tabla 8-3 teniendo el mayor número de respuestas en el criterio Media Alta a la versión 1 que corresponde a la calificación cuantitativa el número 3, y como resultado de la versión 2 es Alta que corresponde a la calificación cuantitativa el número 4, las 2 versiones han hecho cambios positivos en el proceso de aprendizaje de los niños siendo estos más interactivos impulsando más creatividad en los niños.

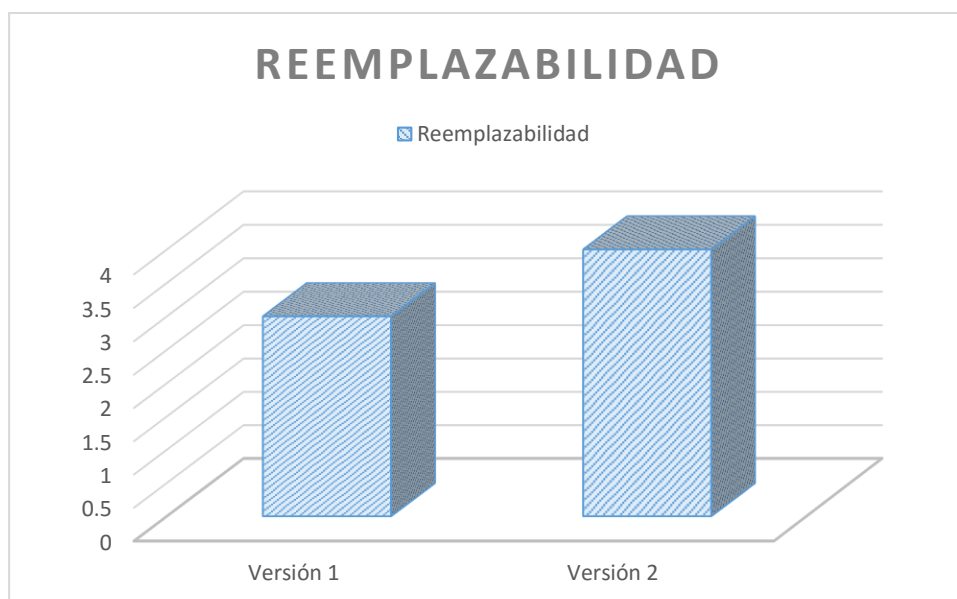


Figura 23-3: Índice de comparación de facilidad de reemplazabilidad

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Tabla 14-3: Tabla resumen parámetro portabilidad

Tecnologías Indicador	Versión 1	Versión 2
Adaptabilidad	3	4
Instalabilidad	3	4
Conformidad	4	3
Reemplazabilidad	3	4
Promedio Cuantitativo	3	4
Porcentaje	75%	100%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumo todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general canto equivale cada valor.

3.3. Comparación de los Resultados Obtenidos

Para la comprobación de estas 2 tecnologías para lo cual se trabajará con los porcentajes de los valores observados.

De acuerdo a la evaluación realizada por cada parámetro se establecieron valores que permiten determinar con cuál de las 2 tecnologías interactuaron mejor los niños.

Tabla 15-3: Tabla de Comparación de los Resultados Obtenidos

Tecnologías		
Indicador	Versión 1	Versión 2
Funcionalidad	2	4
Fiabilidad	3.5	3
Usabilidad	3	4
Eficiencia	3	4
Mantenibilidad	3	3
Portabilidad	3	4
Promedio Cuantitativo	2.92	3.67
Total	73%	91.75%

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

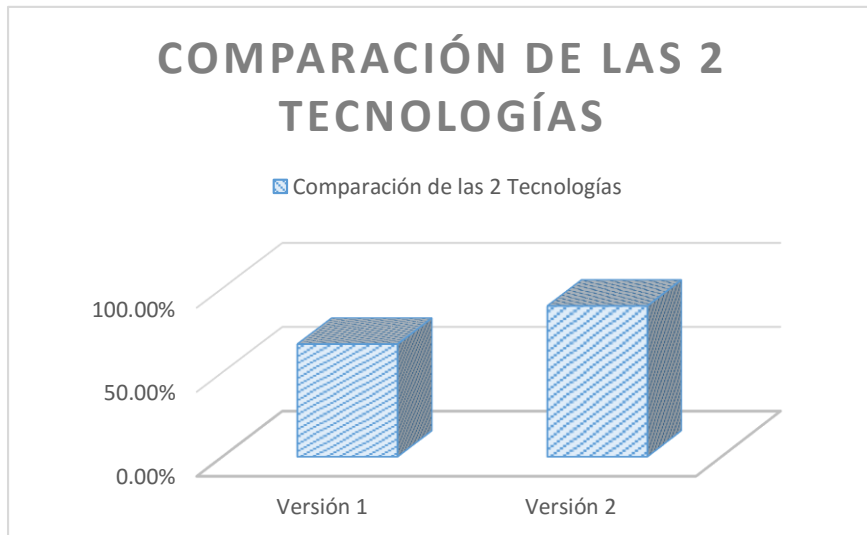


Figura 24-3: Comparación de las 2 tecnologías
Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Es notable que la segunda versión es mucho mejor gracias a la tecnología, opciones y animaciones en 3D por lo tanto SiDow 1.1 creó gran impacto en el interés del niño, para estos resultados nos basamos en los resultados de la encuesta.

Para sacar los resultados finales de este parámetro se le sumó todas las notas de cada característica de la versión 1 y 2 ese total le dividimos para el número de características y nos sale el **promedio cuantitativo**, y vemos en la tabla de criterios de evaluación general cuanto equivale cada valor.

Para tener un mejor resultado y verificar que versión tiene mejor calidad con los resultados de la encuesta se realizó la prueba del chi - cuadrado teniendo los siguientes resultados:

```

Web <- c(65,101,86,77)
RA <- c(46,64,123,115)

version <-data.frame(Web,RA) # Datos observados

  Web RA
1  65  46
2 101  64
3  86 123
4  77 115

chisq.test(version)$expected # Datos esperados

      Web      RA
[1,] 53.94239 57.05761
[2,] 80.18464 84.81536
[3,] 101.56721 107.43279
[4,]  93.30576  98.69424

chisq.test(version)

      Pearson's Chi-squared test

data:  version
X-squared = 25.107, df = 3, p-value = 1.467e-05

```

Figura 25-3: Prueba del Chi - Cuadrado

Realizado por: Centeno H., Santillán A, 2016.

Teniendo estos resultados de la prueba del chi – cuadrado odemos veriicar que la segunda versión tiene mejor calidad que la versión 1.

CONCLUSIONES

- Se logró analizar el comportamiento de los niños Down haciendo uso del sistema web teniendo cambios positivos en su interacción mejorando su forma de aprendizaje y comunicación dejando a un lado libros grandes por tableros digitales.
- Se desarrolló una aplicación móvil en Realidad Aumentada la misma que presenta entornos y objetos 3D lo que atrae la atención del niño Down de manera espontánea brindándole una experiencia casi real, mejorando en un 91.75% la interacción del niño en comparación con el

método tradicional de aprendizaje y dicho sistema le sirve de apoyo en su formación y comunicación.

- Con la prueba del Chi – Cuadrado y con los resultados obtenidos se comprueba que la versión en Realidad Aumentada tiene mejor calidad que la versión Web teniendo una diferencia significativa del 95% con un p – valor de 0,05.
- Para el desarrollo del sitio web se consideró hacer uso de HTML5, CSS y Sublime Text como editor de texto en su versión libre para evitar costos de mantenimiento y licencias, haciendo uso de una cuenta estudiantil de Microsoft Azure.
- Para el desarrollo de la aplicación en Realidad Aumentada se usó de Unity y Vuforia en sus versiones para estudiantes libres de costo, se usó también Sketchup y Blender que son herramientas gratuitas para el modelado 3D.
- Con el avance de la tecnología cada vez se dispone de nuevas herramientas que facilitan el trabajo brindando librerías adecuadas para el desarrollo de nuevos sistemas multiplataforma reduciendo el tiempo de trabajo.

RECOMENDACIONES

- Implementar de nuevas tecnologías que sirva como herramientas de apoyo en la educación y comunicación de personas con Síndrome de Down brindándoles nuevas experiencias y una mejor integración con la sociedad.
- A los profesores y padres de familia de los niños con Síndrome de Down deben brindarles la libertad de uso de dispositivos tecnológicos como Smart Phone, tablets o computadoras a personas Down por que todos nos encontramos en las mismas capacidades de uso y tenemos los mismos derechos.

