

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TÍTULO:

**“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN
MÓVIL PARA DISPOSITIVOS ANDROID PARA LA GESTIÓN DE PLANES
DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN
Y EL LENGUAJE Y DESARROLLO DE UN MÓDULO PROTOTIPO PARA
INGRESO AUTOMÁTICO DE CAMPOS A TRAVÉS DE COMANDOS DE
VOZ”**

Tesis previa a la obtención del Título
de Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Juan Carlos Guillermo Anguisaca.

DIRECTOR:

Ing. Vladimir Robles Bykbaev.

CUENCA, MARZO 2015

ECUADOR

Reseña del autor e información de contacto

Juan Carlos Guillermo Anguisaca

Estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas

Universidad Politécnica Salesiana

Sede Cuenca

juanguillermo@gmail.com

CERTIFICACIÓN

Ing. Vladimir Robles Bykbaev.

Certifico:

Haber dirigido y revisado prolijamente cada uno de los capítulos de la tesis titulada “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA DISPOSITIVOS ANDROID PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE Y DESARROLLO DE UN MÓDULO PROTOTIPO PARA INGRESO AUTOMÁTICO DE CAMPOS A TRAVÉS DE COMANDOS DE VOZ”, realizada por el estudiante Juan Carlos Guillermo Anguisaca y por cumplir los requisitos autorizo su presentación.

Cuenca, Marzo del 2015



Ing. Vladimir Robles Bykbaev.

DIRECTOR DE TESIS.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo Juan Carlos Guillermo Anguisaca portador de la cedula de identidad 0301856183, estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas, certifico que los conceptos desarrollados, análisis realizados, así como los criterios vertidos en la totalidad del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la Normativa Institucional Vigente.

Cuenca, Marzo del 2015.



Juan Carlos Guillermo Anguisaca.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de toda mi carrera, por darme la fuerza, el coraje para hacer este sueño realidad y por estar conmigo en cada momento de mi vida.

A mi director de Tesis Ing. Vladimir Robles, por la orientación, el seguimiento, y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera Universitaria.

A toda mi familia en especial a mis padres José Guillermo y Carmen Anguisaca quienes me han brindado su amor, comprensión, cariño y sobre todo por el esfuerzo que hicieron para darme una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias a ustedes soy lo que soy ahora, no me alcanzan las palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos Pablo y Verónica quienes han sido un ejemplo de desarrollo profesional a seguir, por ser mis amigos fieles y sinceros en los que he podido confiar siempre y apoyarme para seguir adelante, a Emanuel y Steven que con sus travesuras y ocurrencias han llenado mi vida de alegría y amor cuando más lo he necesitado.

A mis todos mis compañeros y amigos Priscila, Daysi, Diana, Fátima, Luis, Mario, Diego, Edison, Marco, Rocío, Elizabeth, Nancy en especial a Lissette C, Fabián P y Daniel B, con quienes he compartido muchos momentos de alegría y tristeza, quienes con su apoyo, consejo y motivación me han ayudado a superar los obstáculos de la vida.

Gracias a todas aquellas personas, quienes de una u otra manera me han ayudado a crecer como persona y como profesional.

Todo lo que puedo decir al final de esta etapa de mi vida, es que todo lo que soy es gracias a todos ustedes.

DEDICATORIA

Esta tesis de grado les dedico a Dios y a mi Madre. A Dios por guiarme por el buen camino, darme las fuerzas para seguir adelante, a pesar de las adversidades de la vida.

A mi madre Carmen Anguisaca, quien a lo largo de mi vida ha estado pendiente de mi bienestar y educación, siendo mi pilar fundamental y mi apoyo en todo momento, depositando su confianza en cada reto que me propuse, sin dudar ni un momento en mi inteligencia y capacidad.

A ti mamita, te dedico esta Tesis, por todos esos desvelos, sacrificios, y momentos difíciles que tuviste que pasar para que no nos falte nada a mí y a mis hermanos, gracias a ti hoy he logrado hacer realidad mi sueño.

.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.	2
1.1. Trastornos de la comunicación y el Lenguaje.	2
1.1.1 Trastornos del habla.	2
1.1.2 Trastornos del lenguaje.	4
1.1.3 Trastornos de la comunicación.	6
1.1.4 Trastorno de audición.....	7
1.1.5 Trastornos de la deglución	7
1.2. Realidad de los trastornos de la comunicación y el lenguaje en el mundo.....	7
1.3. Realidad de los trastornos de la comunicación y el lenguaje en el Ecuador.	8
1.4. Introducción a la terapia de lenguaje.....	10
CAPÍTULO II	13
2. HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TERAPIA DE LENGUAJE BASADAS EN TICS.	14
2.1. Herramientas de apoyo a la educación especial.	14
2.2. Principales metodologías y herramientas de soporte a la terapia de lenguaje.	21
2.3. Revisión de los sistemas inteligentes de apoyo a la terapia del lenguaje.	27
CAPÍTULO III.....	30
3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	31
3.1. Revisión de herramientas y librerías para el desarrollo de aplicaciones móviles.	31

3.1.1.	Análisis de sistemas operativos móviles en el mercado a nivel mundial.	31
3.1.2.	Lenguajes de programación utilizados en sistemas operativos móviles.	33
3.1.3.	Tipos de sistemas operativos móviles.....	34
3.1.4.	Entornos de desarrollo móvil.	44
3.1.5.	Características.	46
3.1.6.	Ventajas y Desventajas.	48
3.2.	Selección de la herramienta de desarrollo.	51
3.3.	Análisis de requerimientos y diseño UML.	52
3.3.1.	Requerimientos de software.....	53
3.3.2.	Requerimientos de Hardware.....	53
3.3.3.	Requerimientos funcionales.....	54
3.3.4.	Requerimientos no funcionales.....	55
3.3.5.	Diagrama de Clases.....	56
3.3.6.	Diagrama de Casos de Uso	70
3.4.	Diseño de la Base de Datos.....	74
3.5.	Diseño del plan de experimentación	75
	CAPÍTULO IV	80
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE APOYO A LA EDUCACIÓN ESPECIAL Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS.	81
4.1.	Implementación de los diferentes módulos de la aplicación móvil. 81	
4.1.1.	Módulo de interfaz de acceso al Terapeuta.....	81
4.1.2.	Módulo de evaluación de las cinco áreas del lenguaje (Audición, estructura y función oral, formulación lingüística, articulación, comprensión auditiva-habilidad verbal).	87
4.1.3.	Módulo de gestión de patologías.	88

4.1.4. Módulo prototipo para llenado automático de campos del test de audición a través de comandos de voz.....	89
4.2. Ejecución de pruebas en los dispositivos móviles y corrección de errores.	90
4.2.1. Pruebas de Laboratorio.	90
4.2.2. Pruebas de campo.....	112
4.3. Análisis de resultados.....	118
CONCLUSIONES.....	141
RECOMENDACIONES.....	143
BIBLIOGRAFÍA.....	144
ANEXOS.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Ejercicios de SpeechViewer III [25].	16
Ilustración 2 Dr. Speech [26].	17
Ilustración 3 Máquina de Perkins [27].	17
Ilustración 4 Tablet PC GraVVitas [29].	18
Ilustración 5 Menú principal ADACOF [31].	19
Ilustración 6 Interacción de niños con el asistente móvil [32].	20
Ilustración 7 Aplicación móvil Multi	20
Ilustración 8 Terapia con sistema AMMT [36].	22
Ilustración 9 Terapia con Método TOMATIS [37].	23
Ilustración 10 Terapia empleando el método PODOVAN [39].	24
Ilustración 11 Aphasia Tutor [40].	24
Ilustración 12 Speech Sounds On Cue [41].	25
Ilustración 13 Juegos y ejercicios de Dr. Speech 4 [42].	25
Ilustración 14 Tutor de vocabulario [43].	26
Ilustración 15 SITPLUS [45].	27
Ilustración 16 Arquitectura de Medea [46].	28
Ilustración 17 JCOLIBRI 2 [47].	28
Ilustración 18 AraWord [48].	29
Ilustración 19 Cuota de mercado de sistemas operativos móviles a nivel mundial [50]	32
Ilustración 20 Plataformas de desarrollo móvil preferidas por los desarrolladores en el mundo [51].	33
Ilustración 21 Logo del S.O Android [55]	35
Ilustración 22 Arquitectura Android [57].	37
Ilustración 23 Logo del sistema operativo IOS [60].	40
Ilustración 24 Arquitectura de IOS [62].	41
Ilustración 25 Logo de Windows Phone. [65]	43
Ilustración 26 Arquitectura de Windows Phone. [67].	43
Ilustración 27 JDK (Java Development Kit) [77]	53
Ilustración 28 Android SDK [78].	53
Ilustración 29 Clases para la creación del Ventana Principal de la aplicación móvil	56

Ilustración 30 Clases utilizadas para la gestión de patologías	57
Ilustración 31 Clases utilizadas para generar el registro del niño	58
Ilustración 32 Clases utilizadas para gestionar del sistema	60
Ilustración 33 Clases utilizadas para la creación de las opciones del menú principal	69
Ilustración 34 Caso de uso - Registro datos niño	70
Ilustración 35 Caso de uso - Crear nuevo Test	71
Ilustración 36 Caso de uso - Registro de patologías	72
Ilustración 37 Diseño de base de datos	74
Ilustración 38 Pantalla principal	81
Ilustración 39 Pantalla de búsqueda	82
Ilustración 40 Pantalla de Modificación de datos.	82
Ilustración 41 Pantalla modulo Test	83
Ilustración 42 Pantalla de opciones para crear un nuevo test	83
Ilustración 43 Pantalla para crear un nuevo usuario.	84
Ilustración 44 Pantalla de usuarios existentes	84
Ilustración 45 Pantalla de continuación del test	85
Ilustración 46 Pantalla de continuación del test	85
Ilustración 47 Ventana de eliminación de un test.	86
Ilustración 48 Pantalla salir del sistema	86
Ilustración 49 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 1	94
Ilustración 50 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 2	96
Ilustración 51 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 3	98
Ilustración 52 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 4	100
Ilustración 53 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 5	102
Ilustración 54 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 6	104
Ilustración 55 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 7	106

Ilustración 56 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 8.....	108
Ilustración 57 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 9.....	110
Ilustración 58 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 10.....	112
Ilustración 59 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 1	115
Ilustración 60 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 2	116
Ilustración 61 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 3	117
Ilustración 62 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 1 .	118
Ilustración 63 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 2 .	119
Ilustración 64 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 3 .	120
Ilustración 65 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 4 .	121
Ilustración 66 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 5 .	122
Ilustración 67 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 6 .	123
Ilustración 68 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 7 .	124
Ilustración 69 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 8 .	125
Ilustración 70 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 9 .	126
Ilustración 71 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 10	127
Ilustración 72 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 11	128
Ilustración 73 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 12	129
Ilustración 74 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 1.....	130
Ilustración 75 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 2.....	131
Ilustración 76 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 3.....	132
Ilustración 77 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 4.....	133
Ilustración 78 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 5.....	134
Ilustración 79 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 6.....	135
Ilustración 80 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 7.....	136
Ilustración 81 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 8.....	137
Ilustración 82 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 9.....	138
Ilustración 83 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 10.....	139
Ilustración 84 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 11.....	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Alteraciones que afectan a la fluidez verbal y el ritmo en la expresión [1] [4].	3
Tabla 2 Alteraciones de la voz [1].	4
Tabla 3 Lesiones en áreas del lenguaje [1].	6
Tabla 4. Plataformas de desarrollo móvil de mayor demanda en el mercado [50]....	32
Tabla 5 Lenguaje de programación utilizado por los sistemas operativos móviles [51].	34
Tabla 6 Porcentaje de la utilización de los diferentes lenguajes de programación a nivel mundial [51].	34
Tabla 7 Características de los principales S.O móviles [51], [73], [74], [75].	48
Tabla 8 Ventajas y desventajas de sistemas operativos móviles [76].	51
Tabla 9 Requerimientos funcionales de la aplicación.	55
Tabla 10 Requerimientos no funcionales de la aplicación.	56
Tabla 11 Detalle Caso de uso - Registro de datos del niño.	70
Tabla 12 Detalle de caso de uso - Crear test.	72
Tabla 13 Detalle de caso - Registro de patología.	73
Tabla 14 Pruebas de registro de niños.	76
Tabla 15 Pruebas en la pantalla de Búsqueda de niños existentes.	76
Tabla 16 Pruebas en la pantalla de los cinco test de evaluación.	77
Tabla 17 Pruebas en la pantalla de gestión de patología.	78
Tabla 18 Pruebas en la pantalla de modificación de usuarios.	79
Tabla 19 Criterios de aprobación y rechazo.	79
Tabla 20 Participantes en las pruebas de Laboratorio.	90
Tabla 21 Formulario de validación de funcionalidad de la aplicación móvil.	92
Tabla 22 Participantes en las pruebas de Usabilidad de la Aplicación móvil.	113
Tabla 23 Formato de validación de usabilidad de la Aplicación móvil.	114
Tabla 24 Clasificación de los trastornos del lenguaje y la comunicación [68].	158

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Trastornos de la comunicación y el Lenguaje.

Los trastornos de la comunicación y el lenguaje son muy diversos y se pueden producir en diferentes momentos de la vida. Para profundizar más en el tema, es necesario conocer algunos conceptos básicos como la “comunicación”.

Comunicar es transmitir sentimientos, pensamientos acciones a otro ser humano, ya que por el mismo hecho de existir estamos siempre involucrados en un proceso de comunicación. Todos los seres humanos comunicamos de una u otra manera, lo que queremos transmitir, pero bajo ciertas circunstancias nuestros mensajes son interpretados de otra manera. Incluso por el hecho de no expresar verbalmente una situación determinada, de cierta manera estamos comunicando [1].

Los seres humanos no somos los únicos capaces de comunicarnos. Todas las especies existentes en el planeta también lo hacen, ya que desde que nacen desarrollan estrategias para asegurar su supervivencia. Sin embargo, los seres humanos somos los únicos que podemos utilizar el lenguaje para comunicarnos, de una manera eficaz y más elaborada [1].

A continuación se detalla la clasificación de los trastornos de la comunicación y el lenguaje:

1.1.1 Trastornos del habla.

Alteraciones que afectan a la articulación:

- **Dislalias:**

Los autores Clares y Buitrago indican que una Dislalias es la *“Incapacidad para producir uno o varios fonemas de la lengua sin que exista causa orgánica o neurológica que lo justifique, siendo la funcionalidad de aparato fonoarticulador la que se ve afectada. Se trata de una alteración fonética”* [1].

- **Trastorno Fonológico:**

Según Clares y Buitriago el Trastorno Fonológico es el que *“Presenta un sujeto que tiene afectado el sistema fonológico mientras que sus habilidades fonéticas estarían bien desarrolladas. Sería capaz de articular todos los fonemas por imitación, pero tendría dificultades para integrarlos en palabras y lenguaje espontáneo”* [1].

- **Diglosias.**

Dolores Molinera señala que las Diglosias constituyen una *“Alteración de la articulación de la palabra por lesión orgánica periférica de estructuras que intervienen en el habla, sin compromiso neurológico central. Aparece en malformaciones congénitas de labios, lengua, paladar óseo o blando, dientes, maxilares o fosas nasales; parálisis periféricas (n. facial unilateral); traumatismos maxilofaciales, trastornos del crecimiento, etc.”* [2].

- **Disartrias.**

“Son dificultades para la articulación y la expresión oral que afectan al tono y movimientos de los músculos de la articulación, debidas a lesiones del sistema nervioso central” [3].

Alteraciones que afectan a la fluidez verbal y el ritmo en la expresión.

Disfemia	<i>“Es un trastorno de la fluidez del habla que se caracteriza por una expresión verbal interrumpida en su ritmo de un modo más o menos brusco”.</i>
Taquilalia	<i>“Habla con un ritmo excesivamente rápido. Habla precipitada”</i>
Bradilalia	Habla excesivamente lenta.
Farfulleo	<i>“Se trata de una alteración en la fluidez del lenguaje, en la que el individuo habla a gran velocidad, articulando desordenadamente”.</i>

Tabla 1 Alteraciones que afectan a la fluidez verbal y el ritmo en la expresión [1] [4].

Alteraciones de la voz.

Disfonía	<i>“Alteración de la voz en cualquiera de sus cualidades, debido a trastorno orgánico en la cuerda vocal o por incoordinaciones musculares, vocales, respiratorias”.</i>
Rinofonía	Se produce la voz con resonancia nasal. Tipos: - Abierta: escape de aire nasal durante la emisión de fonemas orales. - Cerrada: obstrucción nasal que impide la emisión de fonemas nasales.
Afonía	Pérdida total de la voz por causa aguda inflamatoria.

Tabla 2 Alteraciones de la voz [1].

1.1.2 Trastornos del lenguaje.

“Consideramos trastornos del lenguaje aquellas dificultades para la articulación o para la producción clara y fluida, que va desde el retraso simple del lenguaje hasta la pérdida total de las capacidades lingüísticas” [1].

Retrasos en la adquisición y desarrollo del lenguaje.

“Se consideran como un continuo que va desde un simple desfase cronológico en la adquisición y desarrollo del lenguaje que sería el retraso simple del lenguaje (RSL), hasta falta total o casi total de desarrollo que supondría el retraso severo del lenguaje, todo ello, sin substrato intelectual, sensorial, ni neurológico constatable” [1].

Trastorno específico del lenguaje.

“Se le considera la anormal adquisición de la comprensión y/o expresión del lenguaje oral, que puede afectar a uno o varios componentes del lenguaje; fonológico, semántico, morfosintáctico y pragmático” [1].

Trastorno de la vertiente expresiva [1].

- Trastorno de la Programación Fonológica.

“Fluidez en la producción pero con una articulación muy distorsionada. Mejora en la repetición de sílabas aisladas. Comprensión normal o casi normal”.

- Dispraxia verbal.

“Grave afectación de la articulación, hasta la ausencia completa de habla. No mejora la articulación con la repetición. Comprensión normal o casi normal”.

Trastorno de la comprensión y expresión [1].

- Trastorno Fonológico-Sintáctico.

“Déficit mixto expresivo-comprensivo. Fluidez verbal perturbada. Articulación alterada. Sintaxis deficiente; frases cortas, mal estructuradas, ausencia de nexos y de marcadores morfológicos, laboriosa formación secuencial de enunciados. Comprensión mejor que expresión”.

- Agnosia Auditivo-Verbal.

“Sordera verbal. Fluidez perturbada. Comprensión oral severamente afectada o ausente. Normal comprensión de gestos”.

Trastornos del procesamiento central [1].

- Trastorno Semántico-Pragmático.

“Desarrollo inicial más o menos normal. Articulación normal o con ligeras dificultades. Habla fluida, con frecuencia logorréica. Desarrollo gramatical normal”.

“Grandes dificultades en comprensión. Lenguaje incoherente, temático inestable, frecuente ecolalia o perseverancia”.

- Trastorno Léxico-Sintáctico.

“Habla fluida, pseudotartamudeo por problemas de evocación. Articulación normal. Sintaxis perturbada. Comprensión de palabras sueltas pero deficiente comprensión de enunciados”.

AFASIAS [1].

“Se define la afasia, como pérdida del lenguaje oral ya adquirido, por lesiones del Sistema Nervioso Central, en áreas del hemisferio cerebral izquierdo encargadas del procesamiento y producción del lenguaje”

Afasia de Broca o Motora. Lesión frontal, área de Broca	Perdida de la capacidad de expresarse oralmente
Afasia de Wernicke o Sensorial. Lesión temporal, área de Wernicke	Incapacidad para interpretar el lenguaje.
Afasia de Conducción. Lesión en el Fascículo Arqueado	Incapacidad para repetir palabras oídas
Afasia Anómica	Lesión en zona entre parietal y temporal: Incapacidad para acceder al léxico. No puede encontrar las palabras.

Tabla 3 Lesiones en áreas del lenguaje [1].

1.1.3 Trastornos de la comunicación.

- **Mutismo selectivo.**

“Ausencia del lenguaje ya adquirido, que aparece sólo en determinadas situaciones o ante determinadas personas, sin que exista una causa orgánica o neurológica.” [1].

- **Trastornos pragmáticos**

“Son trastornos de la comunicación, que se originan desde alteraciones de la percepción y la comprensión.” [1].

1.1.4 Trastorno de audición.

- **Hipoacusias**

Se definen como *“Un déficit funcional que ocurre cuando un sujeto pierde capacidad auditiva, en mayor menor grado”*.

Se puede clasificar en: Neurosensorial- Percepción, cuando la lesión está situada en el oído externo o medio y Neurosensorial Mixta cuando la lesión está en el oído interno o en el resto de la vía auditiva central [5].

1.1.5 Trastornos de la deglución

Disfagia.

Se define como *“Una dificultad en la deglución de los alimentos, se da debido a una alteración orgánica o funcional en el trayecto alimenticio desde la boca al estómago”* [6].

1.2. Realidad de los trastornos de la comunicación y el lenguaje en el mundo

La mayoría de países en el mundo han desarrollado dos sistemas educativos diferentes y paralelos. Por un lado la educación regular, que es para los niños y niñas que se consideraban “normales” y por otro lado la educación especial, para aquellas personas o alumnos que tiene algún tipo de discapacidad [7].

En la actualidad la educación inclusiva rompe con ese dualismo y busca trabajar de manera conjunta con estos dos sistemas. Uno de sus objetivos es brindar los mismos servicios a las personas con discapacidad. Todos los seres humanos somos diferentes y diversos, por eso el convivir los unos con los otros de manera pacífica es importante, debido a la gran diversidad religiosa, social, ideológica, cultural, étnica etc. [7].

Según el informe mundial sobre las discapacidades se estima que más de mil millones de personas viven con algún tipo de discapacidad, es decir el 15 % (según estimaciones de la población mundial tomadas en el 2010). Esta cifra es superior a las estimaciones previas de la Organización Mundial de la Salud correspondientes a la de los 70 que eran cerca de un 10 %. También señala que del total de las personas con discapacidad, 110 millones (2.2% de la población mundial), tienen dificultades muy significativas de funcionamiento y alrededor de 190 millones (3,8 %) posee

“discapacidad grave” (afecciones como tetraplejia, depresión grave o ceguera). Alrededor de 93 millones de niños (1 de cada 20 niños menores de 14 años) viven con algún tipo de discapacidad moderada o grave [8].

En cuanto a la infraestructura (edificios, hospitales, centros de salud, universidades), la mala señalización, las puertas estrechas, las escaleras interiores, los baños inadecuados y las zonas de estacionamiento inaccesibles son barreras que impiden la movilización y el desarrollo de las personas con discapacidad en la sociedad. El acceso a los servicios de salud y transporte son los motivos principales por los que las personas con discapacidad no cuentan con la atención necesaria, esto se da generalmente en los países con bajos ingresos. El 32% - 33% de las personas sin discapacidad no pueden pagar los servicios sanitarios en comparación con un 51% - 53% de las personas con discapacidad [8].

En todo el mundo, las personas con discapacidad tienen los peores resultados sanitarios, académicos, una menor participación económica y una tasa de pobreza más alta en relación a las personas sin discapacidad. [8].

En la actualidad, el objetivo primordial de la educación inclusiva es acoger a toda persona excluida, atender sus necesidades educativas, salud, transporte, información, entre otros. De esta manera se podrá garantizar su participación dentro de la sociedad. Asimismo, es importante mencionar que con respecto a los estudios realizados en cuanto a los trastornos de la comunicación y el lenguaje a nivel mundial, Estados Unidos cuenta con la mayor cantidad de estudios sobre las dificultades de aprendizaje [7].

1.3. Realidad de los trastornos de la comunicación y el lenguaje en el Ecuador.

En el Ecuador la educación especial, tiene sus inicios bajo criterios de beneficencia impulsados por los padres de familia y algunas instituciones privadas, a pesar de estar amparados por la constitución de la República del Ecuador [9].