- El Síndrome de Down es una condición diferente de vida, todos como seres vivos tenemos nuestras propias emociones y una herramienta principal del ser humano es la capacidad de comunicarse por lo tanto debemos buscar los medios y herramientas necesarias para poder hacerlo.
- Realizar proyectos enfocados al ámbito social con el objetivo de ayudar a todas las personas que necesitan de un apoyo y si se hace uso de herramientas tecnológicas como la nube se puede llegar a más personas.
- Tener convenios con empresas proveedoras de software para que los estudiantes puedan hacer uso de herramientas necesarias que satisfagan la necesidad de un objetivo sin la necesidad de pagar costos por licencias.
- A los investigadores realizar un estudio profundo de nuevas herramientas tecnológicas que pueden ser de gran ayuda para el desarrollo de proyectos sociales que simplifiquen el trabajo y garantice la obtención de buenos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, R.** (2015). La enseñanza en los niños con síndrome de down. *Revista familia.ec*,1(1), 5-6.
- Alcarria, C.** (2010). Desarrollo de un sistema de realidad aumentada en dispositivos móviles. (Proyecto Final de Carrera).Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Informática, Valencia.
- Alegsa , I.** (2009). Definición de Requerimientos.Argentina: ALEGSA. Recuperado el 15 de 02 de 2016, de www.alegsa.com: <http://www.alegsa.com.ar/dic/requerimientos.php>
- Almazán, M.** (2009). Los sistemas aumentativos y/o alternativos de la comunicación. *Innovación y Experiencias*. 45(6), 1-9.
- Alvarez, L.** (2013). Los sistemas alternativos y/o aumentativos de comunicación: la comunicación bimodal como recurso en el aula de audición y lenguaje. (Trabajo Fin de Grado).Universidad de Valladolid, España.
- American speech language hearing association.** (2015). Los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación.USA:American speech language hearing association. Obtenido de <http://www.asha.org/public/speech/disorders/aac.htm?langtype=1034>
- Varios Autores.** (s.f.).Sistemas de Comunicaciones Móviles. miarroba. Obtenido de infotelecommi:
<http://infotelecommil.webcindario.com/librostelecom/sistemas%20de%20comunicacion%20moviles.pdf>
- Basil, C.** (2015).Qué son los sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación?.Aragón: Aragonese portal of augmentative and alternative communicative. Obtenido de <http://arasaac.org/aac.php>
- Blender.** (s.f.). Blender.La wiki de la Blender.Recuperado el 08 de 03 de 2016, de <http://wiki.blender.org/index.php/doc/es/2.6/manual/introduction>
- Blender3d.** (s.f.). Blender.España:Blender3d. Recuperado el 2016, de <http://blender3d.es/>
- Cadavieco ,F., Pascual, J., Ángeles, M., & Madeira, M.** (2012). Una evolución de la realidad aumentada. *Revista de Medios y de Comunicación*,2(41),197-210.
- Cantero, J., Morena, M., Saorín, J., Carbonell, C., & Contero, M.** (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional.*Revista de Educación a Distancia*,1(37), 1-17.
- Carracedo, J., & Martínez, L.** (2012). Realidad aumentada: una alternativa metodológica en la educación primaria nicaragüense.*IEEE-RITA*, 7(2), 102-106.
- Ceballos, A.** (2013). Mantenibilidad de Software.Informatic to You. Obtenido de <https://informatic2you.wordpress.com/2013/02/13/mantenibilidad-de-software/>
- Dellepiane, P.** (2012).Tendencias Educativas de los dispositivos móviles, Hacia un aprendizaje oblicuo?.Buenos Aires:Learning Review. Recuperado el 20 de 11 de 2015, de <http://www.learningreview.com/mobile-social-learning/3389-tendencias-educativas-de-los-dispositivos-moviles-ihacia-un-aprendizaje-ubicuo>

- Dimaggio, m.** (2013). Como medir la calidad de software?. Santa Fé: Productora digital + software factory. Obtenido de <http://www.4rsoluciones.com/blog/como-medir-la-calidad-en-software-2/>
- Espinoza, C., & Allauca, E.** (2015). Propuesta de una guía para integración de kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer: caso práctico fundación jóvenes contra el cáncer. (Trabajo de Fin de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- Fundación telefónica.** (2011). Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo. España: Fundación Telefónica. Obtenida de <http://www.realidadaugmentada-fundaciontelefonica.com/realidad-aumentada.pdf>
- Góngora, M.** (2011). Sistemas Alternativos de Comunicación. Córdoba: Blogspot. Obtenido de <http://mari6986.blogspot.com/p/sistemas-con-imagenes.html>
- González, M., & González, J.** (2013). Aplicación del estándar iso/iec 9126-3 en el modelo de datos conceptual entidad-relación. Revista de Facultad de ingeniería, UTPC, 22(35), 113-125.
- Hermanas Franciscanas de la Inmaculada.** (s.f.). Sistemas Pictográficos. Málaga: Colegio la Purísima de Málaga. Obtenido de <http://lpma.hfi.org.es/component/k2/item/230-sist-pict#caracter%c3%adsticas>
- Herrera, J., Galleno, S., Cano, A., Mingo, G., & María, A.** (s.f.). Qué hace Blender?. España: Instituto nacional de tecnologías educativas y de formación de profesorado. Recuperado el 08 de 03 de 2016, de http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/181/cd/m1/qu_hace_blender.html
- Herrera, M.** (s.f.). Fórmula para el calculo de la muestra poblaciones inficitas. Guatemala: Hospital Roosevelt. Obtenido de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Innovae.** (2016). Qué es la Realidad Aumentada?. Innovac augmented reality. Obtenido de <http://realidadaugmentada.info/tecnologia/>
- Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación.** (2009). Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. España: Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, 44-45.
- Johnson, M.** (2011). Boardmaker v6 + Boardmaker v5 with Speaking Dynamically Pro. Recuperado el 08 de 03 de 2016, de <http://www.intercambiosvirtuales.org/infantiles/boardmaker-v6-boardmaker-v5-with-speaking-dynamically-pro-tablas-de-pictogramas-para-ninos-autistas>
- Leyvrevh.** (2012). SPC, Sistema Pictográfico de Comunicación. Gijón: Dpto. De orientación san vicente de paúl gijón. Obtenido de <https://orientacionsanvicente.wordpress.com/2012/05/23/spc-sistema-pictografico-de-comunicacion/>
- Lopez, M.** (2015). Realidad Aumentada en la educación. New York: Nubemia tu academia en la nube. Recuperado el 02 de 03 de 2016, de <http://www.nubemia.com/realidad-aumentada-en-la-educacion/>

- Marin, I.** (2016). Características de Mantenibilidad y Portabilidad de Software. Prezi. Obtenido de <https://prezi.com/sx9c3vosjugs/caracteristicas-de-mantenibilidad-y-portabilidad-del-software/>
- Cavanna, M.** (2016). Las nuevas tecnologías facilitan el aprendizaje de niños con síndrome de down. La revista de la Fundación, compromiso y transparencia, Compromiso empresarial. Recuperado de <http://www.compromisoempresarial.com/entradas/2015/04/las-nuevas-tecnologias-facilitan-el-aprendizaje-de-ninos-con-sindrome-de-down/>.
- Miranda, M.** (2016). Vamos a Jugar un software atractivo para la socialización con niños con síndrome de Down. Educrea. Obtenido de <http://educrea.cl/vamos-a-jugar-un-software-atractivo-para-la-socializacion-de-personas-con-el-sindrome-de-down/>
- Ouazzani, I.** (2012). Manual de creación de videjuegos con unity. (Trabajo de Titulación), Universidad Carlos iii, Madrid.
- Qualcomm.** (2010). Pc actual. Obtenido de http://www.pactual.com/articulo/actualidad/noticias/mobile_world_congress/12555/vuforia_realidad_aumentada_segun_qualcomm.html
- Ramirez, V., & cassinerio, S.** (2014). Realidad aumentada- trabajo cooperativo; nivel inicial. Buenos aires.
- Universidad internacional de valencia.** (2016). Viu. Obtenido de <http://www.viu.es/la-educacion-de-los-ninos-con-sindrome-de-down/>
- Perez O.** (2013). Proceso para gestionar riesgos en proyectos de desarrollo de software. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 7(2), 206-221.
- Pulido J.** (16,06,2014). Apps educativas para niños con Síndrome de Down. Blue Magazzine. Recuperado de <http://www.bluebbva.com/2014/06/apps-educativas-para-ninos-con-sindrome-de-down.asp>
- Reeduca.** (2009). Características del Lenguaje. Recuperado de <http://reeduca.com/estimaciondown-lenguajec.aspx>
- Ruiz B.** (2012). Programación Educativa para Escolares con Síndrome de Down. Recuperado de <http://www.down21materialdidactico.org/libroEmilioRuiz/libroemilioruiz.pdf>
- Proyectos Ágiles.** (2013). Qué es Scrum?. Recuperado de <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Bosogain X., Olabe M., Espinoza K., Roueche C., Olabe C.** (2010). Realidad Aumentada en la Educación: una Tecnología Inteligente. Recuperada de http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf

ANEXOS

ANEXO A: Riesgos En El Desarrollo Del Sistema “Sidow1.1”

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R7		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Crítico Valor: 4	Exposición: Alta Valor: 8	Prioridad: Alta Valor: 3
DESCRIPCIÓN: Uso inadecuado de herramientas para el desarrollo			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento de las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema. - Falta de experiencia. - Falta de comunicación en el equipo de trabajo. 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - Retrazo en el desarrollo del sistema. - No cumplir con las fechas establecidas. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en equipo para establecer las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema. - Reuniones previas antes del desarrollo del sistema. - Definir todos los requerimientos a desarrollar. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que se tenga bien en claro lo que se va a desarrollar. - Definir un documento en el que se plasme lo que se va a usar en base a lo que se va a desarrollar. 			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Definir las herramientas adecuadas de acuerdo a lo que se va a desarrollar. - Si un miembro del equipo desconoce del uso de las herramientas a usar se debe capacitar previamente 			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>	

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R8		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Alta	Impacto: Crítico	Exposición: Alta	Prioridad: Alta

Valor:3	Valor: 4	Valor: 8	Valor: 3
DESCRIPCIÓN: Fallas en el servidor donde se alojará página web			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Que el servidor no esté bien configurado para lo que se necesita teniendo falencias al momento de subir el sistema. - No se tenga acceso al servidor cuando se requiera. - Falla de corriente eléctrica que alimenta al servidor y se apague. 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - No subir a tiempo los entregables. - Incumplimiento con las fechas. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que el servidor esté debidamente configurado. - Comprobar las conexiones eléctricas dando alternativas de solución en caso de fallar la luz. - Configurar los puertos que dan salida al servidor. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar todos los periféricos de entrada y salida. - Dar mantenimiento periódico al servidor. 			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitarse oportunamente para mantener al servidor de pie. - Asignar a una persona quien de mantenimiento al servidor. 			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>	

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R3		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Media	Impacto: Alto	Exposición: Alta	Prioridad: Media
Valor: 2	Valor: 3	Valor: 8	Valor: 2
DESCRIPCIÓN: Incumplimiento con las fechas establecidas			
REFINAMIENTO:			
Causa:			

<ul style="list-style-type: none"> - Falta de trabajo en equipo. - Desconocimiento de las herramientas de desarrollo por parte de un miembro del equipo de trabajo. - Una mala planificación del desarrollo del sistema. <p>Consecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retraso en el desarrollo del sistema. - Incumplimiento con las fechas. 									
<p>REDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que todos los miembros del equipo tengan conocimiento de las herramientas a usar. - Trabajo en equipo en caso que una persona no conozca a fondo una herramienta. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar el desarrollo del trabajo previo a las fechas establecidas. - Supervisiones periódicas del avance del proyecto. 									
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar oportunamente al personal antes de desarrollar el sistema. - Asegurar la comunicación por parte de los miembros del equipo. 									
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Fase de reducción iniciada</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 35%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fase de Supervisión iniciada</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Gestionando el Riesgo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>
Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>							
Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>							
Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>							

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R4		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Moderado Valor: 2	Exposición: Alta Valor: 6	Prioridad: Media Valor: 2
DESCRIPCIÓN: Falta de comunicación entre los desarrollos y el cliente			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de trabajo en equipo. - Poco contacto con el cliente. - No tener una buena relación y confianza con el cliente. 			