En las décadas siguientes se crearon instituciones destinadas a la atención de la población que padecían sordera y ceguera, instituciones para educar a personas con retardo mental y problemas físicos [9].

En 1980 se incluye la educación especial como un programa prioritario. Posteriormente, el Departamento Nacional de Educación Especial genera su plan general, con el propósito de regular la educación y la capacitación de los profesionales en sus distintas áreas. [9]

En 1990 se establecen acuerdos Ministeriales que impulsan el desarrollo de la educación Especial en el Ecuador [9].

En 1994 se dictamina que todas las instituciones de educación regular incorporen en sus procesos educativos a las personas con capacidades especiales [7].

Actualmente en el Ecuador, el sistema educativo especial se encuentra atravesando grandes cambios, ya que ahora se da un seguimiento y formación a los docentes, para alcanzar una equidad e igualdad de oportunidades. Todo esto se logra a través de una inclusión flexible [7].

De acuerdo a la UNESCO la inclusión hace referencia a *“Un proceso de abordaje y respuesta a la diversidad en las necesidades de todos los alumnos a través de la creciente participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades, y de la reducción de la exclusión dentro y desde la educación”*. [7].

En el Ecuador existen varios estudios en lo que concierne a discapacidad, producto de diferentes investigaciones desde 1981 hasta la actualidad:

- Según el INNFA determina, que el 12.8% de la población sufre de discapacidad en el Ecuador [10].
- En el estudio “Situación actual de las personas con discapacidad en el Ecuador” [11] (elaborado por el CONADIS y la Universidad Central), señala que en el país existen el 49% de personas con algún tipo de deficiencia, el 13.2% de la población presenta algún tipo de discapacidad y el 4.4 % de

personas con alguna minusvalía. Datos que indican que más de 1 millón seiscientos mil personas tienen algún tipo de discapacidad [12].

- En cuanto a regiones por país, tenemos, en el Oriente un 15 %, en la Costa 15.4 % y en la sierra 11, 42 % del total de la población con algún tipo de discapacidad [12].
- En el Ecuador existe un 40% de niños menores de 5 años con alguna deficiencia que puede producir una discapacidad. Entre las más frecuentes tenemos: psicológicas, del lenguaje y el habla, músculo-esqueléticas, desfigurativas, viscerales de la vista y auditivas [12].
- En cuanto a educación el 37,9 % de la población con discapacidad no tiene nivel de instrucción, el 42% ha cursado la escuela primaria, mientras que el 10.5% ha cursado la secundaria y apenas el 1.8% accedió a la educación superior [12].

1.4. Introducción a la terapia de lenguaje.

La terapia del lenguaje busca la manera de ayudar a las personas con trastornos en el habla y aprendizaje del lenguaje. En el habla se hace énfasis en problemas con la producción de sonidos, mientras que en el aprendizaje del lenguaje se tratan las dificultades que tienen las personas de combinar las palabras para generar ideas [13].

Los trastornos del habla y el lenguaje (autismo, deficiencia auditiva, deterioro neurológico, disfasias, etc.), pueden darse en la mayoría de los casos en la etapa de la niñez. Estos trastornos pueden presentarse transitoriamente o prolongarse más allá de la adolescencia y pueden repercutir sobre el individuo, la familia, y la sociedad, si no se da el debido tratamiento. El tratamiento puede brindarse directamente, a través del terapeuta o indirectamente través de una tercera persona (familiares). Las terapias del lenguaje se brindan al niño(a) individualmente o dentro de un grupo de niños, con la misma edad y las similares necesidades [14]. Cabe recalcar que para la intervención en los trastornos antes mencionados no existe una guía universal, tampoco existen pruebas coherentes que sirvan de sustento para una decisión correcta. Solo los terapeutas serán los indicados para tomar las decisiones correctas de acuerdo a la necesidad de cada niño.

Para el análisis fonológico de los trastornos del habla y el lenguaje la gran mayoría de terapeutas siguen un determinado proceso, el mismo que se describe a continuación [15]:

- Determina el conjunto de fonemas y reglas que el niño utiliza para la creación de nuevas palabras.
- Conoce el proceso fonológico del niño durante el período evolutivo.
- Genera una hipótesis sobre las representaciones mentales que se encuentran en el sistema lingüístico, a las cuales se le puede añadir información acerca de sus capacidades perceptivas y de memoria de trabajo para completar una evaluación psico-lingüística.
- Aplica diversos programas y metodologías de apoyo a la terapia del lenguaje para prevenir las dificultades presentadas en los niños.

Algunos terapeutas utilizan estrategias para el tratamiento del niño, mientras más rápido sea el análisis de los trastornos de la comunicación y el lenguaje, más pronto se actuará para brindar la ayuda necesaria [16].

Actividades de intervención del lenguaje.

El terapeuta del Habla y del Lenguaje interactuará con el niño jugando y hablando y, para estimular el desarrollo del lenguaje utilizará libros, fotos objetos. etc.

A continuación se cita dos ejemplos de actividades realizadas por los terapeutas [16]:

- **Terapia de la articulación:** Los ejercicios de articulación de sonidos incluyen la pronunciación correcta de sonidos y sílabas por parte del niño (generalmente durante actividades de juego) [16].
- **Terapia oral y motora de la alimentación:** El terapeuta utilizará algunos ejercicios como: masaje facial, movimientos para ejercitar la lengua, labios y mandíbula, que fortalecen los músculos de la boca [16].

La intervención será necesaria si existen los siguientes problemas y necesita intervención inmediata [16]:

- Problemas de audición.

- Retrasos cognitivos (intelectuales, del raciocinio) u otros retrasos del desarrollo.
- Musculatura oral débil.
- Defectos de nacimiento como el labio leporino.
- Autismo.
- Problemas motores
- Problemas respiratorios (trastornos de la respiración).
- Trastornos al tragar.
- Lesiones cerebrales traumáticas.

La terapia del lenguaje debe comenzar lo antes posible en los niños que presentan trastornos del habla y el lenguaje, ya que de esta manera podrán evolucionar y obtendrán mejores resultados. Para aquellos niños que han empezado la terapia tardía, su proceso de aprendizaje será más lento. Para lograr que el niño o niña se beneficie de la terapia, tanto el terapeuta como el entorno familiar deben cumplir un rol importante con la estimulación del aprendizaje y procesos de evaluación.

CAPÍTULO II

2. HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TERAPIA DE LENGUAJE BASADAS EN TICS.

2.1. Herramientas de apoyo a la educación especial.

La educación especial se encuentra definida en los archivos de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en su capítulo 11 referente al Ecuador como *“La Educación Especial es un servicio diferencial en el contexto de la Educación Regular. Atiende a niños, adolescentes, jóvenes y adultos con características biológicas, psíquicas y socio-culturales diferentes, como consecuencia de antecedentes patológicos o clínicos, o de privaciones socioeconómicas y culturales”* [17].

Uno de los fines de la política educativa nacional es *“Brindar a las personas con discapacidades temporales o permanentes, una propuesta pedagógica que les permita el máximo desarrollo de sus posibilidades la integración y el pleno ejercicio de sus derechos”* [18].

En la actualidad los planes de docencia de educación especial cuentan con el apoyo no solo de herramientas didácticas y pedagógicas, sino también con tecnologías de apoyo. Estas tecnologías consisten en productos y servicios adaptados o diseñados con el propósito de mejorar el desempeño de las personas con discapacidad, de misma manera sirve a los docentes para la implementación y análisis de planes educativos modernos e inclusivos que lideran los sistemas educativos progresistas del mundo [19].

Los productos tecnológicos de apoyo incluyen desde los objetos más simples, hasta los instrumentos más elaborados como los GPS (Sistema de Posicionamiento Global) para personas con dificultades visuales.

Entre los principales servicios que prestan las tecnologías de apoyo están la evaluación de los niños, la selección, adaptación, modificación y adecuación de productos de hardware, software, para cada niño en particular, dentro de estos

también tenemos las labores de seguimiento, mantenimiento y reparación que se da a cada uno de los productos [20].

Los artículos 4, 9, 20, 21, 24, 26, 29 y 32 de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad realizada por la Secretaria de Naciones Unidas, *“Implica garantizar que hayan productos y servicios disponibles, asequibles, y adecuados para todas las personas con discapacidad que los necesiten”* [21].

A continuación se presenta la Clasificación Internacional del funcionamiento, la discapacidad y la Salud (CIF) respaldada por Organismo Mundial de la Salud (OMS), donde la misma se encuentra dividida en 2 partes [22]:

Funcionamiento y discapacidad.

Funciones y estructuras corporales

- Cambios en las funciones corporales como funciones fisiológicas y psicológicas.
- Alteraciones físicas en órganos, extremidades o entras partes del cuerpo.

Actividades y participación

- Capacidad, entendida como la ejecución de tareas en un entorno uniforme.
- Desempeño/ realización, entendida como la ejecución de tareas en el entorno real.

Factores contextuales.

- Factores ambientales o del medio: dentro de estos factores se encuentran el mundo físico, social, y actitudinal (Influencia Externa).
- Factores personales: impacto de los atributos de la persona (Influencia Interna), a partir de esta clasificación es posible definir el grado de discapacidad de una persona [23].

Herramientas de apoyo a la educación especial basadas en hardware y software.

Las aplicaciones, los juegos para teléfonos móviles, en particular para las tabletas, se han convertido en herramientas de comunicación, aprendizaje y entretenimiento que aportan importantes beneficios para las personas con el trastorno de la comunicación y otras necesidades especiales. Estas herramientas marcan el desarrollo de distintas propuestas que ayudan a padres, profesores, especialistas, terapeutas, etc. Pero sobre todo, se persigue el bienestar de los pequeños y mejorar su aprendizaje [24].

En la actualidad existen herramientas de apoyo a la educación especial, para brindar soporte en terapia de lenguaje, habla o audición, o para otros tipos de discapacidad. Las mismas que detallo a continuación [24]:

SpeechViewer III [25]:

Desarrollado por IBM trata desórdenes de comunicación en diferentes edades, se puede elegir entre las siguientes opciones:

- Control de tono, intensidad, sonoridad, duración de la voz, análisis de espectros y pronunciación de fonemas.

SpeechViewer es utilizado para pacientes que tengan trastornos de audición, lenguaje y habla. Entre los ejercicios que se pueden realizar destacamos los siguientes:



Ilustración 1 Ejercicios de SpeechViewer III [25].

Video Voice:

Desarrollado por Micro Video Corporation, ofrece tonos para el juego, amplitud y duración de la voz [25].

Dr. Speech

Es un sistema que cuenta con varios juegos interactivos, donde el niño recibe retroalimentación del cambio de tono, intensidad, etc [26].



Ilustración 2 Dr. Speech [26].

Máquina Perkins:

Dispositivo que permite escribir en una máquina de puntos a personas invidentes cuya herramienta puede tener recursos adicionales, permite grabar o reproducir sonidos [27].



Ilustración 3 Máquina de Perkins [27].

Tablet PC para invidentes

Es un prototipo del proyecto denominado GraVVitas de la universidad australiana de Monash, comprende en una Tablet PC de pantalla táctil que utiliza sonidos y vibraciones para guiar al usuario en torno a un diagrama [28].



Ilustración 4 Tablet PC GraVVitas [29]

Entre otras herramientas de software contamos con [30] .

- Lector de pantalla “Jaws” y “Hal” para Windows.
- Navegador parlante “Home Page Reader”.
- Lector de textos y páginas web “Second Speech Center”, “Read please” , “Mobile Speak”, “PCVoz 8.0” , “Braille’n speak”.

ADACOF (Aprendizaje Digital de la Articulación del Código fonético) [31]

Es una aplicación móvil desarrollada como proyecto de tesis por dos estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana (sede Cuenca). La propuesta de ADACOF es integrar la terapia de lenguaje para niños que tienen trastornos en el habla y el lenguaje. La aplicación móvil registra toda la información necesaria del niño como sus datos personales, también lleva un registro del nivel de articulación mediante el uso de 2 test: el TAR (Test de Articulación Repetitivo) y el segundo el TAE (Test de Articulación Espontaneo), los mismo que evalúan 5 pilares fundamentales como: Ejercicios fonatorios, logocinéticos, percepción, articulación y construcción de oraciones. Cabe destacar que el test de TAR fue creado por la fonoaudióloga Laura

Bosh. Además de las opciones antes mencionadas, ADACOF permite visualizar reportes en PDF y realizar una gráfica de las áreas en las que se evaluó al niño.



Ilustración 5 Menú principal ADACOF [31].

Robodroid [32]

Es un asistente móvil con desplazamiento autónomo basado en dispositivos móviles, desarrollado como proyecto de tesis por un alumno de la Universidad Politécnica Salesiana (Sede Cuenca). Herramienta ideal de asistencia para todas las áreas sociales, enfocado principalmente a la asistencia a personas y en especial a niños con discapacidad (Síndrome de Down, TDAH, PCI, etc.).

Esta herramienta es utilizada para brindar soporte en el proceso de rehabilitación de personas con discapacidad y sobre todo para el desarrollo sicomotriz de niños con y sin discapacidad mediante el uso de actividades lúdico-interactivas, reconocimiento de gestos realizadas con las manos, creación de actividades y juegos basados en realidad aumentada, reconocimiento facial, reconocimiento de la voz, etc.



Ilustración 6 Interacción de niños con el asistente móvil [32].

Multi [33].

Aplicación móvil desarrollada por alumnos de la Universidad Politécnica Salesiana como proyecto de tesis. Esta aplicación ayuda en la enseñanza de la lectoescritura, en diferentes áreas como: comer, vestirse, bañarse, utensilios de cocina, animales domésticos, animales salvajes, el abecedario, las vocales, consonantes, números, etc.



Ilustración 7 Aplicación móvil Multi

2.2. Principales metodologías y herramientas de soporte a la terapia de lenguaje.

“Cuando el niño ingresa al sistema educativo nuevas metodologías y herramientas deben ser utilizadas para analizar y medir sus habilidades como punto de partida para el año escolar y el inicio de su vida académica” [34].

A continuación se realiza una breve descripción de las metodologías y herramientas utilizadas para brindar apoyo a la terapia del lenguaje:

Metodologías de apoyo a la terapia del lenguaje

Metodología no Verbal AMMT (Auditory-Motor Mapping Training)

Según el artículo de investigación realizado por Catherine Wan investigadora (Laboratorio de Música y Neuroimagen del BIDMC y profesora asociada de Neurología en la Escuela de Medicina de Harvard) [35].

- Esta metodología fue desarrollada por “**Beth Israel Deaconess Medical Center**” (BIDMC).
- Se basa en una combinación de entrenamiento motor y auditivo.
- Asimismo, según Gottfried Schlaug (Director del Laboratorio de Música y Neuroimagen del BIDMC y profesor asociado de Neurología en la Escuela de Medicina de Harvard), esta metodología [36] se define en base a las intervenciones desarrolladas previamente en pacientes con afasia y pérdida de las capacidades verbales. Dicho proceso se fundamenta en la combinación de una entonación determinada, acompañada por el sonido de un par de tambores sintonizados para facilitar el auditory-motor mapping (mapeo audio-motor). Del mismo modo, también vincula los sonidos y las acciones de articulación oral (Palabras o frases) con el objetivo de facilitar la salida de voz.
- De igual forma, en dicha investigación se señala también que los niños objeto del estudio habían sido valorados mediante la prueba “Childhood Autism Rating Scale” (CARS) y habían recibido todos ellos terapia de lenguaje durante al menos 18 meses sin resultado alguno en la adquisición de un

lenguaje. Todos los participantes del estudio mostraron mejoras significativas tras las 40 sesiones, presentándose el mayor avance en las primeras 15 sesiones y manteniéndose los logros adquiridos dos meses después de la finalización del estudio.



Ilustración 8 Terapia con sistema AMMT [36].

Método de Estimulación Sono-Táctil o TOMATIS [37]

Se basa en una estimulación auditiva neorosensorial, con la cual se consigue una mejora en la escucha, el lenguaje y el aprendizaje, y también se logra un bienestar emocional y físico no solo en niños sino en personas adultas. Por medio de sonidos, el método de TOMATIS simula las diferentes etapas del proceso de escuchar y comunicarse en el desarrollo infantil. Los sonidos tanto musicales como voces son modificados por un aparato electrónico conocido como oído electrónico, el sonido filtrado es transmitido por medio de audífonos en forma pulsátil. Este sonido ha sido previamente tratado en laboratorio para proporcionarle el efecto TOMATIS y así estimular todo el oído interno, tanto en el plano auditivo como motor. La cóclea y el vestíbulo dinamizan el cerebro, se dice que el oído interno tiene una función de “carga cortical”.

El método de TOMATIS ayuda a niños y personas adultas a solucionar problemas de procesamiento auditivo, dislexia, dificultades de aprendizaje, déficit de atención, bloqueo emocional, entre otros.



Ilustración 9 Terapia con Método TOMATIS [37]

Método PADOVAN de Reorganización Neurofuncional [38]

Este método fue creado por Beatriz Padovan, con la finalidad de afrontar las dificultades de aprendizaje y la dislexia. Es una técnica que estimula la maduración y la integración del sistema nervioso central a través de una serie de ejercicios que mejoran las etapas neuro-evolutivas del ser humano, logrando la adquisición de habilidades para caminar, hablar y pensar.

Para el desarrollo de esta técnica se pueden establecer 4 grupos de ejercicios:

- **Ejercicios de locomoción:** Ejercicios horizontales y verticales, movimientos muy finos y precisos del cuerpo.
- **Ejercicios de manos:** se realizan estos ejercicios con el fin de adquirir la capacidad para manipular todo tipo de instrumentos.
- **Ejercicios oculares:** se realizan movimientos oculares muy finos, necesarios para la lectura. La culminación en este apartado será el viso-cognición (visión interna, representaciones mentales).
- **Ejercicios orales:** Específicamente, los movimientos del habla integran motricidad y actividad mental. Es necesario trabajar las funciones pre-lingüísticas para informar adecuadamente el sistema del habla, dando lugar al proceso de comunicación humana y el lenguaje.

Cabe indicar que todos estos ejercicios realizados por los terapeutas van acompañados de una poesía rítmica o una canción, con la finalidad de estimular el ritmo, la secuencia, la orientación temporal, la sincronización de movimientos con la audición y el lenguaje.



Ilustración 10 Terapia empleando el método PODOVAN [39].

Herramientas de apoyo a la terapia del Lenguaje

Aphasia Tutor: Sights 'n Sounds.

Es un software de terapia de lenguaje que mejora la articulación y recuperación de las palabras, empleando la discriminación auditiva y la repetición. La aplicación muestra una palabra y opcionalmente, una imagen. Además, el programa pronuncia la palabra usando un sintetizador con una voz pregrabada [40].

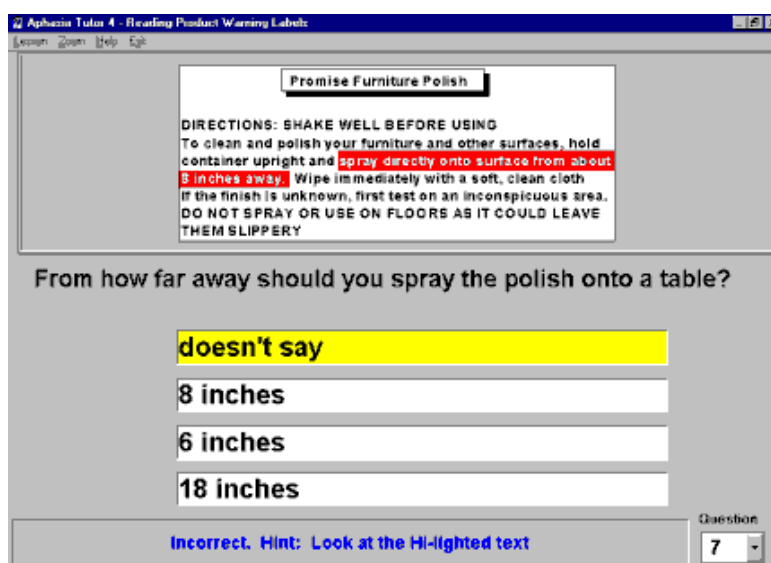


Ilustración11 Aphasia Tutor [40].

Speech Sounds On Cue [41].

Se enfoca a las prácticas de lenguaje independiente como sonidos individuales, así como palabras completas. Es apropiado para alumnos que necesiten oír y ver un sonido (como se genera a través de pictogramas) y se emplea con niños que sufren discapacidad de comunicación.

Está desarrollado con sonidos y videos, para que el niño imite a la imagen y lea las indicaciones de modo que pueda de producir lo que ha escuchado.

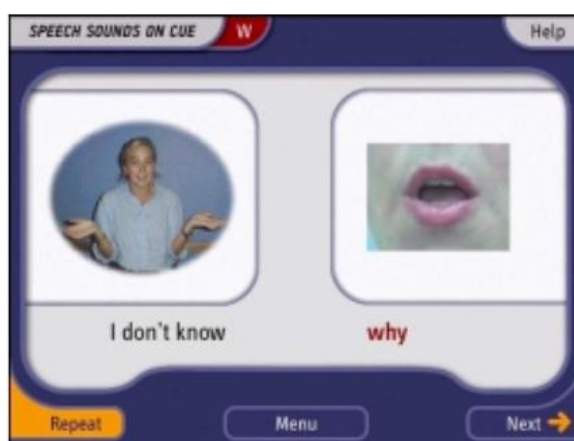


Ilustración 12 Speech Sounds On Cue [41].

Dr. Speech 4 de IBM [42].

Es un sistema que incorpora varios juegos interactivos donde el niño recibe retroalimentación del cambio de tono, volumen, fonación expresada y no expresada, nacimiento articular y la medición de la fonación máxima. Permite guardar datos estadísticos para luego ser consultados por los terapeutas en cuanto a las articulaciones emitidas por el niño. La siguiente figura muestra los juegos que contiene Dr. Speech 4:

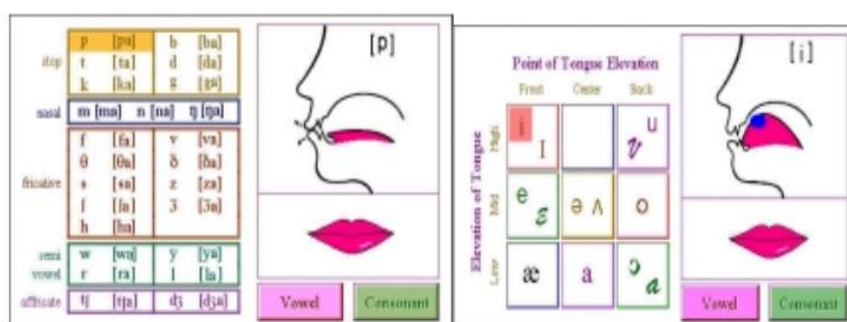


Ilustración 13 Juegos y ejercicios de Dr. Speech 4 [42].

El tutor de vocabulario [43].