Consecuencia:	
<ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos mal planteados. - Incumplimiento con los objetivos del sistema 	
REDUCCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> - Crear un ambiente de trabajo agradable y amigable entre los clientes y los desarrolladores. - Comunicaciones constantes con el cliente. - Reuniones periódicas con el cliente para la retroalimentación la información del sistema. 	
SUPERVISIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> - Entablar buenas relaciones con el cliente. - Mantener informado al cliente el progreso del sistema. 	
GESTIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que el cliente sea parte del equipo de trabajo. - Involucrar en el proceso de desarrollo del sistema al cliente. 	
ESTADO ACTUAL:	
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R5		FECHA: 02 - 11 - 2015	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Moderado Valor: 2	Exposición: Media Valor: 4	Prioridad: Media Valor: 2
DESCRIPCIÓN: Falta de información para el desarrollo			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - No cumplir con los objetivos del sistema. - Mala planificación del sistema. - No tener reuniones constantes con el usuario. 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - Mala o poca comunicación con el usuario. - Usuarios insatisfechos. 			

<p>REDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear un ambiente de trabajo agradable y amigable entre los clientes y los desarrolladores. - Reuniones constantes con el cliente. - Reuniones periódicas con el cliente para la retroalimentación la información del sistema. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entablar buenas relaciones con el cliente. - Mantener informado al cliente el progreso del sistema. 							
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que el cliente sea parte del equipo de trabajo. - Involucrar en el proceso de desarrollo del sistema al cliente. 							
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Fase de reducción iniciada</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fase de Supervisión iniciada</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Gestionando el Riesgo.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>	Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>	Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>						
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>						
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>						

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R1		FECHA: 02 - 11 - 2015	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Media Valor: 4	Prioridad: Baja Valor: 1
DESCRIPCIÓN: Cambios de requerimientos			
<p>REFINAMIENTO:</p> <p>Causa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el usuario no tenga en claro los objetivos del sistema. - Inconformidad por parte de los desarrolladores al cambiar los requerimientos después de tener avanzado el desarrollo. - Molestias por parte del usuario cuando no puede hacer más cambios en el sistema. <p>Consecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema no cumple con los objetivos finales del usuario. - Retraso en la entrega de los avances del sistema. 			
<p>REDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener un documento firmado por el usuario y el director del proyecto en el que establezcan los requerimientos. 			

<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un número determinado de cambios que el usuario puede hacer durante el desarrollo. - Establecer las verdaderas necesidades del usuario antes de planificar el sistema. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que el usuario tenga en claro los requerimientos y necesidades que debe cumplir su sistema. - Hacer entregas constantes al usuario según se avanza en el desarrollo. 						
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basarse en el documento en el cual se establecen los requerimientos implantados al inicio. - Dar a conocer al usuario las consecuencias de cambiar los requerimientos en cierta etapa de desarrollo. 						
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <table> <tr> <td>Fase de reducción iniciada</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fase de Supervisión iniciada</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Gestionando el Riesgo.</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>	Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>	Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>					
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>					
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>					

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R2		FECHA: 02 - 11 - 2015	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Media Valor: 3	Prioridad: Baja Valor: 1
DESCRIPCIÓN: No cumplir con los objetivos del sistema			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de seriedad en el grupo de trabajo. - Falta de conocimiento de los requerimientos del usuario. - El usuario no establece a tiempo las necesidades que debe cumplir el sistema postergando el tiempo. 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - Usuario insatisfecho. - Malestar en el grupo de trabajo 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Establecer una planificación acorde con el usuario. - Entablar fechas de entrega asignando tareas específicas a cada integrante del equipo de trabajo. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Basarse en la planificación establecida inicialmente. 			

- Cumplir con las fechas entabladas en la planificación.	
GESTIÓN:	
- Hacer supervisiones periódicas al desarrollador verificando que cumpla con las tareas asignadas.	
- Trabajo en equipo y aclarar las dudas que se tenga en el desarrollo del sistema.	
ESTADO ACTUAL:	
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R6		FECHA: 02 - 11 - 2015	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Baja Valor: 1	Exposición: Media Valor: 3	Prioridad: Baja Valor: 1
DESCRIPCIÓN: Mal uso de colores en las interfaces			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
- Falta de comunicación con el cliente que es quien establece los colores que debe ir en la interfaz.			
- Que el usuario deje a potestad del grupo de desarrollo los colores de las interfaces de usuario.			
Consecuencia:			
- Mal uso del sistema.			
- Inconformidad por parte de los usuarios finales.			
- Interfaces no intuitivas y no llamativas.			
REDUCCIÓN:			
- Requerimentar con el usuario los colores que son de su agrado para que se vean plasmados en la interfaz.			
- Establecer estándares de colores rigiéndose en los colores de la marca de la empresa del usuario.			
SUPERVISIÓN:			
- Usar como base los colores de los sellos o de la marca de la empresa para que concuerde.			
- Guiarse en la requimentación del usuario acerca de los colores de las interfaces establecidas.			
GESTIÓN:			
- Asegurarse que el cliente este satisfecho con las interfaces establecidas.			

- Hacer entregables continuamente de los avances del proyecto.	
ESTADO ACTUAL:	
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO

ID. DEL RIESGO: R9		FECHA: 02 - 11 - 2015	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Moderado Valor: 2	Exposición: Media Valor: 4	Prioridad: Media Valor: 2

DESCRIPCIÓN: Modificación de los objetivos del sistema

REFINAMIENTO:

- Causa:**
- Mala comunicación en el equipo de desarrollo.
 - Falta de un documento en el que se establezcan los objetivos claros.
 - Poco conocimiento del objetivo final del sistema por parte del desarrollador y jefe de proyecto.
- Consecuencia:**
- Inconformidad por parte del usuario.
 - Malestar en el equipo de trabajo.

REDUCCIÓN:

- Basarse en un documento en el que se establezcan los objetivos planteados por el usuario.
- Retroalimentación al equipo de desarrollo para establecer claramente los objetivos finales del sistema.

SUPERVISIÓN:

- Revisiones periódicas por parte del jefe del proyecto a los desarrolladores del sistema.
- Mantener informado al cliente el progreso del sistema.

GESTIÓN:

- Realizar entregables constantes al usuario final.
- Involucrar en el proceso de desarrollo del sistema al cliente.

ESTADO ACTUAL:

Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R10		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Moderado Valor: 2	Exposición: Media Valor: 4	Prioridad: Media Valor: 2
DESCRIPCIÓN: Interfaces no intuitivas para el usuario			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de integración de un diseñador en el equipo de trabajo quien realice la parte gráfica. - Falta de experiencia en el desarrollo de interfaces. 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - Mala experiencia de usuario en interfaces poco llamativas y no intuitivas haciendo difícil su uso. - Perder el gusto del usuario final por hacer uso del sistema desarrollado al tener malas interfaces. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Integración de un diseñador gráfico quien realice toda la parte de interfaces y experiencia de usuario. - Establecer con el cliente un documento en el cual sea el quien diga lo que debe tener la interfaz del sistema. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Entablar buenas relaciones con el cliente. - Mantener informado al cliente el progreso del sistema. - Revisiones continuas de las interfaces asegurando construir un sistema de fácil uso para los usuarios. 			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que el cliente sea parte del equipo de trabajo y a la vez quien supervise el desarrollo del sistema. - Involucrar en el proceso de desarrollo del sistema al cliente. - Luego de cada entregable hacer un test de experiencias de usuario 			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>	

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R11		FECHA: 02 - 11 – 2015	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Moderado Valor: 2	Exposición: Baja Valor: 1	Prioridad: Baja Valor: 1
DESCRIPCIÓN: Falta de conocimiento de las herramientas para el desarrollo			
REFINAMIENTO:			
Causa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Uso de nuevas herramientas de desarrollo de las cuales hay poca documentación y manuales. - Desconocimiento de las herramientas de desarrollo por parte de uno o varios integrantes del equipo 			
Consecuencia:			
<ul style="list-style-type: none"> - Retaso en el desarrollo del sistema. - Incumplimiento con las fechas establecidas para realizar entregables del avance del proyecto. - Inconformidad por parte del usuario final y por miembro del equipo de trabajo. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Crear un ambiente de trabajo agradable y amigable entre los clientes y los desarrolladores. - Tener una buena comunicación en el equipo de trabajo asegurando el uso correcto de las herramientas. - Realizar capacitaciones en el caso de ser necesario. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones constantes por parte del jefe del equipo asegurándose de llevar un buen trabajo. - Retroalimentar a los desarrolladores acerca del uso de las herramientas utilizadas. 			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Mantener el trabajo en equipo y las buenas prácticas de desarrollo de software. - Involucrar e incentivar a los desarrolladores en el progreso de programación con gente que tiene más experiencia 			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Fase de Supervisión iniciada		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gestionando el Riesgo.		<input type="checkbox"/>	

ANEXO B: Sprint Backlog

Tabla 1-3. Historia Técnica 1

Historia Técnica 01			
ID: HT-01		Nombre: Reuniones generales en el instituto "Carlos Garbay"	
Descripción: Como equipo de desarrollo se necesita hacer reuniones diarias para reunir los requerimientos de la aplicación.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Los requerimientos sean aceptados por el equipo de desarrollo y el product owner.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			

Tabla 2-3. Tareas de Ingeniería- Historia Técnica 1

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Análisis de requerimientos.	32
TOTAL		32

Fuente: Team Developed

Tabla 3-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 1

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 1.1	Nombre de la historia: Reuniones generales en el instituto "Carlos Garbay"
Nombre de la prueba: Análisis de requerimientos.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 17/09/2015
Descripción: Anotar los principales requerimientos para el desarrollo de la aplicación.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ir a cada reunión en el instituto "Carlos Garbay". • Documentar los requerimientos iniciales de la aplicación. 	
Pasos de ejecución:	

<ul style="list-style-type: none"> Ir al instituto “Carlos Garbay”.
Resultado: Las reuniones han sido finalizadas y los requerimientos aceptados.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 4-3. Historia Técnica 2

Historia Técnica 02			
ID: HT-02		Nombre: Observar del comportamiento de estudiantes y profesores.	
Descripción: Observar cómo interactúan los alumnos y profesores con la primera versión de la aplicación.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Ver fallas y tomarlas en cuenta para el desarrollo de la siguiente versión de la aplicación.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 5-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 2

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Ir a clases cuando estén ocupando la aplicación y anotar resultados.	24
TOTAL		24

Fuente: Team Developed

Tabla 6-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 2

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 2.1	Nombre de la historia: Observar del comportamiento de estudiantes y profesores
Nombre de la prueba: Ver fallas y tomarlas en cuenta para el desarrollo de la siguiente versión de la aplicación.	

Responsable: Team Developed	Fecha: 22/09/2015
Descripción: Verificar principales fallas de los niños al momento de utilizar la aplicación.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ir a clases en el instituto “Carlos Garbay”. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Asistir a clases en el instituto “Carlos Garbay”. • Alumnos y profesores utilicen la aplicación. 	
Resultado: Las fallas han sido anotadas y tomadas en cuenta.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 7-3. Historia Técnica 3

Historia Técnica 03			
ID: HT-03	Nombre: Receptar los requerimientos.		
Descripción: Observar cómo interactúan los alumnos y profesores con la primera versión de la aplicación para receptar requerimientos finales.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Documentar los requerimientos finales y tener aceptación del product owner.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 8-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 3

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Entrevista con los usuario involucrados para la adquisición de requerimientos.	24
TOTAL		24

Fuente: Team Developed

Tabla 9-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 3

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Número de prueba: 3.1	Nombre de la historia: Receptar los requerimientos.
Nombre de la prueba: Documentar los requerimientos finales y tener la aceptación del product owner.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 25/09/2015
Descripción: Documentar los requerimientos finales de las 2 versiones de la aplicación.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Recolectar requerimientos iniciales en una reunión con el product owner. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Asistir a clases en el instituto "Carlos Garbay". Convocar a una reunión. 	
Resultado: Los requerimientos iniciales han sido aceptados.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 10-3. Historia Técnica 4

Historia Técnica 04			
ID: HT-04	Nombre: Escanear el libro de pictogramas usado por el docente		
Descripción: Los pictogramas son importantes para el desarrollo de la aplicación por lo tanto se debe adquirir todos por módulos para las características de los mismos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Verificar todos los pictogramas por módulos.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 11-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 3

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Obtener el libro de los pictogramas.	12
2	Escanear las imágenes y ordenarlas por módulos.	12
TOTAL		24

Fuente: Team Developed

Tabla 12-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 4

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 4.1	Nombre de la historia: Escanear el libro de pictogramas usado por el docente
Nombre de la prueba: Verificar todos los pictogramas por módulos.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 30/09/2015
Descripción: Escaneando los pictogramas le ordenamos para poder transformarles como targets de realidad aumentada.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar requerimientos finales en una reunión final con el product owner. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la última reunión al instituto “Carlos Garbay”. • Documentar los requerimientos finales. 	
Resultado: Los requerimientos finales han sido aceptados.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 13-3. Historia Técnica 5

Historia Técnica 05			
ID: HT-05		Nombre: Cortar cada pictograma y guardarlo en formato jpg	
Descripción: Una vez escaneado los pictogramas transformarles las imágenes en formato jpg para convertirlos en tarjets de realidad aumentada.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Verificar todos los pictogramas por módulos si ya han sido transformados a formato jpg.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed		
Tabla 14-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 5		
ID	Descripción	Esfuerzo
1	Convertirlas las imágenes en virtuales.	16
TOTAL		16

Fuente: Team Developed

Tabla 15-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 5

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 5.1	Nombre de la historia: Cortar cada pictograma y guardarlo en formato jpg
Nombre de la prueba: Verificar todos los pictogramas por módulos si ya han sido transformados a formato jpg.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 02/10/2015
Descripción: Una vez escaneado los pictogramas los ponemos en formato jpg para poder transformarles como targets de realidad aumentada.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Recolectar requerimientos finales en una reunión final con el product owner. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Asistir a la última reunión al instituto “Carlos Garbay”. Documentar los requerimientos finales. 	
Resultado: Los requerimientos finales han sido aceptados.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 16-3. Historia Técnica 6

Historia Técnica 06	
ID: HT-06	Nombre: Haciendo uso de Vuforia realizar marcadores de RA.
Descripción: Una vez ya transformadas las imágenes en realidad aumentada con vuforia los transformamos a targets de realidad aumentada.	
Responsable: Team Developed	

Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Transformar cada imagen por módulos en targets de realidad aumentada.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 17-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 6			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Convertir las imágenes en targets.	24	
TOTAL			24

Fuente: Team Developed

Tabla 18-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 6

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 6.1	Nombre de la historia: Haciendo uso de Vuforia realizar marcadores de RA.
Nombre de la prueba: Transformar cada imagen por módulos en targets de realidad aumentada.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/10/2015
Descripción: Los targets nos ayudaran a ver las imágenes en realidad aumentadas.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Cada imágene debe estar jpg. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tranformar cada imagen de jpg a terget o marcador de realidad aumentada con vuforia. 	
Resultado: Los marcadores han sido aceptados.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 19-3. Historia Técnica 7

Historia Técnica 07	
ID: HT-07	Nombre: Modelar el personaje en papel
Descripción: Modelar el personaje o avatar en papel para luego modelar en 3dMax.	

Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Modelar el diseño del avatar en papel.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 20-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 7			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Modelar avatar en papel.	24	
TOTAL			24

Fuente: Team Developed

Tabla 21-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 7

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 7.1	Nombre de la historia: Modelar el diseño del avatar en papel.
Nombre de la prueba: Modelar el diseño del avatar en papel.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 12/10/2015
Descripción: Dibujar el modelo del avatar en papel.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener hoja y lápiz. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener el personaje en mente si va hacer niño o niña, hombre o mujer, etc. Hacer varios diseños hasta quedar con el definitivo. 	
Resultado: El personaje debe aceptarse.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 22-3. Historia Técnica 8

Historia Técnica 08	
ID: HT-08	Nombre: Hacer el modelado del personaje en Blender
Descripción: Hacer el modelado del personaje en Blender	

Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Modelar el personaje en Blender partiendo del diseño del papel	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 23-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 8			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Modelar el avatar en Blender a partir del diseño en la hoja	80	
TOTAL			80

Fuente: Team Developed

Tabla 24-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 8

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 8.1	Nombre de la historia: Hacer el modelado del personaje en Blender
Nombre de la prueba: Modelar el personaje en Blender partiendo del diseño del papel	
Responsable: Team Developed	Fecha: 13/10/2015
Descripción: Modelar el modelo del avatar a partir del diseño hecho en papel.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener instalado el programa Blender 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener el modelado del avatar en una hoja. Iniciar paso a paso con el modelado desde la cabeza hasta las piernas. 	
Resultado: El avatar debe es igual al modelado en 3D	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 25-3. Historia Técnica 9

Historia Técnica 09	
ID: HT-09	Nombre: Ajustar los huesos al modelo
Descripción: Poner los huesos en las extremidades del personaje que ya esta modelado en Blender	

Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Ubicar los huesos en las extremidades superiores e inferiores del personaje.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 26-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 9			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Ubicar los huesos d forma correcta en el personaje de Blender.	80	
TOTAL			80

Fuente: Team Developed

Tabla 27-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 9

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 9.1	Nombre de la historia: Ajustar los huesos al modelo
Nombre de la prueba: Ubicar los huesos en las extremidades superiores e inferiores del personaje.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 09/10/2015
Descripción: Una vez ya hecho el modelado debemos ubicar los huesos en las extremidades para comenzar hacer la animación.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener el modelado del personaje en Blender. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener el modelado del avatar en Blender. • Poner los huesos en cada extremidad superior e inferior. 	
Resultado: Todo el personaje ya debe tener integrado los huesos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 28-3. Historia Técnica 10

Historia Técnica 10	
ID: HT-10	Nombre: Animar el personaje y exportarlo a .fbx

Descripción: Una vez puesto los huesos en el personaje esta listo para realizarse las diferentes animaciones.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Animar el personaje por cada pictograma seleccionado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Guardar el personaje en formato .fbx	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 30-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 10			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Animar el personaje con los pictogramas seleccionados dependiendo de que nos mas se puede hacer.	80	
TOTAL			80