Este es un software que contiene herramientas integradas de reconocimiento y síntesis de voz, es muy interactivo y fácil de usar. Los terapeutas construyen sus propias lecciones con el uso de dichas herramientas, siguen cooperando con los desarrolladores del Toolkit para el diseño y elaboración de software de entrenamiento de lenguaje. La herramienta trabaja en 4 pasos:

- La imagen solicita el nombre al niño, a fin de que en el resto de la lección se refiera al mismo, por su nombre y también se puede almacenar sus datos en su archivo personal.
- La imagen presenta las palabras durante la lección, las figuras son resaltadas y las pronuncia, posteriormente a la presentación solicita al niño que elija qué palabra fue pronunciada.
- Sigue una lección de práctica, donde la imagen le pregunta dónde está cierta figura, el niño hace clic en ella. Si es la correcta se despliega una cara feliz, si es incorrecta se despliega una cara triste y a la vez una disculpa por parte de imagen.
- Es una actividad de respuesta, que solicita, al niño que diga cuál es tal figura resaltada todas sus respuestas son grabadas y reproducidas durante la actividad. Las respuestas son registradas en su archivo personal

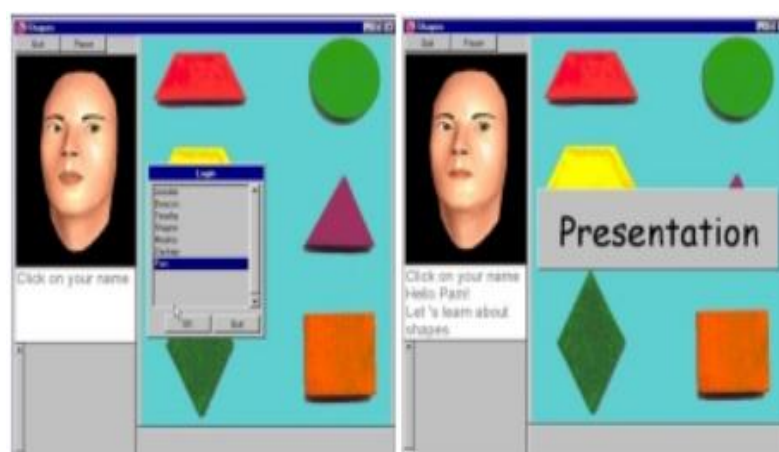


Ilustración 14 Tutor de vocabulario [43].

2.3. Revisión de los sistemas inteligentes de apoyo a la terapia del lenguaje.

Therapeutic Intervention Scoring System (TISS)

Es un sistema automatizado para la valoración del paciente en base a las intervenciones terapéuticas que se le aplican con el objetivo de valorar su estado y distribuir óptimamente los recursos humanos dedicados a su atención [44].

SITPLUS

Framework de software libre, que permite realizar actividades lúdicas-terapéuticas para personas con distintas discapacidades. Posee interacciones basadas en inteligencia artificial, voz, etc. Permite así generar un resultado en forma de imagen y sonido, dicha herramienta proporciona una interacción continua y a distancia. Entre sus principales características dice que permite realizar una interacción de movimiento a partir de una cámara web, mando Wii e incluso la propia voz [45].

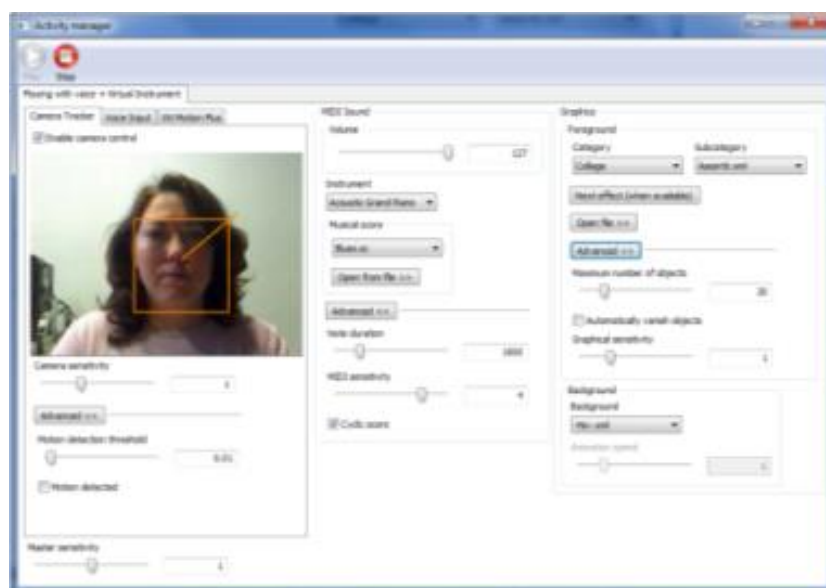


Ilustración 15 SITPLUS [45].

MEDEA (Metodología y Herramienta para el Desarrollo de entornos inteligentes de Enseñanza y Aprendizaje)

Herramienta que comprende una metodología de desarrollo para sistemas educativos inteligentes para la web basada en software existente como recursos de instrucción y un marco de trabajo, articula el proceso de desarrollo de acuerdo a cada tipo de usuario [46].

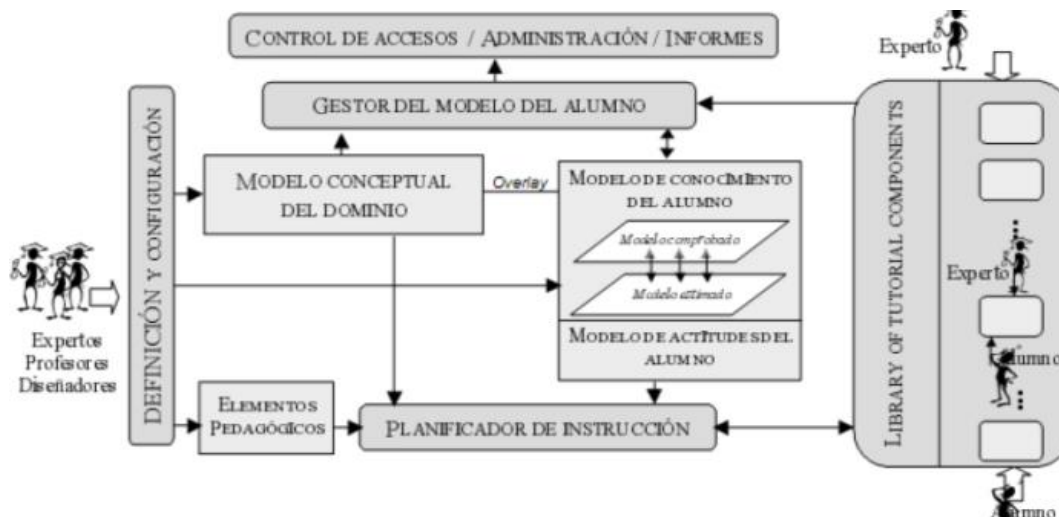


Ilustración 16 Arquitectura de Medea [46].

JCOLIBRI 2

Es una herramienta desarrollada en el lenguaje Java, permite un razonamiento basado en casos (CBR), incluye mecanismos para la recuperación, reutilización, revisión y retención de los casos, siendo de mucha ayuda para el desarrollo de sistemas expertos para la educación (OntoBus, iWeaver, AES-CS) [47].



Ilustración 17 JCOLIBRI 2 [47].

AraWord

Es una herramienta de libre distribución, que permite la comunicación aumentativa y alternativa, tomado como base un procesador de texto. Permite la escritura simultánea de texto y pictogramas, facilitando la elaboración de materiales y adaptación de textos para personas con dificultades en la comunicación funcional y personas que están aprendiendo a leer y escribir [48].

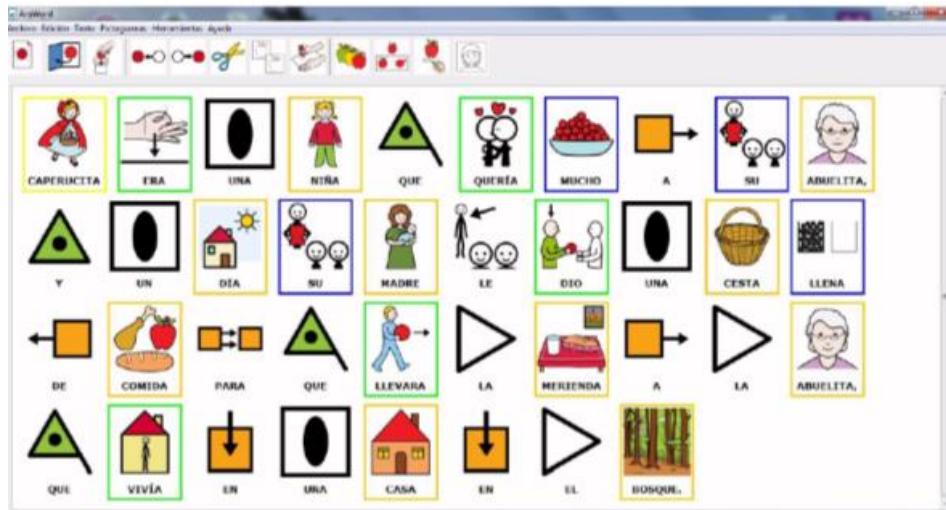


Ilustración 18 AraWord [48].

Todas las herramientas anteriormente mencionadas pueden emplear múltiples recursos como son: inteligencia artificial y humana, redes neuronales, integración de información multisensorial, procesamiento del lenguaje natural, representación del conocimiento, modelos y mecanismos de razonamiento, robótica, tratamiento de imágenes, etc. Pueden ser usadas todas o algunas en el desarrollo del software o aplicación móvil, sin embargo, su trabajo debe contar con el asesoramiento de un terapeuta u otro profesional para que el producto final genere en los niños, jóvenes o personas adultas con discapacidad.

CAPITULO III

3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN.

3.1. Revisión de herramientas y librerías para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Los sistemas operativos para teléfonos móviles se vuelven cada día más importantes a medida que la tecnología avanza, el mercado de los teléfonos móviles se ha ido diversificando constantemente, es por esto que las compañías móviles han desarrollado una fuerte competencia en cuanto al desarrollo del S.O¹ desde los inicios de los años 90 con versiones para PDA's hasta los más avanzados y sofisticados como Android, IOS, Windows Phone, BlackBerry, etc. [49]

A continuación se pretende realizar un pequeño estudio de mercado de los S.O más influyentes a nivel mundial, distinguir las características más relevantes incluyendo su historia, ventajas y desventajas, sus fabricantes, programadores que la utilizan, plataformas de desarrollo, herramientas, librerías, etc. Todo esto se hace con el objetivo de poder escoger la plataforma que mejor se adapte a nuestras necesidades para el desarrollo de la aplicación móvil que se pretende desarrollar.

3.1.1. Análisis de sistemas operativos móviles en el mercado a nivel mundial.

A medida que los teléfonos móviles crecen en popularidad, los sistemas operativos con los que funcionan adquieren mayor importancia. Según un estudio de la Internacional Data Corporation (IDC) y Global Smartphone OS MarketShare, se puede apreciar que entre los sistemas operativos más importantes en el mercado para el 2011, 2012, 2013 y 2014 tenemos la siguiente distribución [50]:

- **Android** con una cuota del 84.4 % en el mercado.
- **Apple IOS** con una cuota del 11,7 % en el mercado.
- **Microsoft Windows Phone** con una cuota de 2.9 % en el mercado.
- **BlackBerry OS** con una cuota de 0.5 % en el mercado.

¹ Sistema Operativo móvil o S.O móvil es un conjunto de programas que gestionan los recursos de hardware y provee servicios en un dispositivo [49]

- **Otros** con un 0.6 % en el mercado.

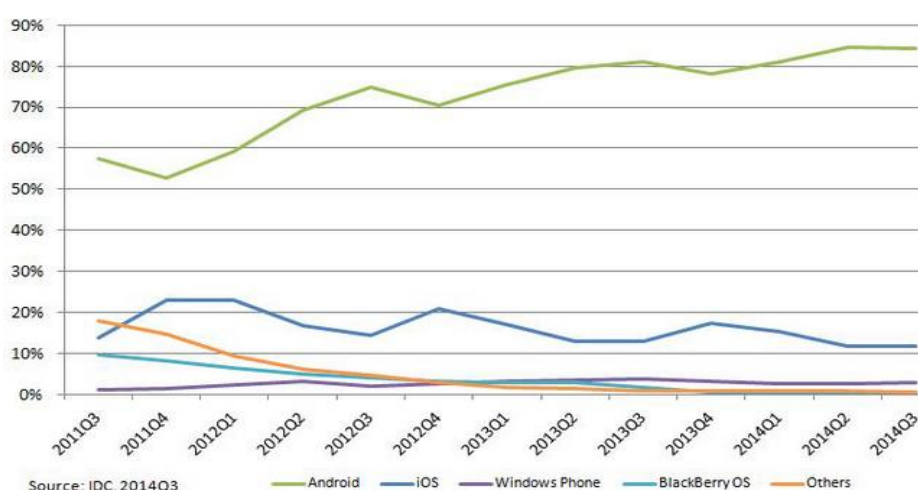


Ilustración 19 Cuota de mercado de sistemas operativos móviles a nivel mundial [50]

A continuación detallamos los porcentajes de cada uno de los sistemas operativos usados en el mundo para el segundo trimestre del 2011, 2012, 2013 y 2014 (Q3 2011, Q3 2012, Q3 2013, Q3 2014).

Periodo	Android	IOS	Windows Phone
Q3 2014	84.4 %	11.7 %	2.9 %
Q3 2013	81.2 %	12.8 %	3.6 %
Q3 2012	74.9 %	14.4 %	2.0 %
Q3 2011	57.4 %	13.8 %	1.2 %

Tabla 4. Plataformas de desarrollo móvil de mayor demanda en el mercado [50].

Así mismo, la séptima edición del estudio de la revista Developer Economics que fue publicado en Julio del 2014, y elaborado por la empresa de consultoría Visión Mobile, durante la mayor encuesta realizada a desarrolladores de aplicaciones móviles en todo el mundo con más de 10.000 participantes de 137 países destaca que [50]:

- Android lidera en la gran guerra de plataformas para el desarrollo de aplicaciones móviles con un 70 % de los desarrolladores trabajando para esta plataforma frente a otras plataformas. La principal razón es que Android se desarrolla de forma abierta y permite acceder al código fuente como a las listas de incidencia donde podemos ver los posibles errores y reportarlos [50].

- No obstante, la plataforma IOS se encuentra con un 51% ocupando un segundo lugar [50].
- Windows Phone ha ido creciendo regularmente hasta alcanzar un 28% pese a que los dispositivos no están ganando cuota de mercado.
- El resto se divide en el desarrollo web móvil con un 15% [51].

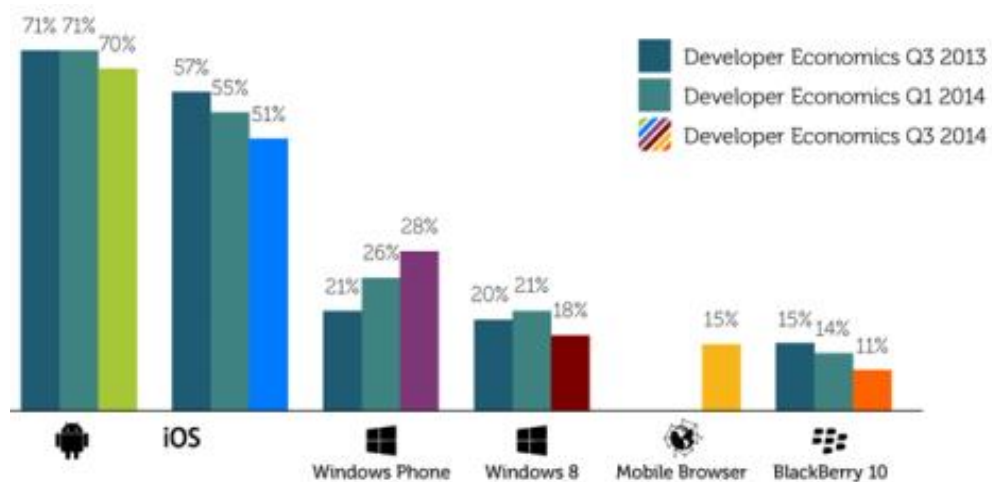


Ilustración 20 Plataformas de desarrollo móvil preferidas por los desarrolladores en el mundo [51].

3.1.2. Lenguajes de programación utilizados en sistemas operativos móviles.

Según el informe de la Internacional Data Corporation (IDC) [50] los lenguajes de programación más extendidos para el desarrollo de las aplicaciones móviles son: Java, Objective C, y C++ como se puede observar en las tablas 5 y 6, también se destaca el lenguaje nativo que Android utiliza (Java), mientras que para IOS se utiliza Objective C y en Windows Phone C++.A continuación se detallan los porcentajes de cada lenguaje de programación utilizados por los sistemas operativos móviles y cuál es el lenguaje que mayor impacto ha tenido en los desarrolladores a nivel mundial.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	ANDROID	IOS	WINDOWS PHONE
Objective C	0 %	53 %	0 %
C/C++	7 %	9 %	8 %
C++	4%	9 %	63 %
Java	58 %	0 %	0 %
Visual Development Tool	10%	5%	16 %
HTM/CSS/JavaScript	13 %	12 %	8 %
Otros	8 %	12 %	5 %

Tabla 5 Lenguaje de programación utilizado por los sistemas operativos móviles [51].

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN MÓVIL.	PORCENTAJE
Java	42 %
Object C	32%
Otros	13%
C++	10 %
C/C++	3%

Tabla 6 Porcentaje de la utilización de los diferentes lenguajes de programación a nivel mundial [51].

3.1.3. Tipos de sistemas operativos móviles.

A fin de llevar a cabo el desarrollo de la aplicación móvil relacionada a la gestión de planes de terapia para niños con trastornos de la comunicación y el lenguaje, analizaremos a continuación los sistemas operativos móviles más relevantes a nivel mundial, los mismos que nos permitirán seleccionar el sistema operativo con mayores características y prestaciones etc.

A continuación se realizará una explicación de cada uno de los S.O móviles:

ANDRIOD

Sistema operativo de código abierto basado en GNU/Linux que incluye un S.O middleware y una serie de librerías, desarrollado por Android Inc. Compañía que fue adquirida por Google en el 2005 [52], fue presentado en el 2007 junto a la fundación Open Handset Alliance: un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones [53] y posteriormente fue lanzado en su primer dispositivo móvil en octubre del 2008 [54]. Es una de las plataformas de mayor demanda y uso a nivel de desarrolladores de todo el mundo como claramente se pudo apreciar en las figuras 20 y 21.



Ilustración 21 Logo del S.O Android [55]

Las aplicaciones nativas o de terceros son escritas utilizando un API de Google, el mismo que permite el acceso al hardware, servicios de localización, actividades basadas en mapas, base de datos relacionales, intercambio de mensajes entre dispositivos, gráficos 2D y 3D, etc. También posee un entorno de ejecución basado en Java.

Además permite el desarrollo de sus aplicaciones a través del SDK de Google, las mismas que se desarrollan en el lenguaje de programación Java son ejecutadas a través de su máquina virtual denominada Dalvik. También existe la alternativa de utilizar el NDK (Native Development Kit) que permite la ejecución de una aplicación escrita en C/C++ en cierto modo más rápida, ya que pasará a ejecutarse directamente en el procesador.

COMPONENTES [56]:

- **Activity Manager:** es el componente principal de la interfaz gráfica de una aplicación, maneja su ciclo de vida y proporciona un sistema de navegación entre diferentes actividades, aunque dan la sensación de ser una única aplicación, cada una de las actividades es independiente de las otras, es equivalente a una ventana en una aplicación de escritorio o una página web.
- **Servicios:** no necesita de una interfaz, ya que se son tareas no visibles que se ejecutan por debajo de una actividad, posee un hilo propio, el mismo que le permite llevar a cabo cualquier tarea, por pesada que sea. Su ciclo de vida inicia con el método onCreate y se libera con el método onDestroy ().
- **View:** Se refiere a los componentes básicos con los cuales se construye la interfaz gráfica (botones, texto, radio button, check box, etc).
- **Broadcast Receiver:** permite capturar acciones o enviar notificaciones, son encargados de reaccionar ante un evento ocurrido en un dispositivo móvil ya sea generado por el sistema o por una aplicación externa, están activos mientras se ejecuta el método onReceive (). Algunos de estos pueden ser llamadas o mensajes de texto.
- **Content provider:** es el mecanismo que se encarga de compartir información entre aplicaciones, es decir que las aplicaciones puedan acceder a la información que necesitan siempre que se haya declarado el correspondiente provider en el manifest, por ejemplo este mecanismo es utilizado en la lista de contactos, el calendario, la aplicación de mensajes.
- **Intents o IntentFilters:** es el encargado de invocar a los distintos componentes como los Activity, código ejecutándose en segundo plano services, Broadcast Receivers, de una aplicación móvil, declarado en el manifest con el comando <Intent> por ejemplo cuando se desea informar de que la batería está baja Action_battery_Low, o cuando la pantalla se ilumina Action_Screen_On.

ARQUITECTURA ANDROID.

La arquitectura de Android se encuentra dividida en 4 capas de software principales que son:

- Kernel de GNU/Linux.

- Librerías.
- Runtime de Android.
- Aplicaciones.

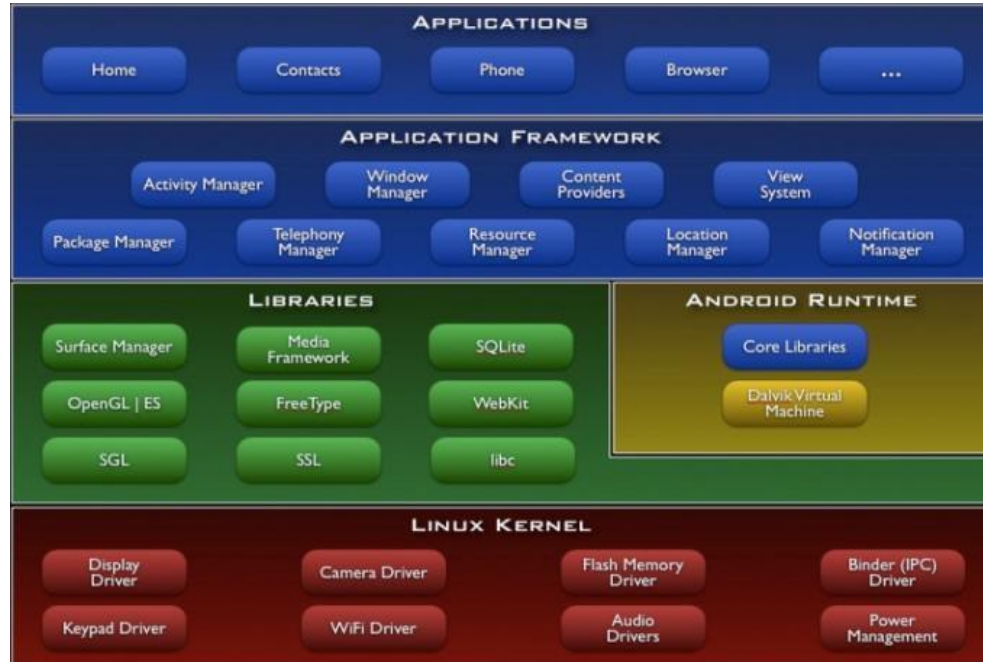


Ilustración 22 Arquitectura Android [57].

El Kernel de GNU/Linux [58]:

Es el núcleo del sistema, está formado por un sistema operativo Linux en su versión 2.6, dentro de este se encuentran 8 componentes (Controlador de pantalla, teclado, cámara, audio, tarjeta de memoria, antena wifi, comunicaciones internas, y el administrador de energía) específicos que permiten el funcionamiento del sistema operativo con el hardware del dispositivo móvil.

Resuelve servicios esenciales como son:

- Abstracción de hardware.
- Configuración de Seguridad.
- Gestión de memoria.
- Gestión de Multiprocesos.
- Pila de protocolos.
- Modelo de drivers.
- Gestión de energía.

Las librerías.

Android incluye una amplia variedad de librerías escritas en C/C++ usadas por varios componentes del sistema, muchas de estas son de código abierto.

Algunas de las bibliotecas nativas más importante se incluyen en la siguiente lista [58]:

- **System C library:** Está basado en BSD (Distribuciones de software de Berkeley), pero es optimizada para sistemas Linux.
- **Media Framework:** Soporta diversos codecs para la reproducción y grabación de multitud de formatos de audio, video e imágenes.
- **Surface Manager:** se encargan de las imágenes que son visualizadas en la pantalla del dispositivo móvil, a partir de la capa grafica 2D, está basada en Media Frame Work.
- **SGL (Scalable Graphics Library):** es el motor gráfico 2D de Android.
- **Open GL:** sirve para la gestión de gráficos 3D, utiliza aceleración de hardware o un motor de software altamente optimizado cuando no lo hay, sirve para crear interfaces de usuario en 3D.
- **Free Type:** es la encargada de administrar las distintas fuentes tipografías, en Bitmap y renderizado vectorial.
- **SQLite:** es un potente y ligero motor de base de datos relacionales, que sirve para el almacenamiento de los datos de las aplicaciones móviles.
- **SSL (Secure Socket Layer) y Webkit:** promueve los protocolos para la navegación segura en internet a través de criptografía, es el mismo motor que utiliza Google Chrome y safari.

El Runtime de Android.

La mayoría de las aplicaciones utilizan Java como lenguaje de programación, esto significa que es necesario contar con una máquina virtual que ejecute dichas aplicaciones, debido a la poca capacidad de memoria, almacenamiento y procesador limitado en los dispositivos móviles donde ha de correr Android, no fue posible utilizar la misma máquina virtual de Java, por lo que “Dan Bornstein” con apoyo de otros ingenieros de Google crearon una nueva máquina virtual llamada Dalvik que

respondía mejor a dichas limitaciones, entre sus características principales encontramos las siguientes [58]:

- Está diseñada específicamente para optimizar la memoria y los recursos de hardware en entornos móviles.
- A diferencia de la máquina virtual de Java que se basa en el uso de las pilas, Dalvik utiliza registros.
- Ejecuta archivos en formato Dalvik (*.dex), formato optimizado para el almacenamiento eficiente y ejecución mapeable en memoria que obtiene, en tiempo de compilación, a partir de clases estándar y archivos jar.
- Está optimizada para que múltiples instancias puedan funcionar al mismo tiempo con un impacto muy bajo en el rendimiento de la memoria del dispositivo.
- Permite encomendar tareas para la gestión de hilos y memoria a bajo nivel
- Utiliza una licencia Apache y es distribuida como software libre
- Se incluye el “Core libraries” con la mayoría de las librerías disponibles en el lenguaje java.

Framework de aplicaciones.

En esta capa Android se proporcionan varias plataforma libres(Basic4Android, Eclipse, Flas Buidar, etc.) para que los desarrolladores tengan acceso completo a los APIS de cada framework con el objetivo que cualquier usuario pueda desarrollar, modificar o reemplazar todo tipo de aplicaciones móviles de forma rápida y completamente libre, ya que dicha capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes, es decir, que cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede hacer uso de dichas capacidades [58].

- **Activity Manager:** se encarga de administrar las actividades de la aplicación móvil, y su ciclo de vida.
- **Content Providers:** crea una capa que encapsula los datos que se compartirán entre las aplicaciones, para tener el control de acceso a la información.
- **Resource Manager:** permite gestionar los elementos de una aplicación ya sean cadenas de texto traducidas a diferentes idiomas, imágenes, sonidos o layouts.

- **Location Manager:** se encarga de gestionar la localización geográfica del dispositivo móvil a través del GPS o redes distribuidas y también permite trabajar con mapas.
- **Notification manager:** contienen todos los servicios para notificar al usuario cuando estos lo requieran, mostrando alertas en la barra de estado, estas alertas se las puede hacer a través de sonidos, vibración, o LEDs en caso de tenerlos.

- **Aplicaciones.**

La mayoría de las aplicaciones móviles están escritas en un lenguaje de programación Java, aunque existe aplicaciones nativas (programadas en C/ C++) los dispositivos poseen aplicaciones preinstaladas como: cliente de correo electrónico, SMS, calendario, mapas, navegador web, contactos, etc. También encontramos la aplicación principal del sistema Inicio (Home).

IOS

Sistema operativo propietario desarrollado por Apple Inc, su Kernel se deriva de Mac OS X, basado en Darwin BSD, originalmente desarrollado para iPhone, pero luego se convirtió en la base para el iPad, iPod Touch y Apple TV. IOS está disponible solo para estos dispositivos y no posee una licencia para la instalación en dispositivos que no sean Apple. IOS fue lanzado por primera vez el 29 de junio del 2007 en su primer dispositivo iPhone, actualmente se encuentra en la versión 8.1.2 [59].



Ilustración 23 Logo del sistema operativo IOS [60].

ARQUITECTURA

IOS es un intermediario entre el hardware y las aplicaciones, cuenta con 4 capas de abstracción [61]:

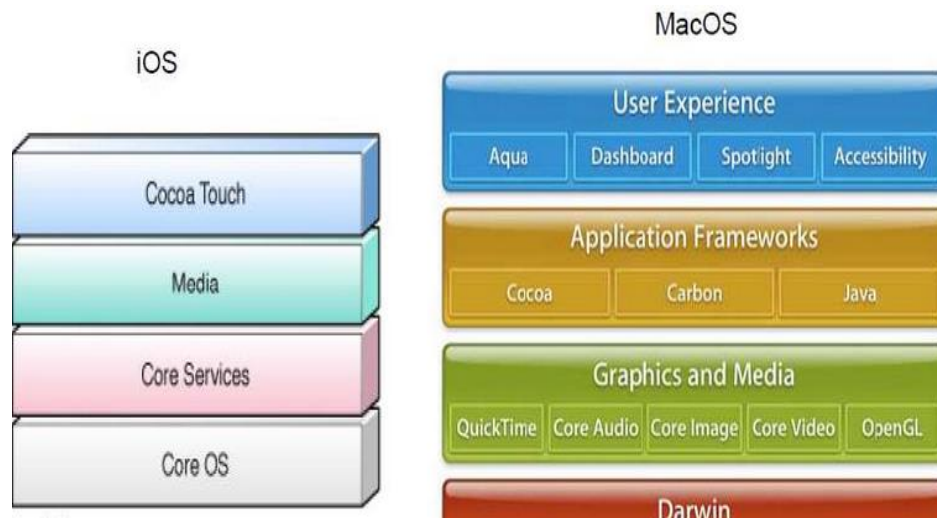


Ilustración 24 Arquitectura de IOS [62].

Cocoa Touch: Permite el desarrollo de las aplicaciones IOS, posee una infraestructura básica (Framework) usada por las aplicaciones, está basada en Objective C.

- Servicios de notificaciones” Apple Push”
- Address Book UI Framework
- Apple e-mail
- Map Kit Framework
- Soporte “Peer to peer”
- UIKit Framework.

Media: Provee los servicios de gráficos y multimedia a la capa superior.

- Tecnologías gráficas, soporta trazados Quartz 2D, Core animation, Open GL ES.
- Tecnología de audio: reproducción de audio y video, soporte para generación, grabación, mezcla y reproducción, acceso a la capacidad de vibración, y OpenAL.

Core Services: Contiene los servicios fundamentales del sistema que utilizan todas las aplicaciones.

- Address book: acceso a contactos
- Core Data: Permite: Gestionar el modelo de datos de la aplicación.
- Core Foundation: Gestión de datos.
- Core Location: Permite obtener la localización en los dispositivos
- Foundation framework: Permite el acceso a la funcionalidad del core Foundation.
- Store kit framework: Permite gestionar transacciones de pago en i-Tunes
- SQLite: Gestiona la base de datos SQL.
- XMLSupport: Gestiona la manipulación de ficheros XML.

Core OS: Contiene las características de bajo nivel: ficheros del sistema, manejo de memoria, seguridad, drivers del dispositivo, etc.

- CFNetwork: trabaja con protocolos de red (DNS, HTTP, FTP, HTTP, BDS SOCKETS, etc.)
- Sockets
- Accessory Support: gestiona los dispositivos externos(Bluetooth, Conector)
- Security: gestiona los certificados, claves públicas y privadas, políticas de confianza, cifrado simétrico, etc.
- System: permite el acceso a la funcionalidad de acceso al Kernel (drivers, acceso a memoria, sistema de ficheros, etc.).

Windows Phone

Es un sistema operativo móvil sucesor de Windows Mobile, creado por Microsoft, fue presentado por primera vez en el Mobile World Congress el 11 de octubre del 2010, se encuentra actualmente en su versión 8.1 [63], entre las herramientas de desarrollo que proporciona Microsoft se encuentra Visual Studio pudiendo elegir como lenguaje de programación a C# o Visual Basic [64].



ARQUITECTURA

La arquitectura de Windows Phone cuenta con 4 capas [66]:

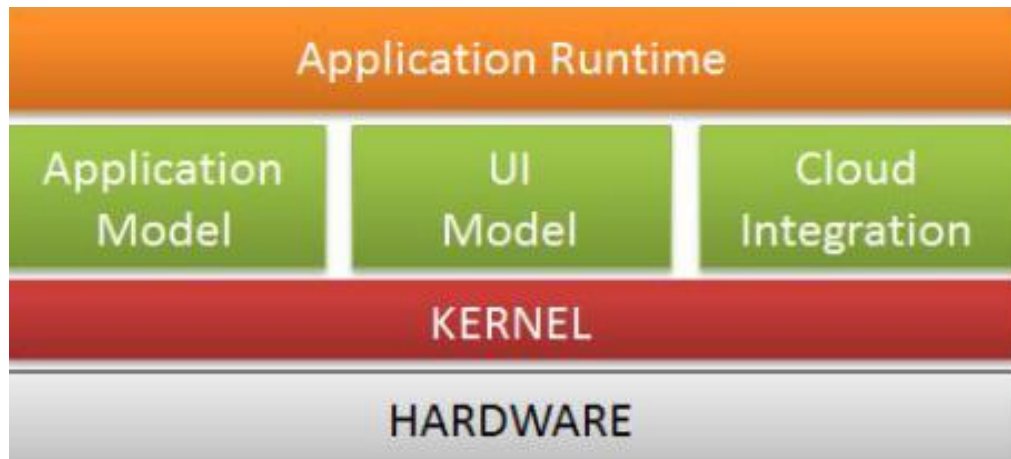


Ilustración 26 Arquitectura de Windows Phone. [67].

Application Runtime [66]

Se encarga de la ejecución de las aplicaciones utilizando 2 framework:

- **Silverlight Mobile:** interfaz de usuario basado en XAML (lenguaje de programación de marcado para interfaces gráficas), se utiliza para desarrollar aplicaciones y ejecutarlas.
- **XNA para Windows Mobile:** se utiliza para desarrollar juegos, incorpora una solución multi pantalla en 2D y 3D

Modelo de aplicación [66]

Es la forma en la que se empaquetan y actúan los archivos que componen la aplicación, la misma obtiene un ID único y un certificado de seguridad. Dentro de este modelo se consideran aspectos importantes como: la gestión de la aplicación, licenciamiento, aislamiento, y actualización de software

Integración con la nube [66]

Supera obstáculos como el rendimiento, el ambiente, la fiabilidad y la privacidad, dicha integración surge de la poca capacidad de cómputo y almacenamiento en los dispositivos móviles, por defecto tenemos servicios como: Xbox LIVE, Bing Localización, Notificaciones Push y Windows live ID.

KERNEL [66]

Se usa como núcleo a Windows Embedded Compact (WinCE) en su versión 6.0, en esta capa se alojan los drivers, el sistema de archivos, las redes, el sistema de renderizado, los gráficos, el sistema de actualizaciones entre otros.

HADWARE [66]

Se encuentra cualquier tipo de hardware de dispositivo móvil existente en el que se encuentra instalado el sistema operativo.

LIBRERIAS [66]

Windows Phone cuenta con varias librerías para el desarrollo de aplicaciones entre las más importantes tenemos [68]:

Librerías Graficas.

- **Silverlight:** Permite el desarrollo de aplicaciones web proporcionándonos experiencias de usuario basadas en .Net y también el desarrollo de gráficos 2D.
- **XNA (2D y 3D):** Posee un conjunto de herramientas y librerías que nos permiten desarrollar video juegos de forma sencilla para la plataforma de Windows, Xbox 360, Zune y Windows Phone. Posee 2 componentes principales:
 - **XNA Framework:** Se basa en la implementación nativa de .Net Compact Framework para el desarrollo de juegos en Xbox y Zune.
 - **XNA Game Studio:** Se integra con Visual Studio tanto en versiones Express como en versiones profesionales hacer el desarrollo más sencillo de videojuegos.

3.1.4. Entornos de desarrollo móvil.

Android

Android SDK [69]: proporciona todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones móviles, en donde se incluyen conversor de código, debugger,

librerías, emulador, documentación, ejemplos de código, etc. Soportado por sistemas operativos como: GNU/Linux, Windows y Mac OS X.

- Incorporado en Eclipse IDE.
- Incorpora un emulador de dispositivo basado en Qemu.
- Java Runtime Environment 5.0 o superior.
- Eclipse (Eclipse IDE for Java Developers).
- Eclipse Plug-in (Android Development Tools - ADT).

IOS

Dentro del entorno de desarrollo en el sistema operativo de IOS tenemos a XCode, el mismo que incluye diversas herramientas que listaremos a continuación [70]:

- XCode IDE
- Compilador Apple LLVM : abierto para C, C++, Object C
- Instrumentos: grabación de datos, Comparación Visual, source view, Drill-Down, System trace, Zombie –Detection, etc.
- Simulador IOS
- SDK IOS 8.1, OS X v10.10

Windows Phone

En cuanto al Sistema operativo de Windows Phone cuenta con Windows Phone App Studio y Windows Phone SDK, mismo que posee un paquete completo las siguientes herramientas [66], [71]:

- **Microsoft Visual Studio Professional 2013** Permite ingresar código y construir las apps, el SDK de Windows Phone puede adaptarse a cualquier versión de visual studio.
- **Blend para Visual Studio Profesional:** Es usado para el diseño de interfaces gráficas a través de elementos XALM (Extensible Application Markup Lenguaje).
- **Windows Phone Developer Registration tool y Windows Phone Connect tool:** herramienta que permite registrar el dispositivo móvil para probar las aplicaciones, para la cual necesitamos realizar los siguientes pasos: instalar

Zune software, crear una cuenta Microsoft, tener una cuneta vigente de Windows Phone, para más detalle se puede consultar [72].

- **Emulador de Windows Phone 7.1 y 8.0:** Simula a un dispositivo real con la mayor parte de funcionalidades, permitiendo así poder realizar pruebas y depurar nuestras aplicaciones.
- **Windows Phone Application Analysis tool:** Herramienta que sirve para evaluar criterios de optimización, con el fin de mejorar la calidad y rendimiento de las aplicaciones.
- **Simulation Dashboard, Windows Phone:** ofrece características como: simulación de velocidad y potencia en la señal de la red, simulación bloqueo de pantalla, simulación de recordatorio, con el propósito que la aplicación funcione correctamente.

3.1.5. Características.

A continuación se presentan las principales características que sobresalen en cada uno de los sistemas operativos en estudio:

CARACTERISTICA	ANDRIOD	IOS	WINDOWS PHONE
Interfaz intuitiva	SI	SI	SI
Núcleo S.O.	GNU/Linux	Mac OS X	Windows CE
Licencia de software	Software libre y abierto	Propietario	Propietario
Soporte Flash	SI	No	NO
Numero de Aplicaciones	1.300.000	1.200.000	300.000
HTML5	SI	SI	SI
Tienda de aplicaciones	Google Play	App Store	Windows Marketplace

Plataformas de desarrollo	Windows, Mac, Linux	Mac OS	Windows
Variedad de dispositivos en los que trabaja	Muy alta	Modelo único	Baja
Seguridad	Susceptible a malware	Muy seguro	Muy seguro
Reconocimiento de voz	SI	SI	SI
Soporte para tablet	SI	SI	SI
Interfaz de usuario	Poco intuitiva	Fácil en intuitiva	Muy intuitiva
Gestión procesos	Árbol rojo negro	Cola de Prioridades	Cola de Prioridades
Gestión de memoria	Paginación	Paginación	Paginación
Sistema de archivos	Yaffs2/Ext4	HFS+UFS+ISO+NFS+UDF	FAT,NTFS,HPFS,CDFS
Hardware	Se puede instalarse sobre el hardware de cualquier fabricante	No puede instalarse en hardware de terceros	Se puede instalarse sobre el hardware de cualquier fabricante
Interface multi táctil	A veces	SI	A veces
Webkit browser	Si	Si	No
Interfaz personalizable	Si	No	Si
Navegador	Basado en Chrome	Safari	Internet Explorer 10
Aceleración de hardware	Si	Si	Si

Lenguajes que soporta	Java	Objective C, C++	C++
Disponibilidad de aplicaciones	Mediana/Alta	Alta	Alta
Almacenamiento	SQLite	SQLite	SQLite.
Soporte en la nube	Google Sync	iCloud	SkyDrive

Tabla 7 Características de los principales S.O móviles [51], [73], [74], [75].

3.1.6. Ventajas y Desventajas.

SISTEMA OPERATIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ANDROID	• Código abierto: es un S.O de código abierto, bajo licencia Apache, cualquier persona tiene acceso al código con el objetivo de modificarlo y mejorarlo. • Comunidad: Android cuenta con la mayor comunidad de desarrolladores en todo el mundo (Figura 2), cuenta con múltiples vías de comunicación entre desarrolladores y usuarios a través de foros, chat, páginas, etc. • Personalizable: se puede instalar fondos de pantalla, animaciones,	• Batería: no dispone de mucha duración, en comparación con IOS y Windows phone. • Multitarea: ya que corren varias aplicaciones, eso hace que el sistema se vuelva lento • Actualizaciones: solamente existe la fragmentación del sistema y la actualización depende exclusivamente del fabricante del equipo. • No cuenta con un asistente personal

ANDROID	widgets, etc. Esto permite poder personalizar los dispositivos móviles, y así evitar imponer al usuario un determinado estilo o interfaz. • Memoria: cuenta con slot para tarjetas de memoria, con capacidad de expansión. • Utilización de APIS. • Sin fronteras: no está desarrollado solo para ciertas operadoras, fabricantes o proveedores, se puede instalar en teléfonos de cualquier fabricante, así el usuario puede escoger el dispositivo que más le guste, sus características, costos o fabricantes. • Variedad de equipos. • Multitarea: es capaz de gestionar varias aplicaciones abiertas a la vez, suspendiendo aquellas que ya no utilicen e incluso cerrándolas.	
	• Asistente Personal(SIRI): • Aplicaciones: el App	○ Personalización: la personalización en general del sistema a

IOS	Store cuenta con una gran cantidad de aplicaciones. • Simple e intuitivo: posee una interfaz simple, intuitiva y fácil de usar para el usuario. • Actualizaciones Sistema operativo: siempre cuenta con la versión más reciente, gracias a la constante actualización automática. • Facetime: permite realizar video llamadas entre iPhones. • Camara: la pantalla es nítida y el hardware se ve y se siente de alta calidad.	comparación con Android es muy baja. ○ Restricciones: IOS es un sistema operativo completamente cerrado. • Transferencia de archivos: la transferencia de archivos a través de bluetooth es muy lenta a comparación con los otros sistemas operativos móviles. • El S.O no puede ser instalado en dispositivos de otros fabricantes. • No cuenta con slots para tarjeta de memoria.
	• Sistema de seguridad • Visualizar y editar documentos. • Mapas: posee el servicio más impresionante de cartografía.	• No son de código abierto son de propiedad de Microsoft • Compatibilidad: no se puede asegurar la compatibilidad de las aplicaciones con los

WINDOWS PHONE	• Múltiples formatos de video. • Cloud computing: cuenta con servicios en la nube de Windows live.	modelos de dispositivos existentes, ya que en algunos casos se debe crear distintas versiones. • Problemas con las batería • Problemas de Conexión de Wifi. • Multitarea: no puede realizar varias tareas a la vez • Personalización al igual que IOS. • Existe poca integración con pantallas táctiles en relación con el teclado que se muestra en pantalla.
-----------------------------	---	---

Tabla 8 Ventajas y desventajas de sistemas operativos móviles [76].

3.2. Selección de la herramienta de desarrollo.

Sobre la base de los conocimientos anteriores es notable que, hoy en día existan diversos S.O para dispositivos móviles (Android, IOS, Windows Phone, Blacberry, etc.), por ello cabe destacar que cada uno de estos sistemas operativos maneja sus propios lenguajes de programación, herramientas, frameworks, APIs, etc. [51]. Sin embargo, Android presenta una serie de características que lo hace una mejor opción para el trabajo que vamos a realizar, en comparación al resto de sistemas operativos

móviles. Entre las características que se consideraron para la selección del S.O móvil, están las siguientes:

- Posee una plataforma totalmente libre (Licencia Apache) basada en GNU/Linux, fomentando así el desarrollo y/o modificación de múltiples aplicaciones adaptadas a las necesidades que el propio desarrollador considere oportunas, cualidad que ningún otro sistema operativo incluye [52].
- Es compatible con una gran variedad de marcas de dispositivos móviles como: Samsung, Motorola, HTC, Huawei, etc. Por lo que hoy es considerado el líder en el mercado de los teléfonos inteligentes, tablets, Smart TVs, etc. De igual forma permite al usuario elegir el mejor dispositivo que se ajuste a sus necesidades [51].
- Las aplicaciones creadas en Android son ligeras en contrapartida con otras arquitecturas en las cuales las aplicaciones son totalmente dependientes del hardware.
- Cuenta con 1.300.000 aplicaciones disponibles a comparación de IOS (1.200.00) y Windows Phone (300.000) [75].
- Cuenta con una gran cantidad de servicios incorporados (Localización GPS, Base de datos SQL, Reconocimiento y síntesis de voz, navegador, mapas, etc.) [74].
- Implementa optimización para trabajar con baja potencia y poca memoria, ya que Android utiliza el concepto de máquina virtual Dalvik [74].
- Posee portabilidad asegurada, ya que las aplicaciones son desarrolladas en Java, lo que hace que se pueda ejecutar en diversos dispositivos, todo esto gracias al concepto de máquina virtual Dalvik. [74].

3.3. Análisis de requerimientos y diseño UML.

La aplicación móvil para la gestión de planes de terapia para niños con trastornos de la comunicación y el lenguaje se desarrollará bajo el sistema operativo de Windows 7, y podrá ser ejecutado en cualquier versión (incluido Windows 8.1). A fin de desarrollar la aplicación se deberá contar con los siguientes requisitos:

3.3.1. Requerimientos de software.

Instalar JDK 6 o superior (Java Development Kit): se requiere de esta herramienta debido a que el emulador de Android y algunas herramientas de depuración están basadas en Java y para ejecutarse requieren el JDK , la descarga se lo puede realizar desde la página de Oracle de forma gratuita <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>



Ilustración 27 JDK (Java Development Kit) [77]

Android SDK (Software Development Kit): Google posee varias herramientas para instalar el Android SDK ya sea el Android Studio, Eclipse Bundle usar sus librerías de manera individual. Para el desarrollo de nuestro trabajo de Tesis utilizamos el Eclipse ADT Bundle, ya que cuenta con todo lo necesario para construir y probar la aplicación móvil y la descarga de este paquete se lo puede hacer desde el sitio oficial de desarrolladores de google <http://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html>.



Ilustración 28 Android SDK [78]

Reconocimiento de voz: Para la implementación de comandos de voz en la aplicación móvil se requiere que el dispositivo móvil esté conectado a Internet, ya que empleará el API de Google Voice Action y Speech Recognition que por defecto viene incluida en Android.

3.3.2. Requerimientos de Hardware.

Computadora con Windows 7, 8, Vista.

- Microsoft Windows 8/7/Vista/2003 (32 or 64-bit)

- GB RAM 4 GB RAM recomendado.
- 400 MB de espacio en disco.
- 1 GB para Android SDK, emulador del sistema, y caches
- Opcional para el acelerador del emulador: procesador Intel® con soporte para Intel® VT-x, Intel® EM64T (Intel® 64), y Execute Disable (XD).

La Universidad Politécnica salesiana proveerá de una Tablet de 7 pulgadas con Android versión 4.4.1, donde se ejecutara la aplicación.