Fuente: Team Developed

Tabla 31-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 10

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 10.1	Nombre de la historia: Animar el personaje y exportarlo a .fbx
Nombre de la prueba: Animar el personaje por cada pictograma seleccionado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 20/11/2015
Descripción: Tenemos varios pictogramas que animará el avatar como hola, chao, yo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener el modelado del personaje en Blender ya con los huesos incorporados. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener el modelado del avatar en Blender. Poner los huesos en cada extremidad superior e inferior. Hacer las animaciones correspondientes. 	
Resultado: Todo el personaje ya debe tener integrado los huesos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 32-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 10

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 10.1	Nombre de la historia: Animar el personaje y exportarlo a .fbx
Nombre de la prueba: Guardar el personaje en formato .fbx	
Responsable: Team Developed	Fecha: 23/11/2015
Descripción: Una vez hecha ya las animaciones se las debe guardar en formato .fbx que es compatible con Unity.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener el modelado del personaje en Blender ya con los huesos incorporados. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener el modelado del avatar en Blender. • Poner los huesos en cada extremidad superior e inferior. • Hacer las animaciones correspondientes. • Guardar las películas en format ,fbx 	
Resultado: Todo el personaje ya debe tener integrado los huesos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 33-3. Historia Técnica 11

Historia Técnica 11			
ID: HT-11		Nombre: Obtener modelados 3D libres	
Descripción: Obtener modelos 3D libres para los pictogramas que no se va a necesitar avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Descargarse modelos 3D en formato .fbx.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed		
Tabla 34-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 11		
ID	Descripción	Esfuerzo
1	Descargarse modelos de la tienda en formato .fbx.	40
TOTAL		40

Fuente: Team Developed

Tabla 35-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 11

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 11.1	Nombre de la historia: Obtener modelados 3D libres
Nombre de la prueba: Modelar el diseño del avatar en papel.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 30/11/2015
Descripción: Descargarse modelos 3D en formato .fbx.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cada imagen debe ser descargada en formato .fbx. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Descargar imágenes de cualquier página con formato .fbx. 	
Resultado: Las imágenes son aceptadas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 36-3. Historia Técnica 12

Historia Técnica 12			
ID: HT-12	Nombre: Crear el proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar marcadores y el avatar a las escenas del proyecto.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán

2	Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
3	El avatar 3D debe estar importado a la escena.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 37-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 12

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar las imágenes 3D al proyecto	3
3	Insertar el avatar 3D al proyecto	2
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 38-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 12

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 12.1	Nombre de la historia: Crear el proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 39-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 12

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 12.2	Nombre de la historia: Crear el proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 40-3. Prueba de Aceptación 3- Historia Técnica 12

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 12.3	Nombre de la historia: Crear el proyecto e importar los target de RA y los modelos 3D
Nombre de la prueba: Insertar el avatar 3D al proyecto	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar el avatar 3D al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar el avatar. 	

<ul style="list-style-type: none"> Click en aceptar.
Resultado: El avatar se importó correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 41-3. Historia Técnica 13

Historia Técnica 13			
ID: HT-13	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de Pronombres		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de pronombres.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 42-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 13

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar las imágenes 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 43-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 13

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 13.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de Pronombres
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D.
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 44-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 13

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 12.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de Pronombres
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 45-3. Historia Técnica 14

Historia Técnica 14	
ID: HT-14	Nombre: Agregar los modelos 3D de pronombres.

Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos l avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 46-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 14			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D	3	
TOTAL			8

Fuente: Team Developed

Tabla 47-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 14

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 14.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de pronombres.
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 48-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 14

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 14.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de pronombres
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 49-3. Historia Técnica 16

Historia Técnica 16			
ID: HT-16	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sociales		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de sociales.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 50-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 16

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar las imágenes 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 51-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 16

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 16.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sociales
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 52-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 16

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 16.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sociales

Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 53-3. Historia Técnica 17

Historia Técnica 14			
ID: HT-14		Nombre: Agregar los modelos 3D de sociales	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 54-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 17

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 55-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 17

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 17.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sociales
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 55-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 17

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 17.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sociales
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 56-3. Historia Técnica 18

Historia Técnica 18			
ID: HT-18		Nombre: Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma	
Descripción: Pasar la animación del avatar con el correspondiente pictograma a Unity para crear la animación en Realidad Aumentada.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 57-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 18

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
3	Insertar la película o animación del avatar en el proyecto	2
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 58-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 18

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 18.1	Nombre de la historia: Programar al 3D para que simule el comportamiento del pictograma
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 10/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	

<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 59-3. Historia Técnica 19

Historia Técnica 19			
ID: HT-19	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de adjetivos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 60-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 19

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 61-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 19

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 19.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos

Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 62-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 19

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 19.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 63-3. Historia Técnica 20

Historia Técnica 20			
ID: HT-20		Nombre: Agregar los modelos 3D de adjetivos	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 64-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 20

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 65-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 20

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 20.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sociales
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 66-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 20

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 20.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sociales
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 67-3. Historia Técnica 21

Historia Técnica 21			
ID: HT-21		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de verbos	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de verbos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 60-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 19

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 68-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 21

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 21.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de verbos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 18/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 69-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 21

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 21.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de verbos

Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 18/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 70-3. Historia Técnica 22

Historia Técnica 20			
ID: HT-22		Nombre: Agregar los modelos 3D de verbos	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 64-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 22

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 71-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 22

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 22.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de verbos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 21/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 72-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 22

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 22.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sociales
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 21/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 73-3. Historia Técnica 23

Historia Técnica 23			
ID: HT-23		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sustantivos	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de sustantivos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 74-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 23

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 75-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 23

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 23.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de sustantivos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 22/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	

<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 76-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 23

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 23.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 22/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 77-3. Historia Técnica 24

Historia Técnica 24	
ID: HT-24	Nombre: Agregar los modelos 3D de sustantivos
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.	
Responsable: Team Developed	

Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 78-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 24			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D	3	
TOTAL			8

Fuente: Team Developed

Tabla 79-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 24

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 24.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sustantivos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 23/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 80-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 24

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 24.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de sustantivos
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 23/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 81-3. Historia Técnica 25

Historia Técnica 25			
ID: HT-25	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de alimentos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 82-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 25

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 83-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 25

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 25.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 24/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 84-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 25

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 25.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos

Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 24/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 85-3. Historia Técnica 26

Historia Técnica 26			
ID: HT-26		Nombre: Agregar los modelos 3D de alimentos	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 86-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 26

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 87-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 26

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 26.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de alimentos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 25/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 88-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 26

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 26.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de alimentos
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 25/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	

Resultado: Los modelos se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 89-3. Historia Técnica 27

Historia Técnica 27			
ID: HT-27		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de bebidas	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de bebidas.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 90-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 27

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 91-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 27

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 27.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de bebidas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 28/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D.
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 92-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 27

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 27.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de bebidas
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 28/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 93-3. Historia Técnica 28

Historia Técnica 28	
ID: HT-28	Nombre: Agregar los modelos 3D de bebidas

Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 94-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 28			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D	3	
TOTAL			8

Fuente: Team Developed

Tabla 95-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 28

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 20.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de bebidas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 29/12/2015
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 96-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 28

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 28.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de bebidas
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 29/12/2015
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Click en Assets.• Click en Import New Assets.• Buscar la carpeta de los modelos.• Click en aceptar.	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 97-3. Historia Técnica 29

Historia Técnica 29			
ID: HT-29	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo frutas		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de frutas.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 98-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 29

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 99-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 29

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 29.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo frutas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 04/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 100-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 29

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 29.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de adjetivos

Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 04/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 101-3. Historia Técnica 30

Historia Técnica 30			
ID: HT-30		Nombre: Agregar los modelos 3D de frutas	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 102-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 30

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 103-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 30

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 30.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de frutas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 05/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 104-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 30

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 30.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de frutas
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 05/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	

Resultado: Los modelos se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 105-3. Historia Técnica 31

Historia Técnica 31			
ID: HT-31		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de golosinas	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de golosinas.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 106-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 31

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 107-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 31

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 31.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de golosinas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 06/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D.
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 108-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 31

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 31.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de golosinas
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 06/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 109-3. Historia Técnica 32

Historia Técnica 32	
ID: HT-32	Nombre: Agregar los modelos 3D de golosinas

Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 110-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 32			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D	3	
TOTAL			8

Fuente: Team Developed

Tabla 111-3. Prueba de Aceptación 1 - Historia Técnica 32

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 20.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de golosinas
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 112-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 32

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 32.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de golosinas
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 07/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 113-3. Historia Técnica 33

Historia Técnica 33			
ID: HT-33		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de granos	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de granos.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán

2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 114-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 33			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3	
TOTAL		8	

Fuente: Team Developed

Tabla 115-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 33

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 33.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de granos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 08/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 116-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 33

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Número de prueba: 33.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de granos
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 08/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 117-3. Historia Técnica 34

Historia Técnica 34			
ID: HT-34	Nombre: Agregar los modelos 3D de granos		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 118-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 34

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 119-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 34

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 34.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de granos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 11/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 120-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 34

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 34.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de granos
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	

Responsable: Team Developed	Fecha: 11/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 121-3. Historia Técnica 35

Historia Técnica 35			
ID: HT-35	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de ropa		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de ropa.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			

Tabla 122-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 35

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 123-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 35

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 35.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de ropa
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 11/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 124-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 35

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 35.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de ropa
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 11/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 125-3. Historia Técnica 36

Historia Técnica 36			
ID: HT-36		Nombre: Agregar los modelos 3D de ropa	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 126-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 36

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 127-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 36

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 36.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de ropa
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 13/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	

<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 128-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 36

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 36.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de ropa
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 13/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 129-3. Historia Técnica 37

Historia Técnica 37	
ID: HT-37	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de juguetes
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de juguetes.	
Responsable: Team Developed	
Pruebas de aceptación	

ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 130-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 37

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 131-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 37

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 37.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de juguetes
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 14/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 132-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 37

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 37.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de juguetes
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 14/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 133-3. Historia Técnica 38

Historia Técnica 38			
ID: HT-38	Nombre: Agregar los modelos 3D de juguetes		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 134-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 38

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 135-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 38

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 38.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de juguetes
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 15/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 136-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 38

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 38.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de juguetes
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 15/01/2016

Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto.
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar.
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 137-3. Historia Técnica 39

Historia Técnica 39			
ID: HT-39		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de tiempo	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de tiempo.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 138-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 39

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 139-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 39

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 39.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de tiempo
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 18/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 140-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 39

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 39.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de tiempo
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 18/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	

Resultado: La imágenes se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 141-3. Historia Técnica 40

Historia Técnica 40			
ID: HT-40	Nombre: Agregar los modelos 3D de tiempo		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 142-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 40

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 143-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 40

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 40.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de tiempo
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 19/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	

<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 144-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 40

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 40.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de tiempo
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 19/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 145-3. Historia Técnica 41

Historia Técnica 41	
ID: HT-41	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de días
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de Días.	
Responsable: Team Developed	
Pruebas de aceptación	

ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 146-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 41

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 146-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 41

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 41.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de días
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 20/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 147-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 41

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 41.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de días
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 20/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 148-3. Historia Técnica 42

Historia Técnica 42			
ID: HT-42	Nombre: Agregar los modelos 3D de días		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 149-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 42

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 150-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 42

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 42.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de días
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 21/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 151-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 42

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 42.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de días
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 21/01/2016

Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto.
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar.
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 152-3. Historia Técnica 43

Historia Técnica 43			
ID: HT-43	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de meses		
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de meses.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 153-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 43

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 154-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 43

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 43.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de meses
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 22/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 155-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 43

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 43.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de meses
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 22/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 156-3. Historia Técnica 44

Historia Técnica 44			
ID: HT-44		Nombre: Agregar los modelos 3D de meses	
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 157-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 44

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 158-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 44

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 44.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de meses
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 25/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	

<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • • Click en créate.
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 159-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 44

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 44.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de meses
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 25/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 160-3. Historia Técnica 45

Historia Técnica 45	
ID: HT-45	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de alimentos.	
Responsable: Team Developed	
Pruebas de aceptación	

ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 161-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 45

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 162-3. Prueba de Aceptación 1 - Historia Técnica 45

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 45.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 26/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 163-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 45

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 45.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de alimentos
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 26/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 164-3. Historia Técnica 46

Historia Técnica 46			
ID: HT-46	Nombre: Agregar los modelos 3D de alimentos		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 165-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 46

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 167-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 46

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 46.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de alimentos
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 27/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Abrir Unity.• Click en File.• Click en New Project.• Escoger la dirección donde se guardará el proyecto.• Click en créate.	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 168-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 46

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 46.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de alimentos

Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 27/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 169-3. Historia Técnica 47

Historia Técnica 47			
ID: HT-47		Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de números	
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de números.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 170-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 47

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 170-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 47

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 47.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de números
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 28/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 171-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 47

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 47.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de números
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 27/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	

Resultado: La imágenes se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

Tabla 172-3. Historia Técnica 48

Historia Técnica 48			
ID: HT-48	Nombre: Agregar los modelos 3D de números		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 173-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 48

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 174-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 48

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 48.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de números
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 29/01/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	

<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate.
<p>Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Fuente: Team Developed

Tabla 175-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 48

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 48.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de números
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 29/01/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
<p>Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de los modelos. • Click en aceptar. 	
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 176-3. Historia Técnica 49

Historia Técnica 49	
ID: HT-49	Nombre: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de letras
Descripción: Crear el proyecto en Unity e importar tarjet de letras.	
Responsable: Team Developed	

Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Las imágenes o tarjets 3D deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán
Fuente: Team Developed			
Tabla 177-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 49			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear el Proyecto en Unity.	3	
2	Insertar los modelos 3D al proyecto	3	
TOTAL		8	

Fuente: Team Developed

Tabla 178-3. Prueba de Aceptación 1 - Historia Técnica 49

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 49.1	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de letras
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 02/02/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 179-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 49

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 49.2	Nombre de la historia: Agregar los Tarjet Utilizados en el módulo de letras
Nombre de la prueba: Las imágenes 3D deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 02/02/2016
Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Click en Assets. • Click en Import New Assets. • Buscar la carpeta de imágenes. • Click en aceptar. 	
Resultado: La imágenes se importaron correctamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 180-3. Historia Técnica 50

Historia Técnica 50			
ID: HT-50	Nombre: Agregar los modelos 3D de letras		
Descripción: Hay que agregar algunos modelos en 3D en el proyecto reemplazando en algunos casos el avatar.			
Responsable: Team Developed			
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	El proyecto debe estar creado.	Aceptado	Julio Santillán
2	Los modeles 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	Aceptado	Julio Santillán

Fuente: Team Developed

Tabla 181-3. Tareas de Ingeniería - Historia Técnica 50

ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear el Proyecto en Unity.	3
2	Insertar los modelos 3D	3
TOTAL		8

Fuente: Team Developed

Tabla 182-3. Prueba de Aceptación 1- Historia Técnica 50

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 50.1	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de letras
Nombre de la prueba: El proyecto debe estar creado.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 03/02/2016
Descripción: Para empezar con la aplicación en realidad aumentada debe el proyecto ya estar creado.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar instalado Unity 3D. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrir Unity. • Click en File. • Click en New Project. • Escoger la dirección donde se guardará el proyecto. • Click en créate. 	
Resultado: El proyecto se creó satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Fuente: Team Developed

Tabla 183-3. Prueba de Aceptación 2- Historia Técnica 50

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número de prueba: 50.2	Nombre de la historia: Agregar los modelos 3D de letras
Nombre de la prueba: Los modelos 3D o targets deben estar importadas a las escenas.	
Responsable: Team Developed	Fecha: 03/02/2016

Descripción: Se debe importar las imágenes al proyecto para poderlas utilizar durante el desarrollo.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe estar instalado Unity 3D y creado el proyecto.
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Click en Assets.• Click en Import New Assets.• Buscar la carpeta de los modelos.• Click en aceptar.
Resultado: Los modelos se importaron correctamente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Fuente: Team Developed

ANEXO C: Descripción de los módulos contemplados en el sitio web y en el sistema móvil de Realidad Aumentada “SiDow1.1”

Módulo de Pronombres

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a actividades como yo, tu, papá entre otros, los niños con Síndrome de Down usan estos pictogramas cuando quieren realizar alguna actividad o para formar oraciones haciendo referencia a sus familiares.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un avatar animado en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma animándose automáticamente para simular el comportamiento del pictograma y emitir el mensaje que transmite el pictograma.

Módulo de Frutas

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a las frutas que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o están familiarizados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D de la fruta correspondiente.

Módulo de Golosinas

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a las golosinas que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o les gusta.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D de la golosina correspondiente.

Módulo de Granos

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a los granos que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o están familiarizados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D del grano correspondiente.

Módulo de Ropa

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a ropa que usualmente los niños con Síndrome de Down usan en su diario.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D de la ropa correspondiente.

Módulo de Juguetes

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a juguetes que usualmente los niños con Síndrome de Down usan.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D del juguete correspondiente.

Módulo de Tiempo

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes al tiempo con los que los niños con Síndrome de Down están relacionados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D del tiempo correspondiente.

Módulo de Días

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a los días que los niños con Síndrome de Down están relacionados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D que hace referencia al día correspondiente.

Módulo de Meses

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a los meses que los niños con Síndrome de Down están relacionados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D que hace referencia al mes correspondiente.

Módulo de Alimentos

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a las alimentos que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o están familiarizados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D del alimento correspondiente.

Módulo de Números

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a los números que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o están familiarizados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D del número correspondiente.

Módulo de Letras.

En este módulo el sistema le mostrará al niño los pictogramas correspondientes a las letras que usualmente los niños con Síndrome de Down conocen o están familiarizados.

En el sitio web el niño cuando selecciona un determinado pictograma la computadora emite un audio con la correcta pronunciación del pictograma, en el sistema móvil en Realidad Aumentada se incluye un modelo en 3D el mismo que al enfocar un pictograma de este módulo reconoce el pictograma y permite visualizar el modelado 3D de la letra correspondiente.