3.3.3. Requerimientos funcionales

Diseñar e implementar una aplicación móvil para dispositivos Android para la gestión de planes de terapia para niños con trastornos de la comunicación y del lenguaje, además desarrollar un módulo prototipo para el ingreso automático de campos a través de comandos de voz. Para cumplir el requerimiento principal la aplicación deberá llevar a cabo los siguientes requerimientos:

Requerimiento Funcional (RF)	Descripción del requerimiento
RF1 Acceso al sistema	Se debe contar con un acceso a la aplicación mediante un usuario y una contraseña.
RF2 Evaluación de las 5 áreas del habla y del lenguaje	Se deberá realizar un módulo para el registro y seguimiento de las 5 áreas del habla y el lenguaje en los niños (audición, estructura y función oral, formulación lingüística, comprensión auditiva y habilidad verbal y articulación).
RF3 Gestión de Patologías.	La aplicación debe contar con un módulo para la gestión de patologías (Ingreso, modificación, eliminación de áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones)

RF4 Web-Service.	Se deberá implementar un módulo de conexión Web-Service a fin de sincronizar los datos con el servidor central.
RF5 Reconocimiento de voz	Se deberá diseñar e implementar un módulo prototipo para el llenado automático de campos de un test a través de comandos de voz.

Tabla 9 Requerimientos funcionales de la aplicación.

3.3.4. Requerimientos no funcionales.

Requerimiento no funcional (RF)	Descripción del requerimiento
RF1 Rendimiento	La aplicación deberá ofrecer respuesta al usuario en tiempo real. El tiempo de respuesta promedio de la aplicación no deberá superar los 5 segundos.
RF2 Seguridad	La aplicación no contendrá ninguna conexión abierta de acceso a Internet.
RF3 Fiabilidad	La aplicación debe ser 90 % fiable, es decir, que de cada 10 ejecuciones las 9 deben no tener ningún error de compilación.
RF4 Disponibilidad	La aplicación deberá estar disponible para usuario el 100 % del tiempo, esto se conseguirá instalando la aplicación dentro del dispositivo móvil.
RF5 Mantenibilidad	La aplicación estará en constante mantenimiento, brindando actualizaciones constantes, es decir, se agregarán nuevas funcionalidades a la aplicación móvil.
	La aplicación móvil desarrollada deberá ser compatible con otras versiones de Android

RF5 Portabilidad	desde la versión 3.0 o superior. Se podrá descargar desde Google Play desde cualquier parte del mundo.
RF5 Operabilidad	La aplicación podrá ser operada por cualquier terapeuta que lo requiera.

Tabla 10 Requerimientos no funcionales de la aplicación

3.3.5. Diagrama de Clases.

Clases utilizadas en la Ventana Principal de la aplicación móvil

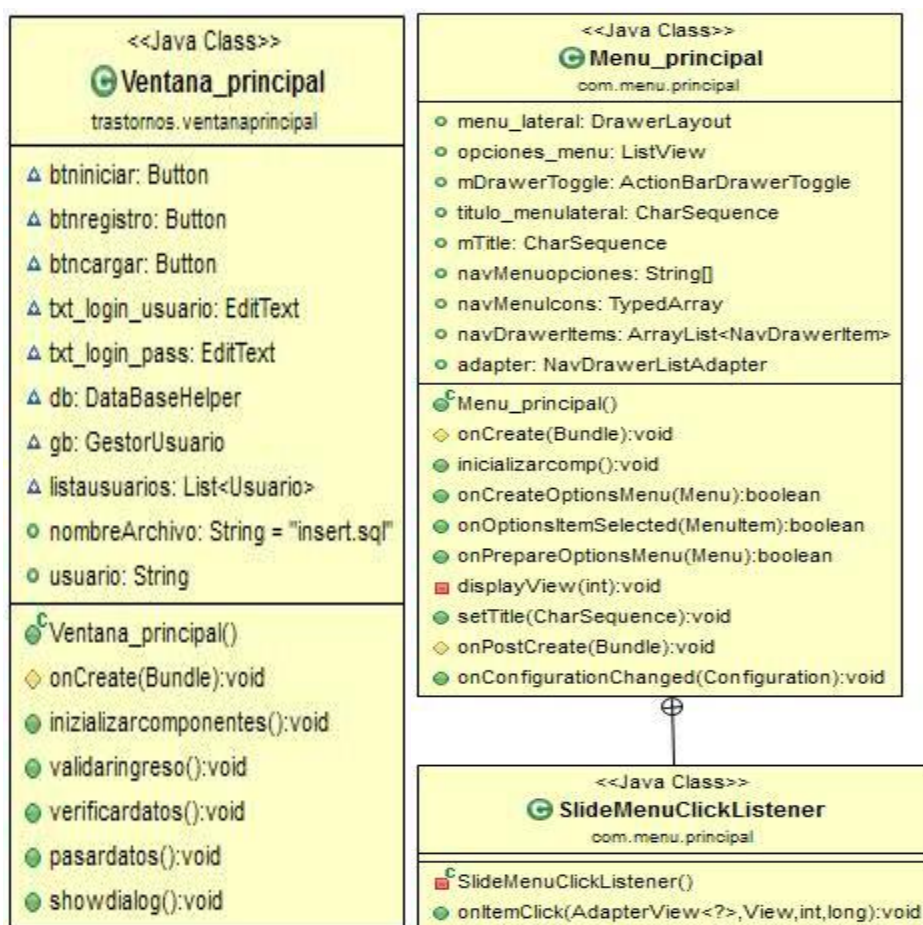


Ilustración 29 Clases para la creación del Ventana Principal de la aplicación móvil

Clases utilizadas para almacenar informacion de: Areas, Destrezas, Actividades, Recursos y Evaluaciones

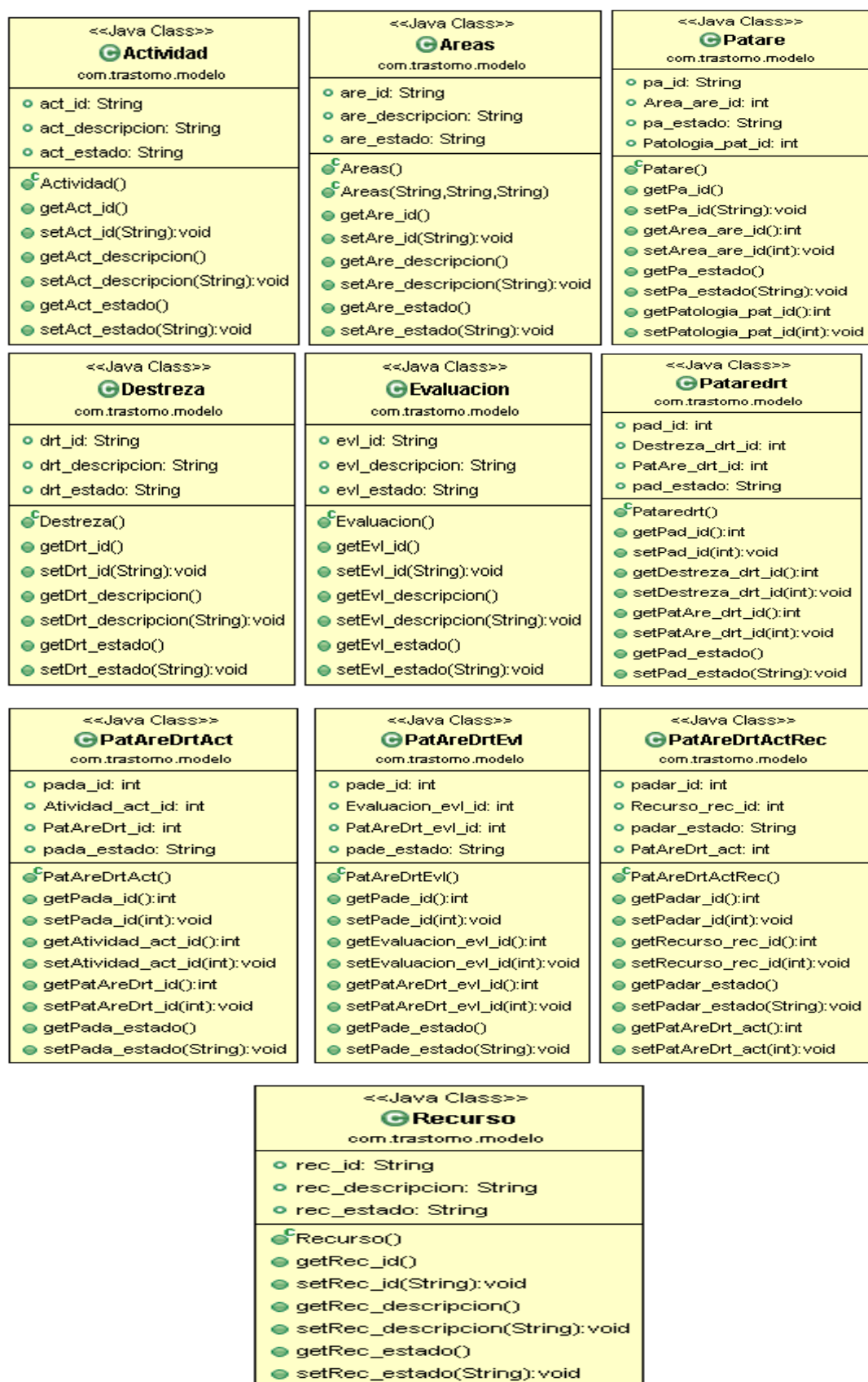


Ilustración 30 Clases utilizadas para la gestión de patologías

Clases utilizadas para el registro de niños

<<Java Class>> PersonaFicha com.trastomo.modelo	<<Java Class>> Registro com.trastomo.modelo
- cedula: String - codigo: String - nombre: String - fechaNacimiento: String - telefono: String - diag_Medico: String - diag_Lenguaje: String - estado: String	- reg_fecha: String - reg_tipo: String - reg_observaciones: String - reg_estado: String - PerdonaFicha_pfi_id: int - reg_id: String
- PersonaFicha() - PersonaFicha(String,String,String,String,String,String,String,String) - getCedula() - setCedula(String):void - getCodigo() - setCodigo(String):void - getNombre() - setNombre(String):void - getFechaNacimiento() - setFechaNacimiento(String):void - getTelefono() - setTelefono(String):void - getDiag_Medico() - setDiag_Medico(String):void - getDiag_Lenguaje() - setDiag_Lenguaje(String):void - getEstado() - setEstado(String):void	- Registro() - getReg_id() - setReg_id(String):void - getReg_fecha() - setReg_fecha(String):void - getReg_tipo() - setReg_tipo(String):void - getReg_observaciones() - setReg_observaciones(String):void - getReg_estado() - setReg_estado(String):void - getPerdonaFicha_pfi_id():int - setPerdonaFicha_pfi_id(int):void

Ilustración 31 Clases utilizadas para generar el registro del niño

Clases utilizadas para gestionar: patologías, niños, registro, respuestas de los test y el gestor de base de datos.

<<Java Class>>  GestorPersonaFicha com.trastomo.controlador
S.F LOG: String ▢ helper: DataBaseHelper ▲ c: Cursor ▲ va: V_Audicion ▲ personaficha: List<PersonaFicha> ▲ list_registro: List<Registro> ▲ pf: PersonaFicha ▲ db: SQLiteDatabase ▲ reg_id: String ▲ registro: Registro ▲ fecha_registro: String
● GestorPersonaFicha() ● getHelper():DataBaseHelper ● setHelper(DataBaseHelper):void ● ingresar_PersonaFicha(PersonaFicha):void ● getReg_id() ● setReg_id(String):void ● getReg_fecha() ● setReg_fecha(String):void ● actualizar(PersonaFicha):void ● eliminardatos(String):void ● leercodigo():void ● getPersonaficha_modificar():List<PersonaFicha> ● recorrercursor_modificar():void ● getPersonaficha():List<PersonaFicha> ● recorrercursor():void ● getConsultacodigo_sin_respuesta(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiagmedico_sinrespuesta(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiaglenguaje_sinrespuesta(String):List<PersonaFicha> ● getConsultanombre_sinrespuesta(String):List<PersonaFicha> ● getPersonaficha_contestados():List<PersonaFicha> ● recorrercursor_contestado():void ● getConsultacodigo(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiagmedico(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiaglenguaje(String):List<PersonaFicha> ● getConsultanombre(String):List<PersonaFicha> ● listarPersonas111():void

<<Java Class>>  GestorPatologia com.trastomo.controlador
S.F LOG: String ▢ helper: DataBaseHelper ▲ c: Cursor ▲ va: V_Audicion ▲ personaficha: List<PersonaFicha> ▲ pf: PersonaFicha ▲ db: SQLiteDatabase ▲ reg_id: String
● GestorPatologia() ● getHelper():DataBaseHelper ● setHelper(DataBaseHelper):void ● ingresar_PersonaFicha(PersonaFicha):void ● getReg_id() ● setReg_id(String):void ● actualizar(PersonaFicha):void ● eliminardatos(String):void ● leercodigo():void ● getConsultacodigo(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiagmedico(String):List<PersonaFicha> ● getConsultadiaglenguaje(String):List<PersonaFicha> ● getConsultanombre(String):List<PersonaFicha> ● getPersonaficha():List<PersonaFicha> ● recorrercursor():void ● listarPersonas111():void

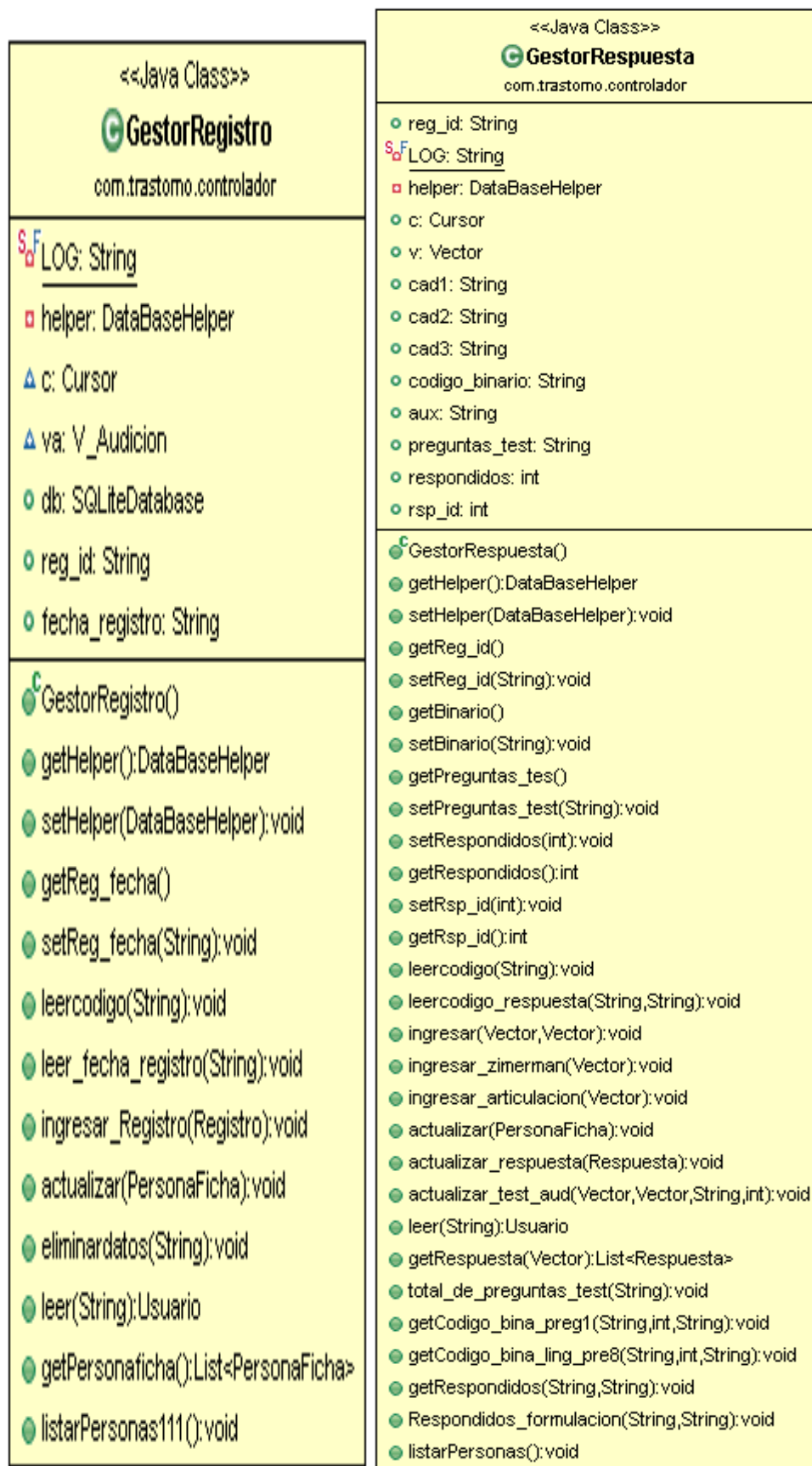


Ilustración 32 Clases utilizadas para gestionar del sistema

Clases utilizadas para crear las opciones del menú principal de la aplicación móvil

<<Java Class>>  Modificar_usuario com.menu.archivo	<<Java Class>>  Reportes_grafica com.menu.archivo
▲ btn_modusu_guardar: Button ▲ btn_modusu_cancelar: Button ● codigo: String ● nombreresivido: String ● diagmedico: String ● fechanac: String ● diaglenguaje: String ▲ txt_modusu_codigo: EditText ▲ txt_modusu_nombre: EditText ▲ txt_modusu_fecha: EditText ▲ txt_modusu_diagmedico: EditText ▲ txt_modusu_diaglenguaje: EditText ▲ txt_modusu_evaluacion: EditText ■ gpf: GestorPersonaFicha ■ db: DataBaseHelper	● btn_repgrafica_cancelar: Button ● btn_repgrafica_graficas: Button ● btn_repgrafica_revisiont: Button ● codigo: String ● nombreresivido: String ● diagmedico: String ● fechanac: String ● diaglenguaje: String ▲ txt_repgrafica_codigo: EditText ▲ txt_repgrafica_nombre: EditText ▲ txt_repgrafica_fecha: EditText ▲ txt_repgrafica_diagmedico: EditText ▲ txt_repgrafica_diaglenguaje: EditText ▲ txt_repgrafica_evaluacion: EditText
 Modificar_usuario() ◆ onCreate(Bundle): void ● ini_botones(): void ● ini_texto(): void ■ recuperdatos(): void ● modificar_datos(): void ● showdialog(): void	 Reportes_grafica() ◆ onCreate(Bundle): void ● ini_botones(): void ● ini_texto(): void ■ recuperdatos(): void

<<Java Class>>  OpcionesMenuArchivo com.menu.archivo ▲ et_usuario: EditText ▲ et_pass: EditText ▲ btnmodusuario: Button ▲ btnreporte: Button ▲ btnsalir: Button  OpcionesMenuArchivo() ◆ onCreate(Bundle):void ● inicializacion_componentes():void	<<Java Class>>  V_cargarbase com.VentanaPrincipal ▲ et_usuario: EditText ▲ et_pass: EditText ▲ btningresar: Button ▲ btncancelar: Button ▲ btncrearusuario: Button ▲ v_dialog: Dialog ▲ db: DataBaseHelper ▲ gb: GestorUsuario ● nombreArchivo: String  V_cargarbase() ◆ onCreate(Bundle):void ■ inicializacion_ventana_dialogo():void ● inicializacion_componentes():void ● cargarscript():void
<<Java Class>>  DataBaseHelper com.gestor.basedatos   LOG: String   DATABASE_NAME: String   DATABASE_VERSION: int ● nombreArchivo: String ● contextoBase: Context ● act: Activity  DataBaseHelper(Context) ● onCreate(SQLiteDatabase):void ● onUpgrade(SQLiteDatabase,int,int):void ● executeSQLScript(SQLiteDatabase,String):void ● close():void	<<Java Class>>  Opc_acerca com.menu.principal ▲ et_usuario: EditText ▲ et_pass: EditText ▲ btncreartest: Button ▲ btncontinnuartest: Button ▲ btneliminarrest: Button ▲ btnsalir: Button ▲ v_dialog: Dialog ▲ mp: Menu_principal  Opc_acerca() ◆ onCreate(Bundle):void

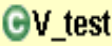
<<Java Class>> Opc_archivo_modusu com.menu.archivo	<<Java Class>> Modificar_patologia test.patologia
▲ btncreartest: Button ▲ btncontinuarrest: Button ▲ btn_t_cont_seleccionar: Button ▲ btn_t_cont_cancelar: Button ▲ btn_tnuevo_continuar_primerio: Button ▲ btn_tnuevo_continuar_ultimo: Button ▲ btn_tnuevo_continuar_anterior: Button ▲ btn_tnuevo_continuar_siguiente: Button ▲ btn_tnuevo_continuar_buscar: Button ▲ et_buscar: EditText ▲ v_dialog: Dialog ▲ spinner: Spinner ▲ spinner2: Spinner ▲ alp: AdaptadorlistafichaPersona ▲ gp: GestorUsuario ▲ db: DataBaseHelper ▲ lw: ListView ▲ gestorfp: GestorPersonaFicha ▲ listapf: ListView ▲ adaptadorfp: AdaptadorlistafichaPersona ▲ codigo: String ▲ fechanac: String ▲ nombre: String ▲ diagmedico: String ▲ diaglenguaje: String ▲ consulta: String ▲ texto_buscar: String ● arreg_personaficha: List<PersonaFicha> ■ adapter: ArrayAdapter<String>	● texto_seleccionado: String ● codigo_patologia: String ▲ listview_seleccionado: String ▲ tipo_patologia_destreza: String ▲ txt_pat_modificar: EditText ▲ txt_pat_codigo: EditText ▲ btn_pat_actualizar: Button ● g_area: GestorArea ■ db: DataBaseHelper ▲ texto_nuevo_area: String ▲ texto_nuevo_destreza: String ▲ texto_nuevo_actividad: String ▲ texto_nuevo_recurso: String ▲ texto_nuevo_evaluacion: String ▲ id_area1: String ▲ id_destreza1: String ▲ id_actividad1: String ▲ id_recurso1: String ▲ id_evaluacion1: String ▲ area: Areas ▲ destreza: Destreza ▲ actividad: Actividad ▲ recurso: Recurso ▲ evaluacion: Evaluacion ● id_area: int ● id_destreza: int ● id_actividad: int ● id_recurso: int ● id_evaluacion: int
● Opc_archivo_modusu() ◆ onCreate(Bundle):void ● inicializacion_componentes():void ● cargardatos_X_codigo(String):void ● cargardatos_X_nombre(String):void ● cargardatos_X_diagmedico(String):void ● cargardatos_X_diaglenguaje(String):void ● limpiar():void ● cargardatos():void ● recuperardatos(int):void ● pasardatos():void ● onItemSelected(AdapterView<?>,View,int,long):void ● onNothingSelected(AdapterView<?>):void	● Modificar_patologia() ◆ onCreate(Bundle):void ■ recuper_area_patologia():void ● ini_texto():void ● ini_botones():void ● ini_base():void ● recurper_id_are():void ● recurper_id_destreza():void ● recurper_id_actividad():void ● recurper_id_recurso():void ● recurper_id_evaluacion():void ● actualizar_area():void ● actualizar_destreza():void ● actualizar_actividades():void ● actualizar_recurso():void ● actualizar_evaluacion():void ● pasardatos():void