ANEXO D: Manual de instalación de las herramientas usadas para el desarrollo del sitio web

Requerimientos de Hardware

- Servidor Azure que debe cumplir con las siguientes características:
 - Memoria RAM : mínimo 7 GB
 - Disco Duro: 40 GB
 - Procesador: 2
 - Adaptador de Red: Bridged (Automático)

Requerimientos de Software

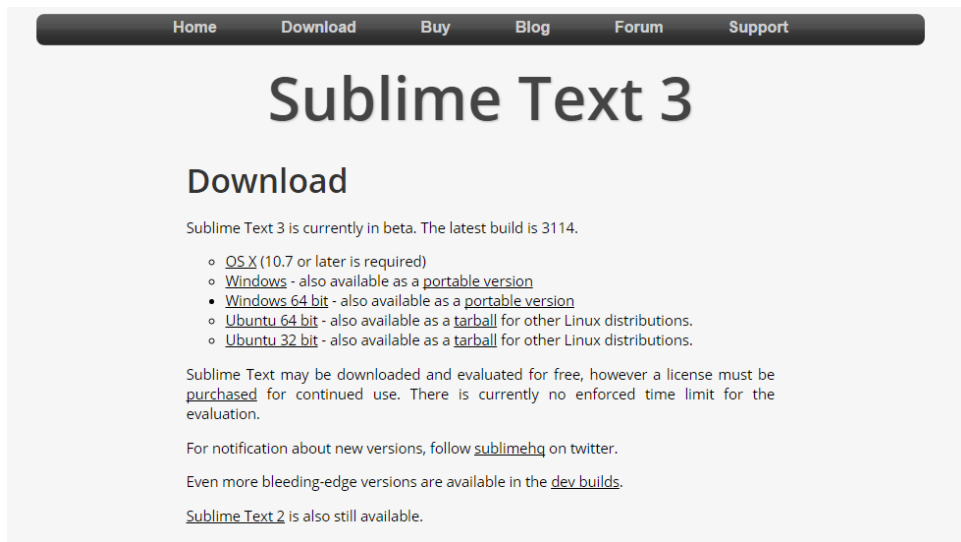
Los requerimientos de software que el sistema web para niños con Síndrome de Down debe cumplir son:

- Instalar sublime Text
- Crear y configurar un sitio web en Microsoft Azure
- Salida permanente a Internet.

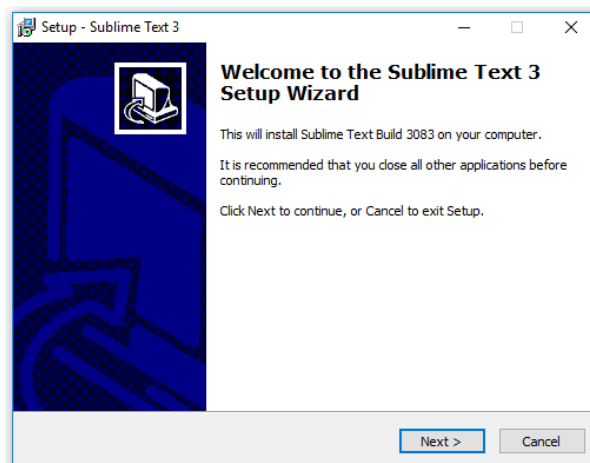
Pasos para desplegar el sistema web SiDow

Como editor de texto de código HTML, CSS Y JAVA SCRIPT vamos a usar sublime Text por ser un editor que tiene una versión libre para desarrollo web, para lo cual debemos descargar e instalar en nuestros computadores.

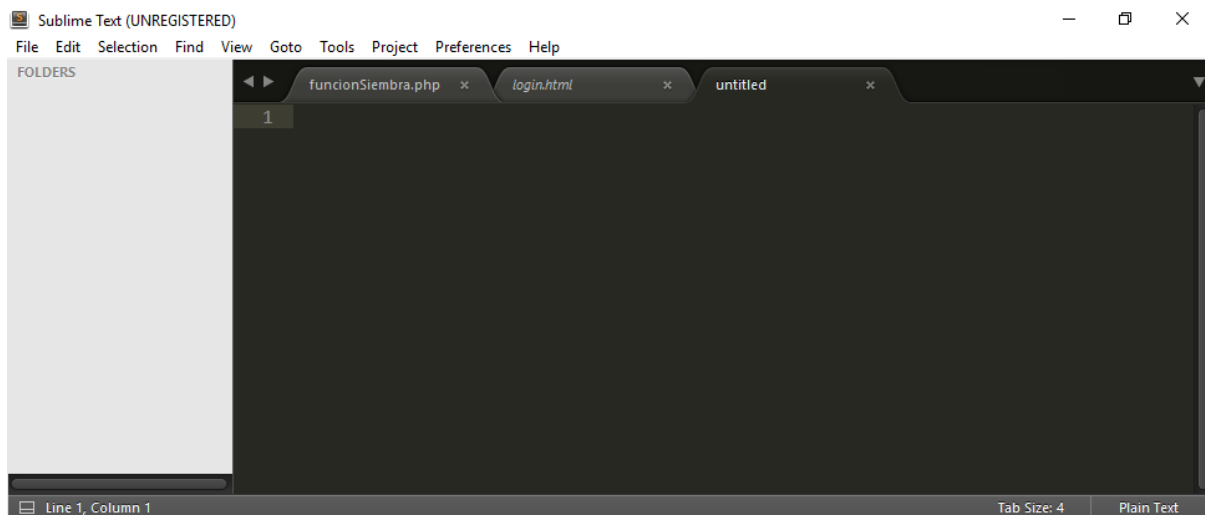
- Para la descarga nos dirigimos a <https://www.sublimetext.com/3> y seleccionamos la versión que se acomode a nuestras necesidades.



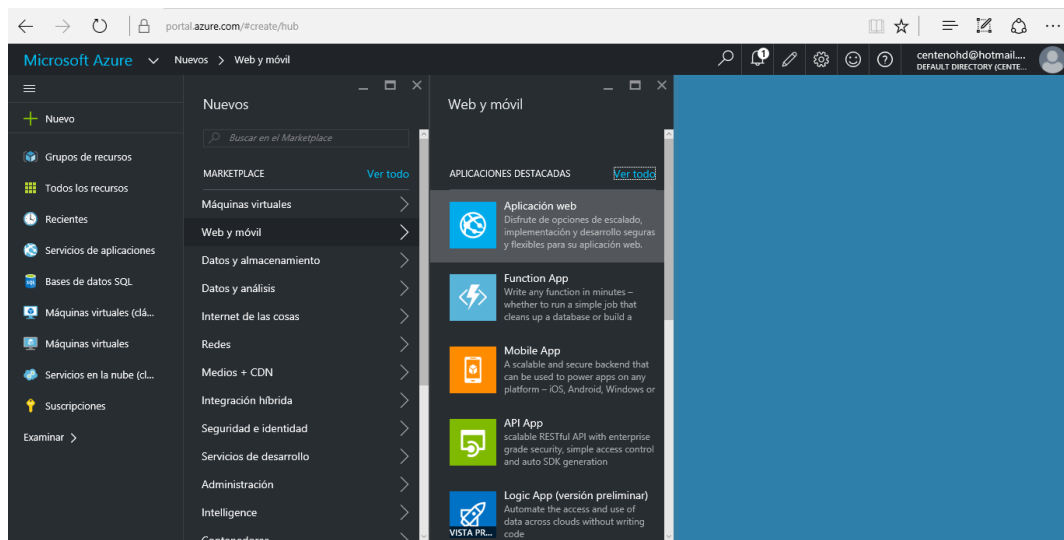
- Una vez descargado el ejecutable procedemos a su instalación



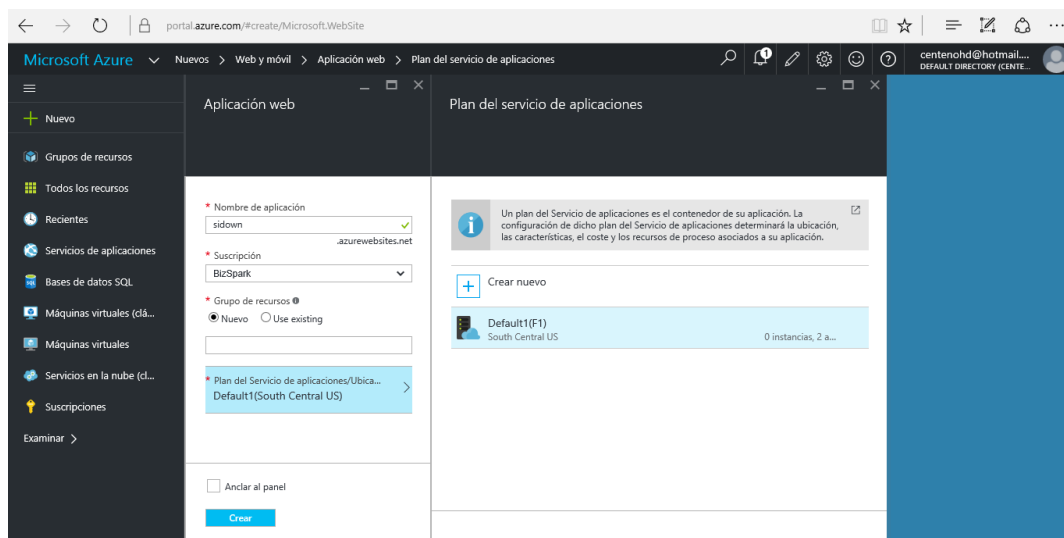
- Nos presenta el entorno de trabajo



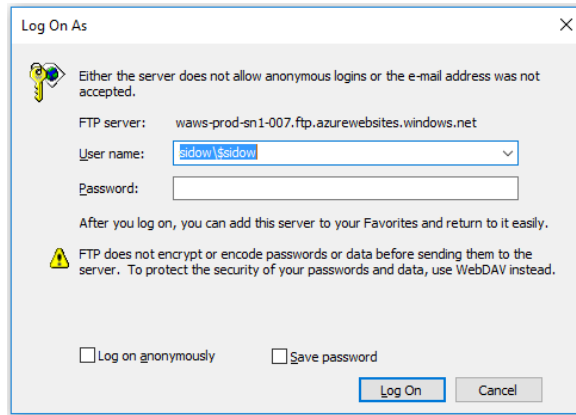
- El siguiente paso es desarrollar el sitio web haciendo uso de Sublime Text.
- Alojamos la página en un servidor para lo cual creamos un sitio web en Microsoft Azure para lo cual nos dirigimos a: <https://azure.microsoft.com/en-us/> ingresamos con nuestras credenciales.
- Para crear el sitio web no nos dirigimos a nuevo, web y móvil, aplicación web



- Ingresamos el nombre del sitio web y escogemos el lugar físico donde se encuentra el servidor en el que vamos a alojar nuestra página



- Una vez creado el sitio web podemos subir nuestra página mediante FTP, para lo cual necesitamos las credenciales que dimos cuando creamos el sitio.