<<Java Class>> Mostrar_datos_patologia test.patologia
▲ lw_area: ListView ▲ lw_actividad: ListView ▲ lw_recurso: ListView ▲ lw_destreza: ListView ▲ lw_evaluacion: ListView ▲ btn_agregar_area: Button ▲ btn_agregar_datos: Button ▲ txt_pat_seleccionada: EditText ▲ txt_are_seleccionada: EditText ▲ adaptador_area: Adaptador_area ▲ adaptador_destreza: Adaptador_destreza ▲ adaptador_actividad: Adaptador_actividad ▲ adaptador_recurso: Adaptador_recurso ▲ adaptador_evaluacion: Adaptador_evaluacion ▲ g_area: GestorArea ▲ db: DataBaseHelper ▲ builder: Builder ▲ touchListener1: SwipeListViewTouchListener ● list_areas: List<Areas> ● list_destreza: List<Destreza> ● list_actividad: List<Actividad> ● list_recurso: List<Recurso> ● list_evaluacion: List<Evaluacion> ▲ id_area: int ▲ id_PatAre: int ▲ id_evaluacion: int ▲ id_pataredrtact: int ▲ id_destreza: int ▲ id_pataredrt: int ▲ id_actividad: int ▲ id_recurso: int ▲ id_pataredrtactrec: int ▲ id_pataredrtevl: int ▲ id_evaluacion1: String ▲ id_area1: String ▲ id_PatAre1: String ▲ id_destreza1: String ▲ id_pataredrt1: String ▲ id_actividad1: String ▲ id_pataredrtact1: String ▲ id_recurso1: String ▲ id_pataredrtactrec1: String ▲ id_pataredrtevl1: String ▲ evaluacion: Evaluacion ▲ item_seleccionado_areas: String ▲ item_seleccionado_destreza: String ▲ item_seleccionado_actividad: String ▲ item_seleccionado_recurso: String ▲ item_seleccionado_evaluacion: String ● item_deslizar_area: String ▲ pos_area: int ▲ pos_destreza: int ▲ pos_actividad: int ▲ pos_recurso: int ▲ pos_evaluacion: int ● codigo: String ● patologia_resivida: String ▲ listview_seleccionado: String
● Mostrar_datos_patologia() ◆ onCreate(Bundle):void ■ recuperdatos():void ● ini_texto():void ● ini_botones():void ● ini_base():void ● ini_listview():void ● cargar_datos_acada_listview(String,String):void ● recurper_id_are():void ● recurper_id_destreza():void ● recurper_id_actividad():void ● recurper_id_recurso():void ● recurper_id_evaluacion():void ● recurpara_id_PatAre(String,String):void ● recurpara_id_Pataredrt(String,String):void ● leer_codigo_Pataredrtact(String,String):void ● leer_codigo_Pataredrtactrec(String,String):void ● leer_codigo_Pataredrtevl(String,String):void ● eliminar_evaluacion():void ● pasardatos_Nueva_area():void ● pasardatos_nueva_patologia():void ● pasardatos_modificar_patologia():void ● onKeyDown(int,KeyEvent):boolean

<<Java Class>> Nueva_area test.patologia
■ btnAgregar: Button ■ btn_cancelar: Button ■ txtNota: EditText ■ txt_codigo_area: EditText ● g_area: GestorArea ■ db: DataBaseHelper ● codigoarea: int ● codigo: int ● area: Areas ● patare: Patare ● area_descripcion: String ● total: String ● codigo_patologia: String ▲ lw_area: ListView ▲ lw_actividad: ListView ▲ lw_recurso: ListView ▲ lw_destreza: ListView ▲ lw_evaluacion: ListView ▲ adaptador_area: Adaptador_area ▲ adaptador_destreza: Adaptador_destreza ▲ adaptador_actividad: Adaptador_actividad ▲ adaptador_recurso: Adaptador_recurso ▲ adaptador_evaluacion: Adaptador_evaluacion ● list_areas: List<Areas> ● list_destreza: List<Destreza> ● list_actividad: List<Actividad> ● list_recurso: List<Recurso> ● list_evaluacion: List<Evaluacion> ▲ item_seleccionado_areas: String ▲ item_seleccionado_destreza: String ▲ item_seleccionado_actividad: String ▲ item_seleccionado_recurso: String ● codigo1: String
● Nueva_area() ◆ onCreate(Bundle):void ■ recuper_id_patologia():void ■ inicializacion_ventana_dialogo():void ● inicializacion_componentes():void ● recuperarcodigo():void ● registro_areas():void ● pasardatos():void ● onKeyDown(int,KeyEvent):boolean

<<Java Class>> Nueva_patologia test.patologia
▲ btn_pat_agregar: Button ▲ btn_pat_cancelar: Button ▲ txt_pat_area: EditText ▲ txt_pat_destreza: EditText ▲ txt_pat_actividad: EditText ▲ txt_pat_recurso: EditText ▲ txt_pat_evaluacion: EditText ▲ txt_pat_codigo: EditText ● area_seleccionada: String ● g_area: GestorArea ■ db: DataBaseHelper ▲ codigo_PatAre: int ▲ codigo_destreza: int ▲ codigo_actividad: int ▲ codigo_recurso: int ▲ codigo_evaluacion: int ▲ codigo_pataredrt: int ▲ codigo_pataredrtact: int ▲ id_area_seleccionado: String ▲ destreza_codigo: String ▲ yo: String ▲ pataredrt: Pataredrt ▲ destreza: Destreza ▲ actividad: Actividad ▲ pataredrtact: PatAreDrtAct ▲ recurso: Recurso ▲ pataredrtactrec: PatAreDrtActRec ▲ pataredrtevl: PatAreDrtEvl ▲ evaluacion: Evaluacion ● destreza_descripcion: String ● codigo_patologia: String ● actividad_descripcion: String ● recurso_descripcion: String ● evaluacion_descripcion: String
● Nueva_patologia() ◆ onCreate(Bundle):void ■ recuper_area_patologia():void ● ini_botones():void ● ini_texto():void ● instancia_base():void ● leer_codigo_destreza():void ● recurpara_id_PatAre(String,String):void ● ingresar_destreza():void ● leer_codigo_Actividad():void ● recurpara_id_Pataredrt(String,String):void ● ingresar_actividad():void ● leer_codigo_Recurso():void ● leer_codigo_Pataredrtact(String,String):void ● ingresar_Recurso():void ● leercodigo_evaluacion():void ● ingresar_Evaluacion():void ● pasardatos():void

<<Java Class>> Trastorno_lenguaje test.patologia
▲ tabla: TableLayout ▲ cabecera: TableRow ▲ fila: TextView ▲ fila3: TextView ▲ fila4: TextView ▲ fila5: TextView ▲ fila6: TextView ▲ fila2: EditText ▲ gestortp: GestorPersonaFicha ▲ db: DataBaseHelper ● cabeceras: String[] ▲ builder: Builder ● arreg_personaficha: List<PersonaFicha> ▲ patologia: Patologia ▲ codigo: String ▲ patologia_enviada: String ▲ adaptador_p: Adaptador_traslenguaje ▲ adaptador_habla: Adaptador_trashabla ▲ lw_lenguaje: ListView ▲ lw_habla: ListView ▲ txt_nombre: EditText ▲ txt_descripcion: EditText ▲ btn_opc_agregar: Button ▲ btn_opc_eliminar: Button ▲ btn_opc_guardar: Button ▲ btn_opc_regresar: Button ▲ lenguaje: ArrayList<String> ▲ habla: ArrayList<String> ▲ item_seleccionado_patologias: String
● Trastorno_lenguaje() ◆ onCreate(Bundle):void ● pasar_codigo_adaptador():void ● onItemSelected(AdapterView<?>,View,int,long):void ● onNothingSelected(AdapterView<?>):void

<<Java Class>>  V_test com.menu.test	<<Java Class>>  Opc_test_continuar com.menu.test
● btnaudicion: Button ● btnformulacion: Button ● btnarticulacion: Button ● btnestructura: Button ● btnhabverbal2: Button ● btncompaud1: Button ● btncompaud2: Button ● btnhabver1: Button ● codigo: String ● nombreresivido: String ● diagmedico: String ● fechanac: String ● diaglenguaje: String ● continuarrecuperado: String ● fecha_registro: String ● <u>edad</u>: String ● pfdatos: PersonaFicha	▲ et_usuario: EditText ▲ et_pass: EditText ▲ et_buscar: EditText ▲ textViewDisplaying: TextView ▲ btn_tcont_seleccionar: Button ▲ btn_tcont_cancelar: Button ▲ btn_tcontinuar_primerio: Button ▲ btn_tcontinuar_ultimo: Button ▲ btn_tcontinuar_anterior: Button ▲ btn_tcontinuar_siguiente: Button ▲ btn_tcontinuar_buscar: Button ▲ v_dialog: Dialog ▲ mp: Menu_principal ▲ spinner: Spinner ▲ spinner2: Spinner ▲ codigo: String ▲ fechanac: String ▲ nombre: String ▲ diagmedico: String ▲ diaglenguaje: String ▲ codigo1: String ▲ continuartest: String ▲ gres: GestorRespuesta ▲ adaptadorfp: AdaptadorlistafichaPersona ▲ gestorfp: GestorPersonaFicha ▲ db: DataBaseHelper ■ adapter: ArrayAdapter<String> ▲ listView_fp: ListView ● texto_buscar: String ● consulta: String ▲ builder: Builder ● <u>mes</u>: int ● <u>mes1</u>: int ● <u>dif</u>: int ● <u>eda</u>: double ● <u>ed</u>: String ● arreg_personaficha: List<PersonaFicha> ● fecha_registro: String ● dia_actual: int ● mes_actual: int ● annio_actual: int ● dia_reg: int ● mes_reg: int ● annio_reg: int ● dia_registro: String ● mes_registro: String ▲ registro: Registro ▲ g_reg: GestorRegistro
● V_test() ◆ onCreate(Bundle):void ● showdialog():void ● pulsar_botones():void ● onKeyDown(int,KeyEvent):boolean ■ recuperdatos():void ● pasardatosAudicion():void ● pasardatosFormulacion():void ● pasardatosEstructura():void ● pasardatosArticulacion():void ● pasardatosCom_auditiva1():void ● pasardatosCom_auditiva2():void ● pasardatosHab_verb1():void ● pasardatosHab_verb2():void ● onCreateOptionsMenu(Menu):boolean ● onOptionsItemSelected(Menuitem):boolean	● Opc_test_continuar() ◆ onCreate(Bundle):void ● inicializacion_componentes():void ● obtener_fecha_registro():void ● guardarrespuesta():void ■ setListAdapter(AdaptadorlistafichaPersona):void ● cargardatos():void ● cargardatos_X_codigo(String):void ● cargardatos_X_nombre(String):void ● cargardatos_X_diagmedico(String):void ● cargardatos_X_diaglenguaje(String):void ● limpiar():void ● recuperardatos(int):boolean ● onKeyDown(int,KeyEvent):boolean ● <u>calcularEdad(String,String):double</u> ● borrar_registro_8_dias():void ● pasardatos():void

<<Java Class>>  Opc_test_eliminar com.menu.test	
▲ btn_teliminar_cancelar: Button ▲ btn_teliminar_seleccionar: Button ▲ btn_teliminar_primerio: Button ▲ btn_telimnar_ultimo: Button ▲ btn_telimnar_anterior: Button ▲ btn_tcontinuar_siguiente: Button ▲ btn_tcontinuar_buscar: Button ▲ btncreartest: Button ▲ btncontinnuartest: Button ▲ et_buscar: EditText ▲ gestorfp: GestorPersonaFicha ▲ db: DataBaseHelper ▲ listapf: ListView ▲ adaptadorfp: AdaptadorlistafichaPersona ▲ codigo: String ▲ fechanac: String ▲ nombre: String ▲ diagmedico: String ▲ diaglenguaje: String ● consulta: String ● resivposicion: int ● arreg_personaficha: List<PersonaFicha> ▲ spinner: Spinner ▲ spinner2: Spinner ● texto_buscar: String	
●  Opc_test_eliminar() ●  onCreate(Bundle): void ● inicializar(): void ● onItemSelected(AdapterView<?>,View,int,long): void ● onNothingSelected(AdapterView<?>): void ● cargardatos_X_codigo(String): void ● cargardatos_X_nombre(String): void ● cargardatos_X_diagmedico(String): void ● cargardatos_X_diaglenguaje(String): void ● limpiar(): void ● cargardatos(): void ● eliminardatos(int): void ● pasardatos(): void ● showdialog(): void	

<<Java Class>> B_usu_existente com.test.nuevo	<<Java Class>> Opc_tn_usuario_nuevo com.test.nuevo
▲ et_usuario: EditText ▲ et_pass: EditText ▲ et_buscar: EditText ▲ btn_tcont_seleccionar: Button ▲ btn_tcont_cancelar: Button ▲ btn_tcontinuar_primer: Button ▲ btn_tcontinuar_ultimo: Button ▲ btn_tcontinuar_anterior: Button ▲ btn_tcontinuar_siguiente: Button ▲ btn_tcontinuar_buscar: Button ▲ v_dialog: Dialog ▲ mp: Menu_principal ▲ spinner: Spinner ▲ spinner2: Spinner ▲ codigo: String ▲ fechanac: String ▲ nombre: String ▲ diagmedico: String ▲ diaglenguaje: String ▲ adaptadorfp: AdaptadorlistafichaPersona ▲ gestorfp: GestorPersonaFicha ▲ db: DataBaseHelper ▲ fecha_registro: String ■ adapter: ArrayAdapter<String> ▲ listapf: ListView ▲ otc: Opc_test_continuar ● consulta: String ● texto_buscar: String ▲ arreg_personaficha: List<PersonaFicha>	▲ txt_tnuevo_codigo: EditText ▲ txt_tnuevo_nombre_nino: EditText ▲ txt_tnuevo_diag_medico: EditText ▲ txt_tnuevo_diag_lenguaje: EditText ▲ txt_tnuevo_fechareg: EditText ▲ btn_tnuevo_cancelar: Button ▲ btn_tnuevo_guardar: Button ● codigo: String ● nombrenino: String ● diag_medico: String ● diag_lenguaje: String ▲ dp_fechanac: DatePicker ■ gpf: GestorPersonaFicha ● greg: GestorRegistro ■ db: DataBaseHelper ● fichapersona: PersonaFicha ● registro: Registro ● codigopersona: int ■ month: int ● mes: int ■ day: int ● yearnuevo: int ● monthnuevo: int ● mesnuevo: int ● daynuevo: int ● fechanacimiento: String ● fehareg: String ▲ c: Calendar ● dp_fecharegistro: String ● feharegistrnino: String
● B_usu_existente() ◆ onCreate(Bundle):void ● inicializacion_componentes():void ● cargardatos():void ● cargardatos_X_codigo(String):void ● cargardatos_X_nombre(String):void ● cargardatos_X_diagmedico(String):void ● cargardatos_X_diaglenguaje(String):void ● limpiar():void ● recuperardatos(int):void ● pasardatos():void ● onKeyDown(int,KeyEvent):boolean ● onItemSelected(AdapterView<?>,View,int,long):void ● onNothingSelected(AdapterView<?>):void	● Opc_tn_usuario_nuevo() ◆ onCreate(Bundle):void ● inzializar():void ● recuperarcodigo():void ● registro_nino():void ● registroactual():void

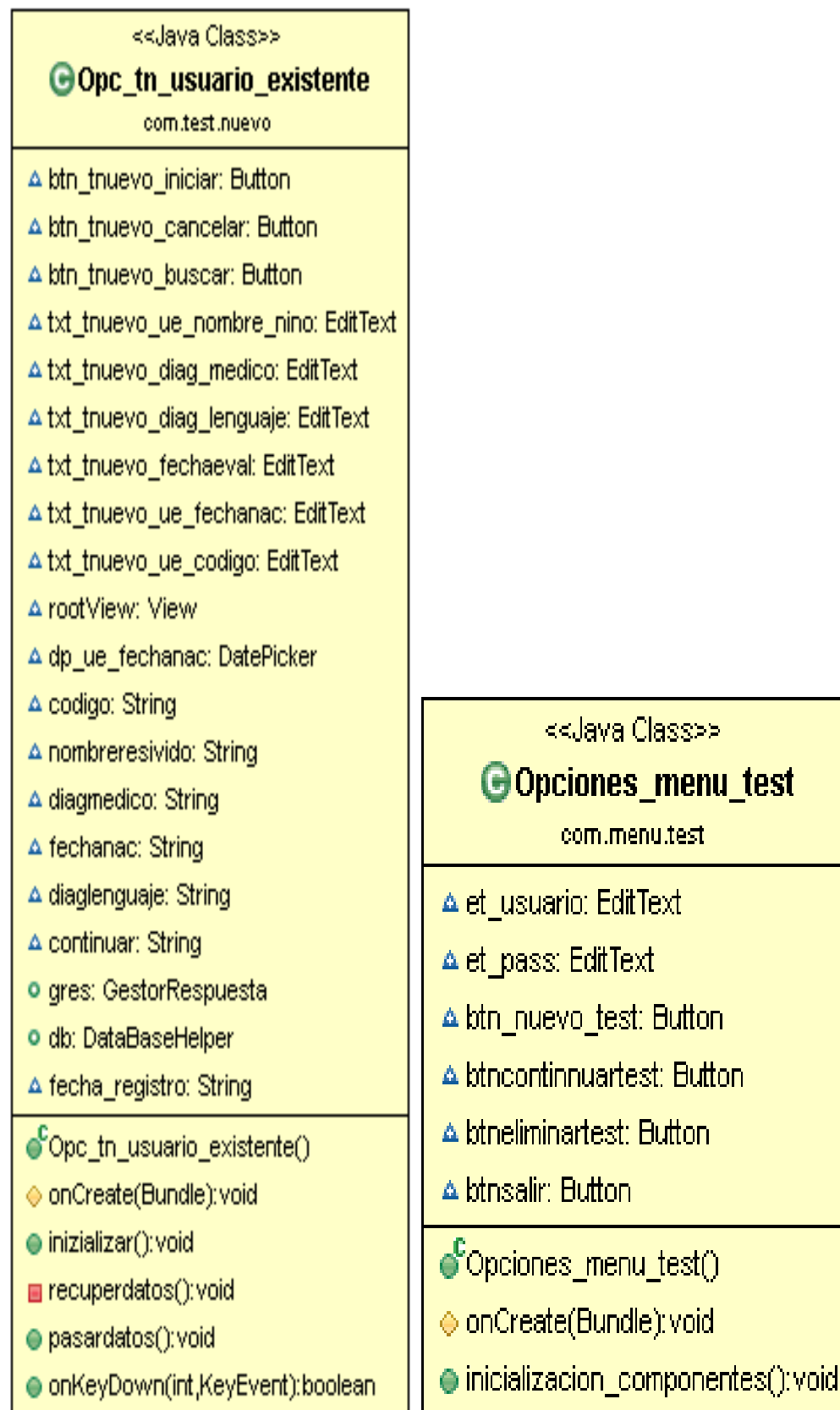


Ilustración 33 Clases utilizadas para la creación de opciones del menú principal

3.3.6. Diagrama de Casos de Uso

Caso de Uso: Registro de niños en el sistema

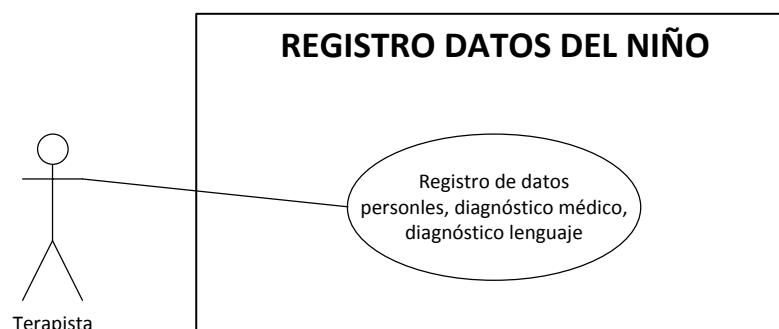


Ilustración 34 Caso de uso - Registro datos niño

Descripción del Caso de Uso.

ROL: Terapeuta	REGISTRO DATOS DEL NIÑO	
Nivel de caso de uso	☒ Sistema informático ☐ Negocio	
Requerimiento	El sistema debe registrar los datos del niño (nombre y apellido, fecha nacimiento, diagnóstico médico, diagnóstico del lenguaje). La interfaz de registro debe ser sencilla e intuitiva.	
Frecuencia	Mínimo unas 5 veces al día.	
Actores	PRINCIPAL: Terapeuta	SECUNDARIO: No aplica
Objetivo	Gestionar la información de los niños almacenados en el sistema.	
Requisitos asociados	- El nombre, apellido, diagnóstico médico, diagnóstico del lenguaje deben tener mínimo 3 caracteres y deben contener solo letras. - Genera un registro del niño con la fecha actual del sistema.	
Descripción:	Del Terapeuta	1. Presionar el botón Crear nuevo usuario 2. Ingresar todos los datos del niño. 3. Presionar el botón guardar.

Tabla 11 Detalle Caso de uso - Registro de datos del niño.

Caso de Uso: Creación de nuevos test de evaluación.



Ilustración 35 Caso de uso - Crear nuevo Test

Descripción del Caso de Uso.

ROL: Terapeuta	CREAR NUEVO TEST
Nivel de caso de uso	☒ Sistema informático ☐ Negocio
Requerimiento	El sistema deberá guardar las respuestas del test de acuerdo al niño seleccionado.

Frecuencia	Mínimo unas 1 vez al día.	
Actores	PRINCIPAL: Terapeuta	SECUNDARIO: Ninguno
Objetivo	Gestionar las Respuestas de cada niño en los 5 test de evaluación (audición, estructura y función oral articulación, comprensión auditiva y habilidad verbal).	
Requisitos asociados	• Se debe contestar todas las preguntas del test. • Calcular las edades del niño. • Verificar el tiempo de expiración (8 días). • Se puede realizar varios test y responder cada uno en días diferentes.	
Descripción:	Del Terapeuta	1. Selecciona un test de evaluación. 2. Responde las preguntas del test. 3. Presiona el botón guardar.

Tabla 12 Detalle de caso de uso - Crear test.

Caso de Uso: Gestión de patologías

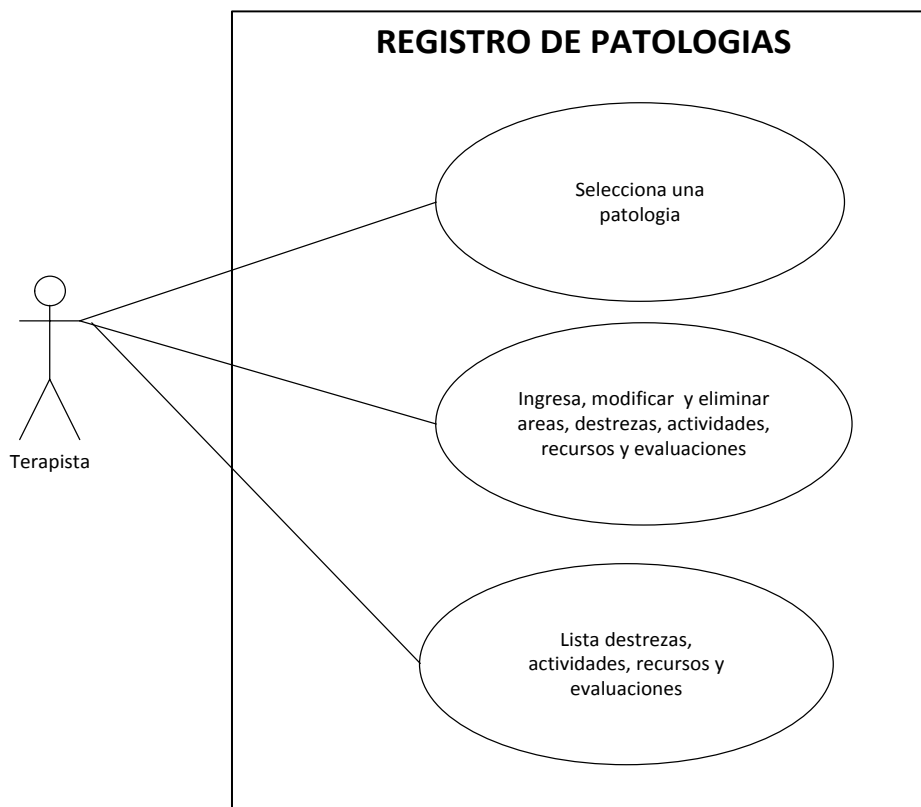


Ilustración 36 Caso de uso - Registro de patologías

Descripción del Caso de Uso.

ROL: Terapeuta	GESTIÓN DE PATOLOGÍAS	
Nivel de caso de uso	☒ Sistema informático ☐ Negocio	
Requerimiento	El sistema debe registrar, modificar y eliminar áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones de una patología seleccionada.	
Frecuencia	Mínimo 5 vez al día.	
Actores	PRINCIPAL: Terapeuta	SECUNDARIO: Ninguno
Objetivo	Gestionar las áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones.	
Requisitos asociados	• Verificar que las áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones se ingresen correctamente. • Verificar que las áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones se modifiquen correctamente. • Verificar que las destrezas, actividades, recursos y evaluaciones se eliminen de acuerdo al área seleccionada.	
Descripción:	Del Terapeuta	1. Selecciona la patología. 2. Ingresa, lista, modifica o elimina áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones.

Tabla 13 Detalle de caso - Registro de patología

3.4. Diseño de la Base de Datos.

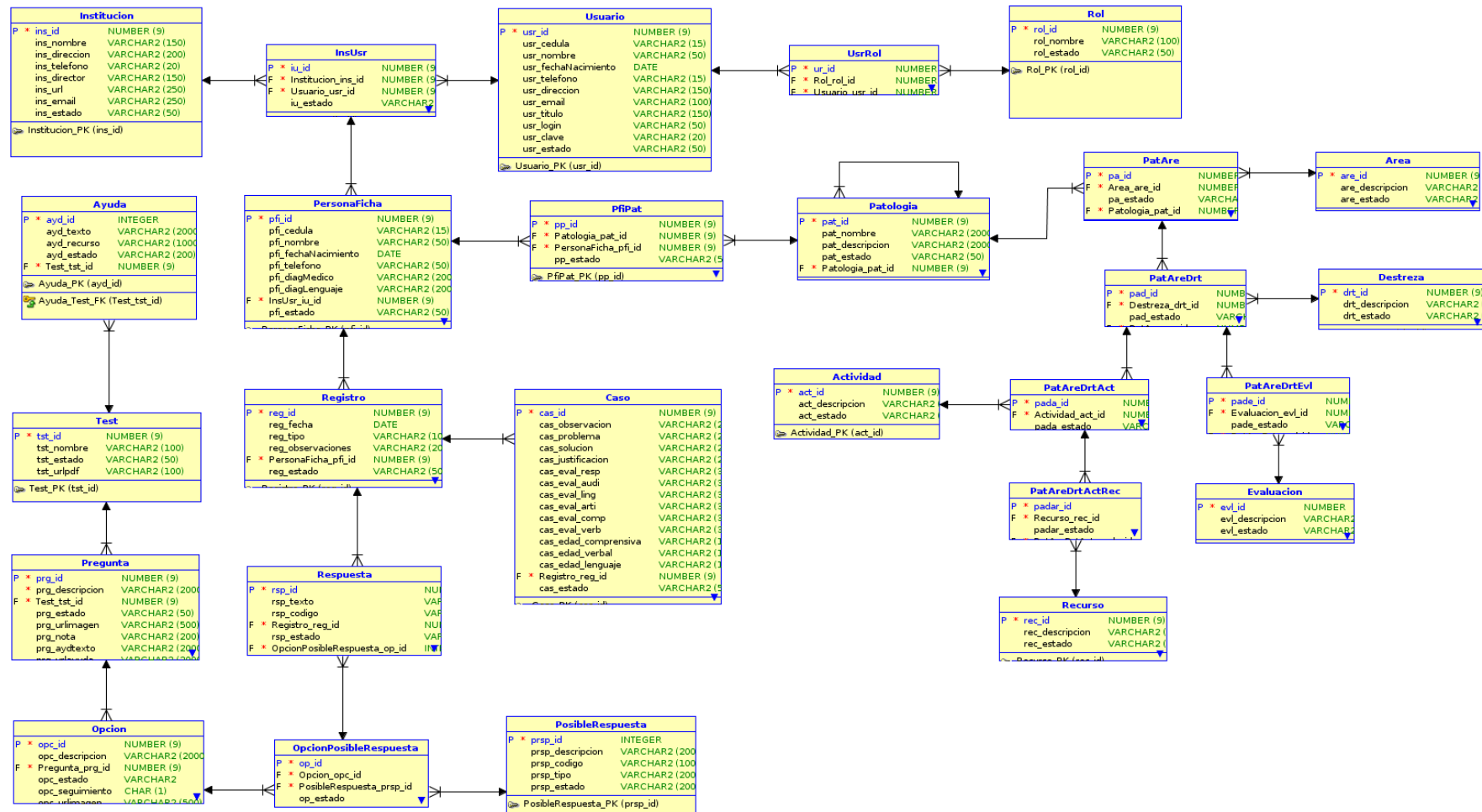


Ilustración 37 Diseño de base de datos

3.5. Diseño del plan de experimentación

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad verificar que todos los módulos de la aplicación funcionen de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los terapeutas de forma correcta y segura, así como también encontrar las fallas o errores que se den durante el periodo de pruebas [79].

Las pruebas se realizan de acuerdo a las siguientes fases:

- **Planificación de las Pruebas:** Identificar requisitos, recursos para realizar las pruebas de acuerdo a las evaluaciones que se realizan a cada niño.
- **Diseño de pruebas:** Describir los casos de prueba.
- **Implementación de las pruebas:** Establecer el entorno de prueba, desarrollar sus clases y los datos de prueba.
- **Ejecución de las pruebas:** Ejecutar los casos de pruebas en el laboratorio y en el campo y verificar los resultados obtenidos.
- **Evaluación de las pruebas:** Analizar los posibles errores que se dieron en la ejecución de pruebas y registrar los informes de la evaluación, con el fin de conocer si hemos alcanzado los criterios de evaluación.

Alcance de las Pruebas

A continuación detallaremos cada uno de los módulos a ser probados, cada uno es presentado con su respectivo requerimiento, esta metodología se realiza con el objetivo de que el proceso se lleve a cabo con éxito.

Módulo de evaluación de las cinco áreas del lenguaje.

Pantallas a ser Probadas	Pantalla de Registro de niños.
Objetivo de las Pruebas	Las pruebas en esta pantalla se realizan para validar: • Mostrar un mensaje de advertencia en la pantalla en caso de que la información llenada esté incorrecta o no se haya ingresado algún campo.

	• La interfaz de registro del niño debe intuitiva y fácil de usar para el terapeuta. • Verificar que la información del niño ha sido ingresada correctamente a través de un mensaje.
Detalle de la ejecución	Registrar información del niño.

Tabla 14 Pruebas de registro de niños.

Pantallas a ser Probadas	Pantalla de Búsqueda de niños existentes
Objetivo de las Pruebas	Las pruebas en esta pantalla se realizan para validar: • Listar los datos de los niños (nombre, diagnóstico médico y diagnóstico lenguaje) ingresados en la base correctamente. • Presentar un mensaje de advertencia en caso de no existir un niño en la base del dispositivo al momento de pulsar el botón buscar. Cabe señalar que los datos se los puede filtrar ya sea por el código, nombre, diagnóstico médico o diagnóstico del lenguaje. • Que la interfaz de búsqueda sea intuitiva, fácil de usar y que contenga los campos necesarios de búsqueda, para que el terapeuta pueda agilizar el proceso. • Verificar que los datos del niño han sido seleccionados correctamente a través de un resaltado sobre el texto con un color determinado.
Detalle de la ejecución	Buscar información del niño.

Tabla 15 Pruebas en la pantalla de Búsqueda de niños existentes

Pantallas a ser Probadas	Pantalla de los cinco test de evaluación.
Objetivo de las Pruebas	Las pruebas en esta pantalla se realizan para validar: • Verificar que los test no hayan superado los 8 días establecidos como máximo para poder evaluar al niño. Se mostrará un mensaje de advertencia en pantalla si el tiempo de evaluación ha superado los 8 días. • La interfaz de los test de evaluación debe ser intuitiva fácil de usar para el terapeuta. • Se mostrará un mensaje de advertencia al momento de pulsar el botón guardar, en el caso de que el terapeuta no haya llenado alguna pregunta del test escogido. • Verificar que las respuestas contestadas de cada niño, se guarden correctamente en la base. Se mostrará un mensaje de notificación en pantalla. • Verificar que se seleccionen correctamente tanto los Radio Button como los Check Button en cada una de las preguntas de acuerdo a la forma en que contestó el niño en los diferentes test. • Se verificará que se calculen correctamente la edad del niño seleccionado de acuerdo al test escogido. • Se verificará que sume el total de las respuestas correctas de cada test.
Detalle de la ejecución	Registrar de información de evaluación de los 5 test del habla y el lenguaje.

Tabla 16 Pruebas en la pantalla de los cinco test de evaluación.

Pantallas a ser Probadas	Pantalla de gestión de patologías.
Objetivo de las Pruebas	Las pruebas en esta pantalla se realizan para validar: • Verificar que la información de las destrezas, actividades, recursos y evaluaciones se listen de acuerdo al área seleccionada. • Verificar que los datos de áreas, destrezas, actividades, recursos, evaluaciones se ingresen correctamente en la base de datos, de no ser así se mostrará un mensaje de advertencia indicando de que no se ingresó correctamente. • Verificar que los datos de áreas, destrezas, actividades, recursos, evaluaciones se ha modificado correctamente. • Verificar que los datos de áreas, destrezas, actividades, recursos, evaluaciones se hayan eliminado correctamente, cabe indicar que antes de que se cumpla con este proceso mostrará un mensaje de confirmación. • La interfaz para la gestión de patologías sea intuitiva y fácil de usar para el terapeuta.
Detalle de la ejecución	Ingreso modificación y eliminación de áreas, destrezas, actividades, recursos y evaluaciones.

Tabla 17 Pruebas en la pantalla de gestión de patología.

Pantallas a ser Probadas	Pantalla de modificación de usuarios
Objetivo de las Pruebas	Las pruebas en esta pantalla se realizan para validar: • Verificar que los cambios en los datos del niño se reflejen en la aplicación (nombre, fecha nacimiento, diagnóstico médico, diagnóstico del lenguaje).

	Los cambios se realizarán al pasar sobre las pantallas de la aplicación.
Detalle de la ejecución	Modificar datos del niño

Tabla 18 Pruebas en la pantalla de modificación de usuarios.

Criterios de aprobación y rechazo.

- **Errores críticos:** Se da cuando la información esencial es errónea, la información no se almacena en la base de datos de la aplicación, existen errores inesperados, etc.
- **Errores medios:** Se da al momento de presentar los datos en la pantalla de la aplicación, falta de privilegios para utilizar componentes del sistema operativo Android.
- **Errores leves:** Se da cuando las pantallas no se ajusten a la resolución de la pantalla del dispositivo utilizado.

Criterio	Descripción
Aprobado	La aplicación móvil será aprobada con un 100% de las pruebas realizadas. La aplicación móvil se aprobará con el 85% de aceptación en el proceso de pruebas.
Reprobado	Si la aplicación móvil no llega a un 85% de aceptación, la aplicación será reprobada, hasta que sean corregidas todas las incidencias encontradas.

Tabla 19 Criterios de aprobación y rechazo.

CAPÍTULO IV

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE APOYO A LA EDUCACIÓN ESPECIAL Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS.

4.1. Implementación de los diferentes módulos de la aplicación móvil.

La aplicación móvil consta de 4 módulos que nos ayudarán en la gestión de planes de terapia para niños con trastornos de la comunicación y el lenguaje, los mismos que se detallan a continuación:

4.1.1. Módulo de interfaz de acceso al Terapeuta.

La aplicación móvil fue desarrollada bajo la plataforma Android y se utilizó como lenguaje de programación Java y XML (Diseño de los componentes de la aplicación), la aplicación posee una interfaz gráfica amigable para el terapeuta, fácil de utilizar y manipular los distintos módulos. Para el desarrollo de la interfaz de acceso del terapeuta, se necesitó de los siguientes módulos:

Pantalla principal: posee un menú lateral deslizable hacia la derecha, el mismo que contiene una barra con las opciones: “Archivo”, “Test”, “Patología”, “Mantenimiento”, “Administración del sistema”, “Impresión de los test en digital”, “Acerca de”, “Cerrar sesión”.

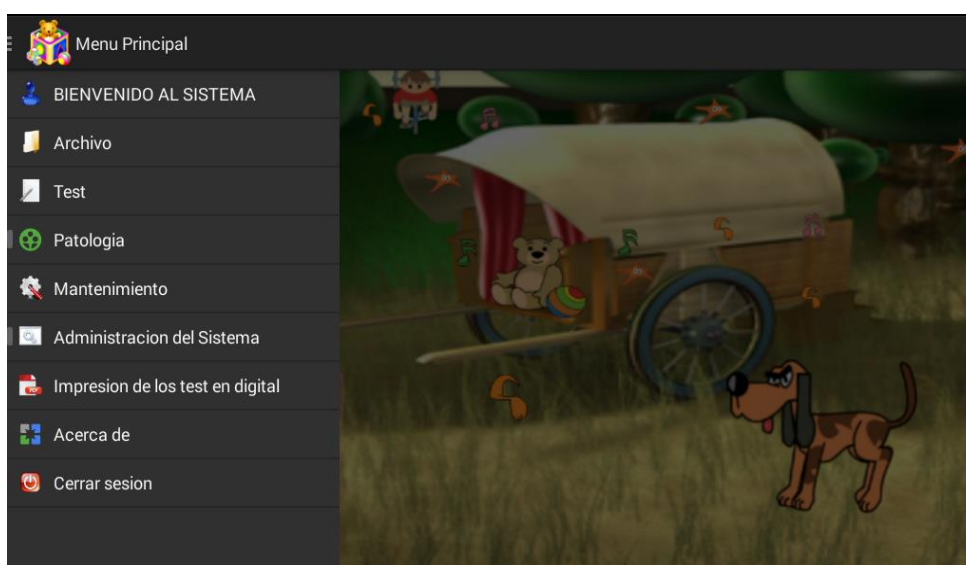


Ilustración 38 Pantalla principal.

Pantalla para poder realizar la búsqueda: de un niño existente, generar reportes, modificar datos del niño, continuar con un test existente se implementó un módulo de búsqueda, la misma que permite realizar consultas por nombre, código, diagnóstico médico y diagnóstico del lenguaje.

Buscar Usuario

Buscar por: Seleccionar el campo

Texto a buscar: Seleccionar el campo
Nombre
Codigo
Diagnostico Medico
Diagnostico Lenguaje

Buscar

NOMBRE	DIAGNOSTICO MEDICO	DIAGNOSTICO LENGUAJE
Luis Perez	Sindrome de down	Disfasia
Juan Gonzales	PCI	Disfemia

Seleccionar Cancelar

Ilustración 39 Pantalla de búsqueda.

Para modificar los datos del niño se implementó un módulo de modificación, ubicado en el menú principal, en la opción de “*Archivo*”.

Modificar Usuario

Codigo: 108

Nombre: Luis Perez

Fecha Nacimiento: 12/3/1991

Fecha Evaluacion:

Diagnostico Medico: Sindrome de down

Diagnostico del Lenguaje: Disfasia

Guardar Cancelar

Ilustración 40 Pantalla de Modificación de datos.

Para generar reportes del niño se implementó un módulo de Reportes, misma que se encuentra en Menú Opción “*Archivo*”, dicha pantalla contendrá los datos personales del niño y un botón para la revisión del test evaluado.

Para la generación de test ya sea con niños nuevos o ya existentes en la base de datos, se implementó un módulo Test, ubicado en el Menú, Opción, “*Test*”. Dentro de dicha opción incorporamos la opción de “*Nuevo Test*”, misma que cuenta con dos alternativas: la primera que servirá para crear un nuevo usuario y la segunda que sirve para crear un nuevo test a partir de un usuario existente en la base de datos.

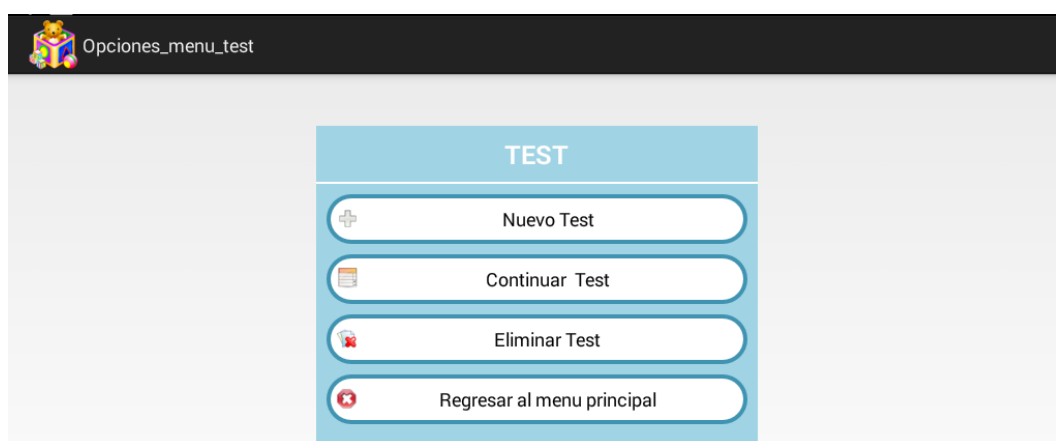


Ilustración 41 Pantalla modulo Test.

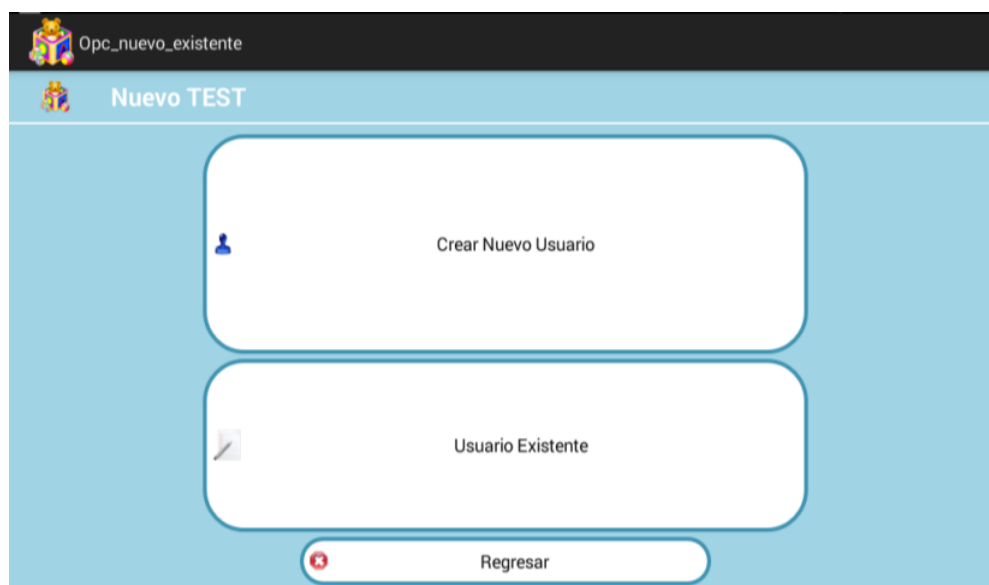


Ilustración 42 Pantalla de opciones para crear un nuevo test.

Opc_nuevo_usuario

Nombre y Apellido:

Fecha de nacimiento:

Diagnostico medico:

Diagnostico del lenguaje:

Fecha de Registro:

Codigo:

Ilustración 43 Pantalla para crear un nuevo usuario.

Opc_tnuevo_existente

Codigo:

Nombre y Apellido:

Fecha de nacimiento:

Diagnostico medico:

Diagnostico del lenguaje:

Fecha de Evaluacion:

Ilustración 44 Pantalla de usuarios existentes.

Para continuar un test que quedó inconcluso, implementamos dentro del módulo Menú, Opción Test, “Continuar Test”, de igual manera que en la opción “Nuevo Test”, cabe indicar que un test podrá continuar solo si está dentro de los 8 días desde su creación, caso contrario se eliminara automáticamente.



Ilustración 45 Pantalla de continuación del test.



Ilustración 46 Pantalla de continuación del test.

Para eliminar un test implementamos dentro del módulo test, la opción de “Eliminar Test” (esta tarea se realizará a través de la ventana de buscar).

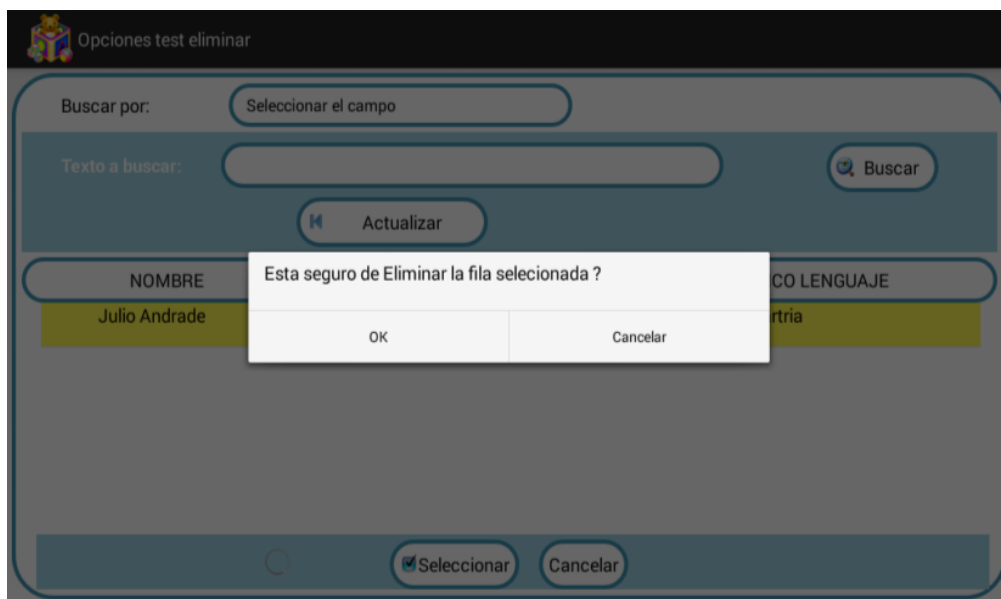


Ilustración 47 Ventana de eliminación de un test.

Para mostrar información del sistema, se implementó la opción de “Acerca de” en el Menú Principal.

Para salir del sistema, se lo puede realizar desde Menú, Opción “Cerrar Sesión”

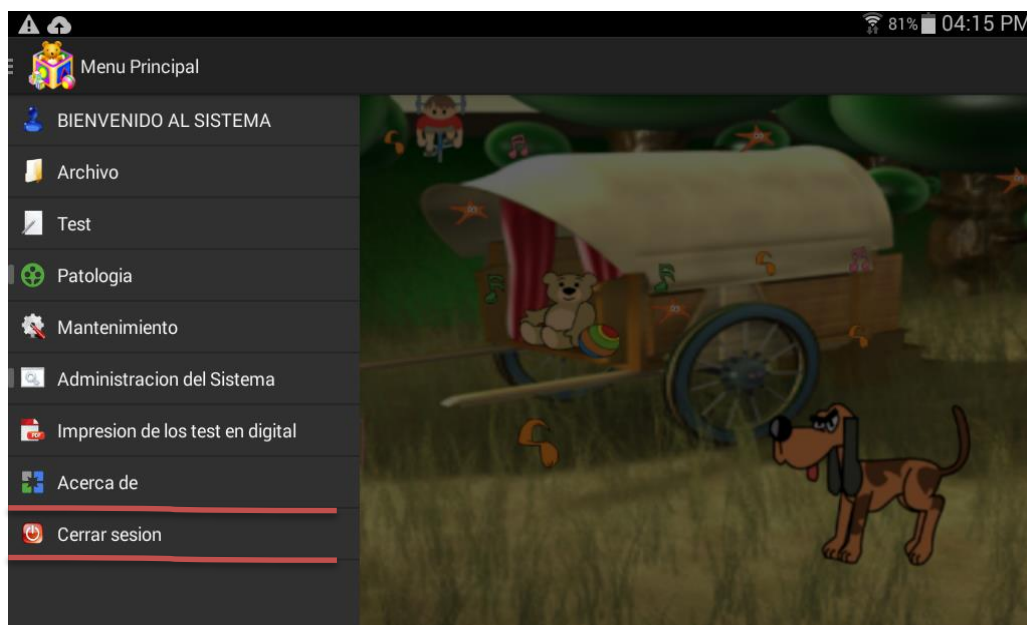


Ilustración 48 Pantalla salir del sistema.