- Y finalmente nuestro sitio web estará listo para ser usado tomando en cuenta que la extensión que nos da Azure en nombre.azurewebsites.net

Manual de instalación de las herramientas usadas para el desarrollo de la aplicación móvil

Requerimientos de Hardware

- Smartphone con sistema Android 4.0 o superior.

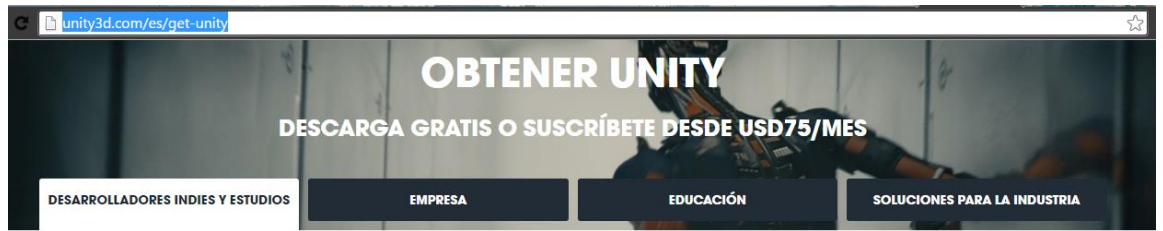
Requerimientos de Software

Los requerimientos de software que las aplicaciones móviles en Realidad Aumentada son:

- Instalar Unity 3D.
- Cuenta de desarrollador en Vuforia.

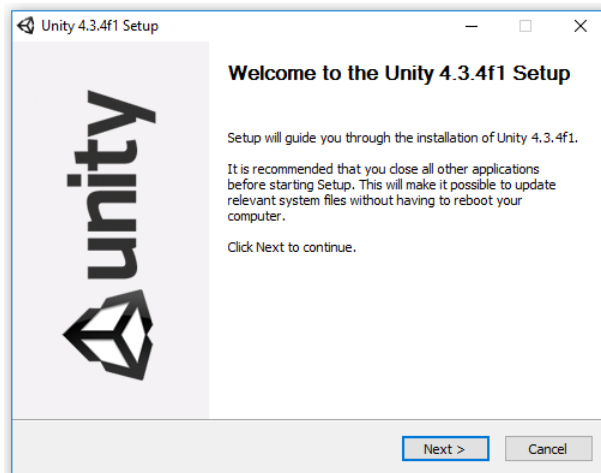
Pasos para desplegar la aplicación móvil

- Primero debemos descargar e instalar Unity 3D para lo cual nos dirigimos a <http://unity3d.com/es/get-unity>

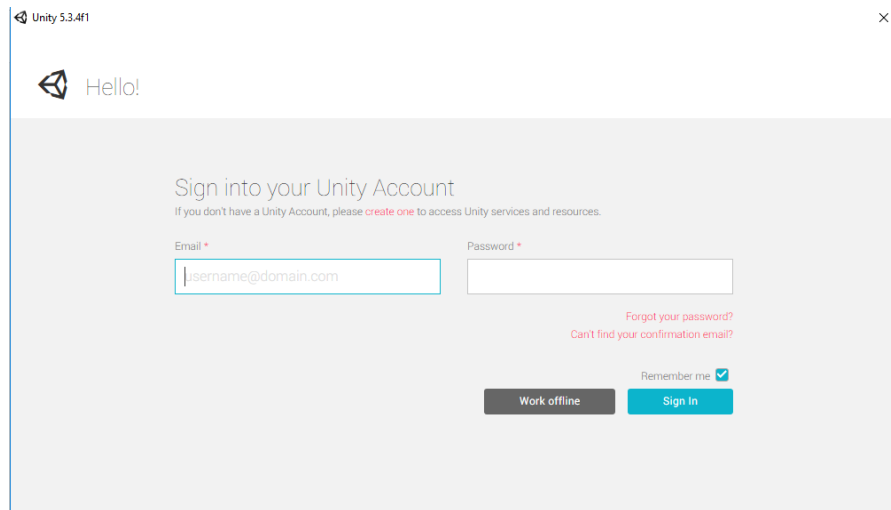


UNITY		PERSONAL EDITION	PROFESSIONAL EDITION
Qué viene incluido			
Motor con todas las prestaciones	?	✓	✓
Sin regalías	?	✓	✓
Todas las plataformas (se aplican restricciones)	?	✓	✓
Acceso beta	?	✓	✓
Pantalla de inicio personalizable		✗	✓
Unity Cloud Build Pro - 12 meses	?	✗	✓
Unity Analytics Pro	?	✗	✓

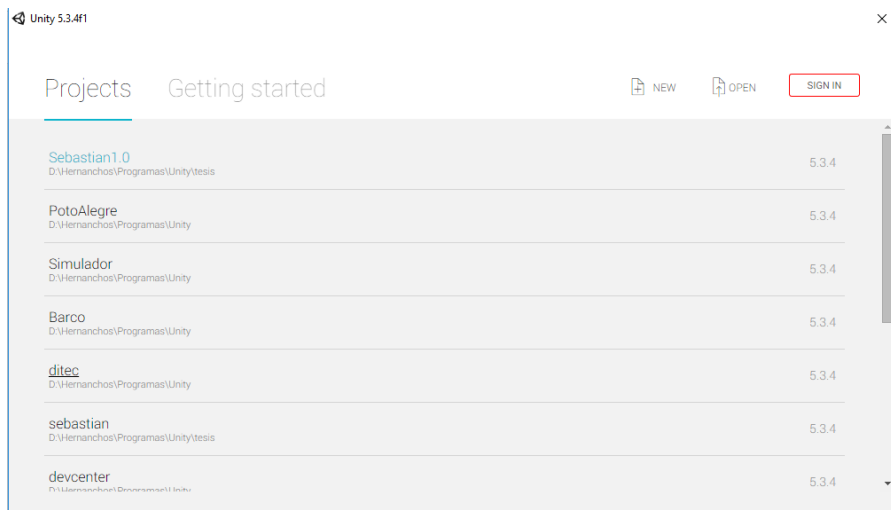
- Una vez obtenido el instalador procedemos a instalar en nuestro pc.



- Unity tiene una versión libre para desarrolladores para lo cual debeos tener una cuenta de desarrollador una vez se termine la instalación nos pedirá crear una cuenta para poder hacer de la herramienta.



- Una vez creada la cuenta podemos empezar a desarrollar y crear nuevos proyectos como se puede apreciar.



- Una vez que tenemos Unity instalado y listo para usar debemos crearnos una cuenta de desarrollador en Vuforia que s quien nos provee las herramientas para el desarrollo en Realidad Aumentada. Para lo cual nos dirigimos a <https://developer.vuforia.com/>

March 31, 2016

Vuforia is coming to HoloLens this Spring

Vuforia introduces an important new capability to HoloLens – the power to connect experiences to specific things in the environment.

This was demonstrated live this morning at [Build](#) in a keynote by Steven Guggenheimer, Microsoft Corporate Vice President and Chief Evangelist. The demo was triggered off of a sales brochure and showcased a 3D visualization of a Caterpillar® Multi-Terrain Loader. First, a Surface tablet was used to produce a small-scale visualization on the brochure. Next, HoloLens was used to transport the loader to the stage where it could be observed and configured at actual size. [Watch the demo](#) and [read the press release](#).

With Vuforia, you'll be able to build a Universal Windows Platform app that will work on Windows 10 devices – start development on a Surface Pro tablet and then bring your app to HoloLens.

- Damos click en registrar y completamos los datos que nos pide.

Register

* required field

First Name: *

Last Name: *

Email Address: *

This will be your login. It will not be displayed or shared.

Password: *

Confirm password: *

The password must contain minimum 8 characters with at least 1 number and

- Una vez que tenemos nuestra cuenta podemos crear nuestros marcadores de Realidad Aumentada

Target Manager > tesis




tesis [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (37)

Add Target

Download Database (All)

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status ▼	Date Modified
<input type="checkbox"/>  rojo	Single Image	★★★★★	Active	May 23, 2016 10:29
<input type="checkbox"/>  chocolate	Single Image	★★★★☆	Active	May 23, 2016 10:29
<input type="checkbox"/>  amarillo	Single Image	★☆☆☆☆	Active	May 23, 2016 10:28

ANEXO E: Formato de Encuesta realizado a los señores padres de familia

Esta encuesta tiene como objetivo evaluar las aplicaciones que ocupan sus hijos en el desarrollo de aprendizaje.

Las preguntas serán evaluadas con los siguientes parámetros Bajo, Medio Bajo, Medio, Medio Alto y Alto, porfavor leer detenidamente cada pregunta y responder de forma correcta.

1. Califique del desempeño de su hijo con cada aplicación.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					

2. Califique los gráficos de cada una de las aplicaciones de acuerdo como interactúan su hijo.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					

3. Califique la emoción de su hijo con cada aplicación.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					

4. Califique como interactúa el niño con las actividades cotidianas asociando con las aplicaciones

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvil					

5. Califique las aplicaciones en la ayuda del desarrollo de aprendizaje en el niño

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvil					

6. Como mejoró el desarrollo del aprendizaje con cada aplicación.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvil					

7. Califique la facilidad de acceso a cada aplicación.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					

Aplicación Móvl					
------------------------	--	--	--	--	--

8. Califique el despliegue (Facilidad e acceso a cada aplicación por medio de diferentes dispositivos móviles o de escritorio) de cada aplicación.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					

9. Como califica el cambio de aprendizaje de su hijo con el sistema tradicional y el sitio web

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					

10. Como califica el cambio de aprendizaje de su hijo con el sitio web y en Realidad Aumentada.

Aplicación	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aplicación Web					
Aplicación Móvl					