4.1.2. Módulo de evaluación de las cinco áreas del lenguaje (Audición, estructura y función oral, formulación lingüística, articulación, comprensión auditiva-habilidad verbal).

Para la implementación de este módulo es necesario ingresar todos los datos en cada una de las entidades de la base SQLite necesarios para el funcionamiento de la aplicación. Estas entidades son, los test a evaluar, (contiene preguntas, opciones, opciones posibles respuestas, posibles, usuarios, etc.) y todo esto se consigue a través de un gestor de base de datos.

Luego de que la base SQLite de la aplicación está cargada en el menú principal se implementaron varias opciones, pantallas, etc, las mismas que harán mucho más fácil la administración de los distintos test en la evaluación de cada niño. A continuación se realizará una breve descripción de cada una de las opciones que se implementaron para la administración de la evaluación de las 5 áreas del lenguaje.

Menú archivo: esta opción servirá para modificar datos del niño así como también generar reportes del niño, cabe indicar que los procesos antes mencionados se realizarán a través de la pantalla de búsqueda.

Menú test: permite la creación de nuevos test, continuar con un test existente y eliminar un test en caso de que sea necesario.

- **Opción Nuevo Test:** para la creación de nuevos test se implementó dos opciones la primera para creación de niños, y la segunda para iniciar un test con un niño existente en el sistema, esto se realizará a través de una ventana de búsqueda.
- **Opción Continuar Test:** para continuar un test existente se hará uso de la pantalla de búsqueda, con el propósito de seleccionar al niño y poder continuar con el test.
- **Opción Eliminar Test:** para eliminar un test se procederá de la misma manera en la “*Opción Continuar Test*” con la diferencia de que en este caso se eliminará el test por completo.

Todo el proceso de evaluación de las 5 áreas del lenguaje se implementó a través de una ventana test, la misma que contiene a los test de “Audición”, “Formulación lingüística”, “Estructura y función oral”, “Articulación”, “Comprensión auditiva y Habilidad verbal”. La administración de cada uno de los test antes mencionados se realizará a través de un gestor de repuestas que contiene lo métodos para realizar las siguientes operaciones:

- Almacenamiento de las repuestas de cada test junto con su código binario
- Recuperación de las respuestas de cada niño.
- Calculo de los totales de las respuestas obtenidas en cada test.
- Calculo de las edades del niño a través de los códigos binarios de cada preguntan en cada uno de los test, almacenados anteriormente en la base de datos
- Actualización y eliminación las respuestas de cada test.
- Por último se tomó los datos almacenados en la base SQLite del niño (la edad del lenguaje comprensivo, el total de preguntas de cada test, las áreas en las que se tiene que realizar la estimulación, etc.), que son necesarios para generar nuevos casos y así poder comparar y verificar si el mismo han tenido o no avances en cada una de las áreas específicas del habla y el lenguaje.

4.1.3. Módulo de gestión de patologías.

Para la gestión del módulo de patologías se ingresaron los datos de las áreas, destrezas, actividades, evaluaciones, recursos, y patologías como requisito para realizar su administración.

Una vez que los datos se encuentran almacenados en la base SQLite, a través de Menú, Opción “Patología”, accedemos a una ventana que contiene el listado de todas las patologías existentes en el sistema. El listado de las patologías utilizadas en la aplicación está dividido de acuerdo a los siguientes desordenes de la comunicación:

Alteraciones del lenguaje

- Retraso del lenguaje.
- Retardo del lenguaje.

- Disfasia.

Alteraciones del habla

- Dislalia.
- Disfema.
- Disartria.
- Disglosia.
- Alteraciones de la voz
- Disfonias.

La administración de las patologías se realizará a través de un gestor de patologías el cual nos permitirá llevar a cabo las siguientes acciones: agregar nuevas, áreas, destrezas, actividades, recursos, evaluaciones al sistema y de la misma manera permitirá modificar y eliminar en el caso de ser necesario.

4.1.4. Módulo prototipo para llenado automático de campos del test de audición a través de comandos de voz.

La Para el desarrollo de este módulo de reconocimiento de voz se utilizó el API de Google (Google Voice Action), librería que como requisitos principales para su funcionamiento necesita estar conectado a Internet, brindar los permisos necesarios en el manifiesto de la aplicación y que el dispositivo posea un micrófono incorporado. El API de Google se utilizó tanto para lectura de cada pregunta como para el reconocimiento de voz en el test a través de métodos propios que proporciona la misma.

Funcionamiento de reconocimiento de voz:

- Se activa el reconocimiento de voz.
- El dispositivo móvil recibe una solicitud de reconocimiento de voz
- La Aplicación consulta si tiene instalado las herramientas necesarias para que funcione el reconocimiento de voz en su sistema.
- Si está disponible, entonces llama a una determinada intención y ejecuta la acción.
- Si no está disponible entonces la aplicación automáticamente re direcciona a Google Play para realizar la descarga de los archivos necesario y lo instalará.

4.2. Ejecución de pruebas en los dispositivos móviles y corrección de errores.

El objetivo de las pruebas realizadas en la aplicación móvil es verificar las diferentes funcionalidades de cada uno de los módulos que contiene la aplicación, para que de esta manera el terapeuta pueda realizar las evaluaciones de cada niño de forma correcta y precisa.

4.2.1. Pruebas de Laboratorio.

Pruebas Beta

Para verificar el funcionamiento completo de la aplicación móvil, se realizará pruebas con los miembros del grupo de investigación GI-IATA, dichas pruebas se llevarán a cabo sin observaciones ni guías de desarrolladores.

El objetivo de realizar estas pruebas es obtener todas las observaciones que se puede dar al momento de ejecutar cada una de las funciones de la aplicación móvil. La recopilación de datos se realizara con los siguientes participantes:

Institución	Nombre	Ocupación/Estudiante
GI-IATA UPS	Priscila Cabrera	Ingeniera de Sistemas
GI-IATA UPS	Wilson Guamán	Estudiante de Sistemas
GI-IATA UPS	Daniel Pulla	Estudiante de Sistemas
GI-IATA UPS	Eduardo Pinos	Ingeniero Electrónico
GI-IATA UPS	Fátima López	Ingeniera de Sistemas
GI-IATA UPS	Esteban Cajamarca	Estudiante de Sistemas
GI-IATA UPS	Verónica Segarra	Estudiante de Sistemas
GI-IATA UPS	Daysi Arévalo	Ingeniera de Sistemas
GI-IATA UPS	Oscar Huaylla	Estudiante de Sistemas
GI-IATA UPS	Marco Capón	Estudiante de Sistemas

Tabla 20 Participantes en las pruebas de Laboratorio.

Formato para validación del funcionamiento de la aplicación móvil realizadas al grupo de investigación GI-IATA.

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE. Fecha de prueba: ____ / ____ / ____			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre			
Institución			
Profesión			
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			
3.-Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.			
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su			

funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?			
6.- Al seleccionar un niño en la ventana de búsqueda, ¿los datos que se visualizan en la ventana de usuario existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?			
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en todas las ventanas del test?			
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la ventana de test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?			
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?			
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?			
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?			
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			

Tabla 21 Formulario de validación de funcionalidad de la aplicación móvil.

Encuestas realizadas a los 10 miembros del grupo GI-IATA de la UPS.

Encuesta #1

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02 / 03 / 2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Roxa Cabrera</u>		
Institución	<u>Universidad Politécnica Salesiana</u>		
Profesión	<u>Ingeniero en Sistemas</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			✓
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			✓
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	✓		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			✓
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	✓		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	✓		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	✓		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	✓		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	✓		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	✓		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú Modificar usuario , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	✓		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			✓


0104820170

Ilustración 49 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 1

Encuesta #2

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02/03/2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Esteban Cagamarca</u>		
Institución	<u>UPS</u>		
Profesión	<u>Estudiante de Sistemas</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			X
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			X
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	X		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	X		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	X		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	X		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	X		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?		X	

Esteban Cajamarca
 010606478-5


Ilustración 50 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 2

Encuesta # 3

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02</u> / <u>03</u> / <u>2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	Daniel Javier Pullo Sanchez		
Institución	Universidad Politécnica Salesiana		
Profesión	Estudiante		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			/
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			/
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	/		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			/
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	/		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	/		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	✓		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	✓		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	✓		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	✓		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú Modificar usuario , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	✓		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			✓

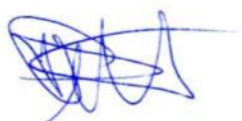

0105512966

Ilustración 51 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 3

Encuesta # 4

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02</u> / <u>03</u> / <u>2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Daghi Arévalo</u>		
Institución	<u>U.P.S</u>		
Profesión	<u>Ingeniera de Sistemas</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			X
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			X
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	X		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	X		
9.- Si cierra el test y se vuelve a abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	X		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuestas. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	X		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú Modificar usuario , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	X		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			X


 010525293-3

Ilustración 52 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 4

Encuesta # 5

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02/03/2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Eduardo Pinos</u>		
Institución	<u>Universidad Politécnica Salesiana</u>		
Profesión	<u>Ingeniero Electrónico</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			X
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			X
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	X		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	X		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	X		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	✓		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	X		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			X


0102942190

Ilustración 53 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 5

Encuesta # 6

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02/03/2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Folima López</u>		
Institución	<u>UPS</u>		
Profesión	<u>Ingeniero de Sistemas</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?		X	
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.		X	
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	X		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	X		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	X		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	X		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú Modificar usuario , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	X		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			X


0302078712.

Ilustración 54 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 6

Encuesta # 7

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>03 / 03 / 2019</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre <u>María Cepán</u>			
Institución <u>UPS</u>			
Profesión <u>Estudiante</u>			
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			X
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			X
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	✓		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	✓		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	✓		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	✓		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	✓		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			✓



010473637-6

Ilustración 55 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 7

Encuesta # 8

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02 / 03 / 2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>OSCAR HUAYLLA SELLÁN</u>		
Institución	<u>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.</u>		
Profesión	<u>ESTUDIANTE</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			/
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			/
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.			/
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			/
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	/		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	/		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	✓		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	✓		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	✓		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	✓		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	✓		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			✓


010432446-2.

Ilustración 56 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 8

Encuesta # 9

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02/03/2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>María Serrano V</u>		
Institución	<u>UPS</u>		
Profesión	<u>Estudiante</u>		
Pregunta	Sí	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?		X	
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.			X
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	X		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.		X	
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	X		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	X		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	X		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	X		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	X		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	X		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	X		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			X

0105975569

Ilustración 57 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 9

Encuesta # 10

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Fecha de prueba: <u>02/03/2015</u>			
Encuesta dirigida a los miembros del grupo GI-IATA de la UPS.			
Nombre	<u>Wilson Guaman Murillo</u>		
Institución	<u>Universidad Politécnica Salesiana</u>		
Profesión	<u>Estudiantes</u>		
Pregunta	Si	Parcialmente	No
1.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al registrar una nueva área, destrezas, actividad, recurso o evaluación?			/
2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la izquierda sobre el área.		falta señal	
3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? Para verificar su funcionamiento es necesario deslizar el dedo hacia la derecha sobre el área.	/		
4.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Hubo algún problema al modifica las áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones? Para verificar su funcionamiento mantenga presionado por un segundo el dato que desea modificar.			/
5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> . ¿La información se guardó correctamente?	/		
6.- Al seleccionar un niño en la pantalla de búsqueda dentro del submenú <i>Nuevo Test</i> (Usuario Existente), ¿Los datos que se visualizan en la pantalla de Usuario Existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?	/		
7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de			

evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en las pantallas de todos los test?	/		
8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la pantalla de evaluación de los 5 test. ¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?	/		
9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?	/		
10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?	/		
11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú <i>Modificar usuario</i> , (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios datos del usuario, estos se modifican correctamente?	/		
12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?			/


 Wilson Guaman M.
 0105378269

Ilustración 58 Resultados de validación de Funcionalidad de la Aplicación-Encuesta # 10.

4.2.2. Pruebas de campo.

Pruebas Alfa

En base a los objetivos planteados en el plan de experimentación, se formulará preguntas acerca de la usabilidad de la aplicación. Para verificar el funcionamiento de la aplicación móvil, se procederá a realizar pruebas en presencia de los terapeutas del lenguaje, fonoaudiólogos y el desarrollador de la aplicación.

:

La recopilación de datos se realizó con los siguientes participantes:

Institución	Nombre	Profesión
CEDIUC (Centro de Desarrollo Infantil de la Universidad de Cuenca)	Juan Diego Argudo	Fonoaudiólogo.
Universidad de Cuenca.	Paola Ortega	Fonoaudióloga.
Centro Diurno Cuenca	Luis López B	Terapeuta del lenguaje

Tabla 22 Participantes en las pruebas de Usabilidad de la Aplicación móvil.

Formato de validación de usabilidad de la Aplicación móvil.

A través de este documento se registran todas las impresiones de los terapeutas, fonoaudiólogos y usuarios finales acerca de la usabilidad de la aplicación móvil, y la interacción es realizada con todas las pantallas que incluye la aplicación móvil. La información obtenida de los participantes de la encuesta, servirán de mucha ayuda para mejorar la aplicación en lo que se refiere a fallos de usabilidad y funcionalidad.

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Encuesta dirigida a terapeutas del Lenguaje y fonoaudiólogos.			
Nombre		Fecha de Prueba	
Escoja la valoración que se aproxime a la opinión de su evaluación			
ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN :	Valoración		
	SI	PARCIALMENTE	NO
1. La aplicación maneja un solo estilo en todas las pantallas.			
2. El icono de la aplicación es llamativo			
3. Los mensajes que se presentan en la			

aplicación son fáciles de comprender.			
4. Considera que la pantalla de Registro de usuario es de fácil acceso.			
5. Los iconos de la aplicación indican claramente que realizan.			
6. La aplicación se adapta al estándar de manejo de dispositivos táctiles (Tecla reversa, giro en la pantalla).			
7. El color y las imágenes del menú principal son los adecuados.			
8. Las opciones de los menús son claros y están distribuidos correctamente.			
9. Las pantallas de la aplicación Incluye información necesaria, sencilla y relevante.			
10. Las pantallas para el registro de niños es de fácil uso.			
11. Los botones de la aplicación utilizan el mismo estilo en todos los test de la evaluación.			

Tabla 23 Formato de validación de usabilidad de la Aplicación móvil.

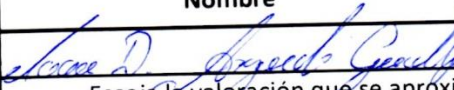
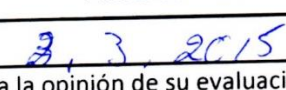
Encuestas realizadas una terapeuta del lenguaje de la Universidad de Cuenca, a un fonoaudiólogo del Centro Diurno y un fonoaudiólogos del CEDIUC.

Encuesta #1

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Encuesta dirigida a terapeutas del lenguaje y fonoaudiólogos.			
Nombre		Fecha de Prueba	
PAOLA ORTEGA M.		02/03/2015	
Escoja la valoración que se aproxime a la opinión de su evaluación			
ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN :	Valoración		
	SI	PARCIALMENTE	NO
1. La aplicación maneja un solo estilo en todas las pantallas.	X		
2. El icono de la aplicación es llamativo	X		
3. Los mensajes que se presentan en la aplicación son fáciles de comprender.	X		
4. Considera que la pantalla de Registro de usuarios es de fácil acceso.	X		
5. Los iconos de la aplicación indican claramente que realizan.	X		
6. La aplicación se adapta al estándar de manejo de dispositivos táctiles (Tecla reversa, giro en la pantalla).	X		
7. El color y las imágenes del menú principal son los adecuados.	X		
8. Las opciones de los menús son claros y están distribuidos correctamente.	X		
9. Las pantallas de la aplicación Incluye información necesaria, sencilla y relevante.	X		
10. La pantalla de para el registro de niños es de fácil uso.	X		
11. Los botones de la aplicación utilizan el mismo estilo en todos los test de evaluación.	X		

Ilustración 59 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 1

Encuesta # 2

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Encuesta dirigida a terapeutas del lenguaje y fonoaudiólogos.			
Nombre		Fecha de Prueba	
			
Escoja la valoración que se aproxime a la opinión de su evaluación			
ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN :	Valoración		
	SI	PARCIALMENTE	NO
1. La aplicación maneja un solo estilo en todas las pantallas.	☒		
2. El icono de la aplicación es llamativo	☒		
3. Los mensajes que se presentan en la aplicación son fáciles de comprender.	☒		
4. Considera que la pantalla de Registro de usuarios es de fácil acceso.	☒		
5. Los iconos de la aplicación indican claramente que realizan.	☒		
6. La aplicación se adapta al estándar de manejo de dispositivos táctiles (Tecla reversa, giro en la pantalla).	☒		
7. El color y las imágenes del menú principal son los adecuados.	☒		
8. Las opciones de los menús son claros y están distribuidos correctamente.	☒		
9. Las pantallas de la aplicación Incluye información necesaria, sencilla y relevante.		☒	
10. La pantalla de para el registro de niños es de fácil uso.	☒		
11. Los botones de la aplicación utilizan el mismo estilo en todos los test de evaluación.	☒		

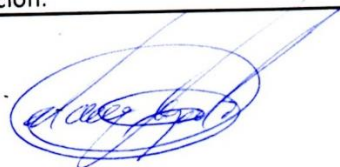


Ilustración 60 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 2

Encuesta # 3

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE TERAPIA PARA NIÑOS CON TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE.			
Encuesta dirigida a terapeutas del lenguaje y fonoaudiólogos.			
Nombre		Fecha de Prueba	
Escoja la valoración que se aproxime a la opinión de su evaluación			
ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN :	Valoración		
	SI	PARCIALMENTE	NO
1. La aplicación maneja un solo estilo en todas las pantallas.	✓	✓	
2. El icono de la aplicación es llamativo		✓	
3. Los mensajes que se presentan en la aplicación son fáciles de comprender.	✓		
4. Considera que la pantalla de Registro de usuarios es de fácil acceso.	✓		
5. Los iconos de la aplicación indican claramente que realizan.	✓		
6. La aplicación se adapta al estándar de manejo de dispositivos táctiles (Tecla reversa, giro en la pantalla).	✓		
7. El color y las imágenes del menú principal son los adecuados.		✓	
8. Las opciones de los menús son claros y están distribuidos correctamente.	✓		
9. Las pantallas de la aplicación incluye información necesaria, sencilla y relevante.	✓		
10. La pantalla de para el registro de niños es de fácil uso.	✓		
11. Los botones de la aplicación utilizan el mismo estilo en todos los test de evaluación.	✓		


 Luis López B.
 010265642-8

Ilustración 61 Resultados de pruebas de usabilidad de la Aplicación-Encuesta # 3

4.3. Análisis de resultados.

En esta sección se realiza un análisis de las preguntas planteadas, para evaluar el desempeño de la aplicación móvil para la gestión de planes de terapia para niños, con trastornos de la comunicación y el lenguaje. Evaluación realizada a 10 miembros del grupo GI-IATA de la UPS.

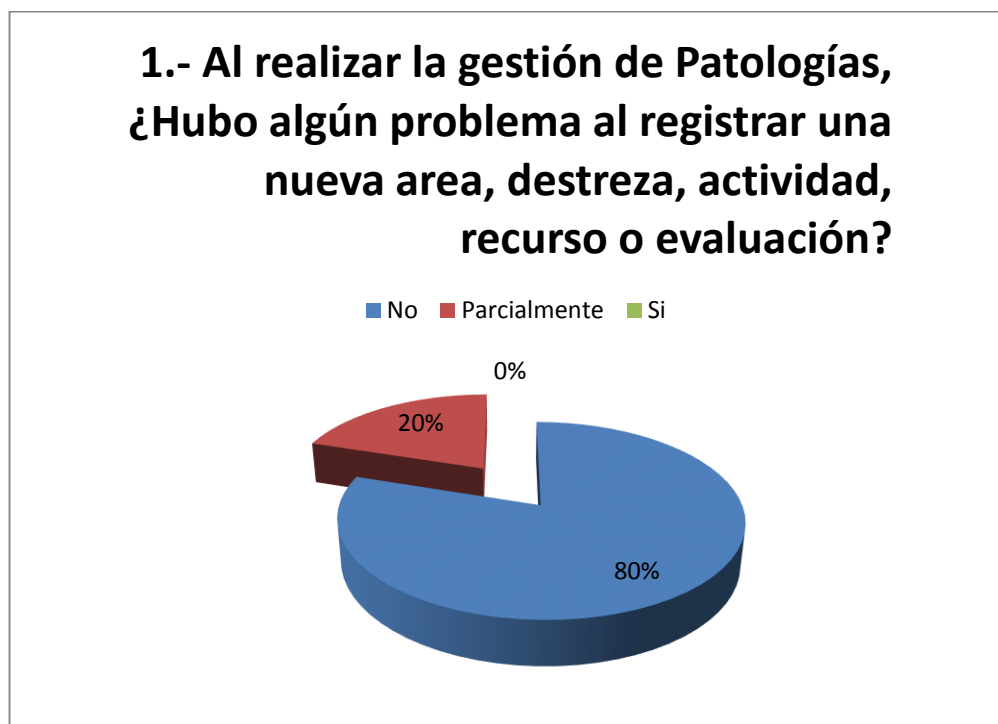


Ilustración 62 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 1

Opciones	
No	8
Parcialmente	2
Si	0
Total	10

En la primera pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 80% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al ingresar nuevas áreas, destrezas, actividades, recursos o evaluaciones, mientras que el 20% restante afirma haber tenido problemas debido a la falta de señalización en la aplicación.

2.- Al realizar la gestión de patologías, ¿hubo algún problema al eliminar el área seleccionada? .

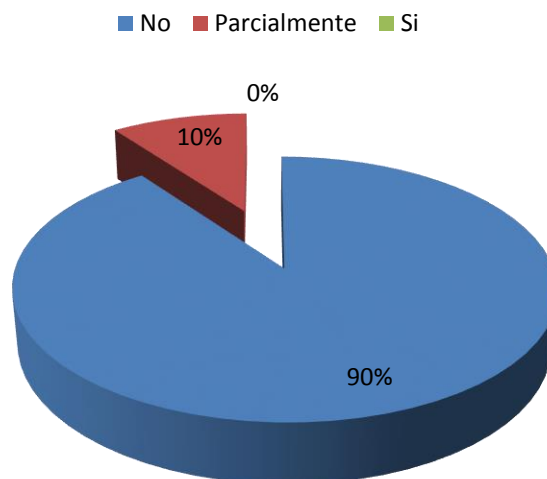


Ilustración 63 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 2

Opciones	
No	9
Parcialmente	1
Si	0
Total	10

En la segunda pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 90% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al eliminar el área seleccionada, mientras que el 10% restante afirma haber tenido problemas, debido a la falta de señalización en la aplicación.

3.- Al realizar la gestión de patologías, ¿Se listaron las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones del área seleccionada? .

■ Si ■ Parcialmente ■ No

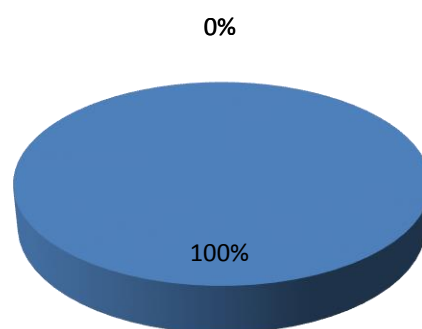


Ilustración 64 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 3

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la tercera pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al listar todas las destrezas, actividades, recursos, evaluaciones de un área determinada.

**4.- Al realizar la gestión de patologías,
¿hubo algún problema al modifica las
áreas, destrezas, actividades, recursos o
evaluaciones?**

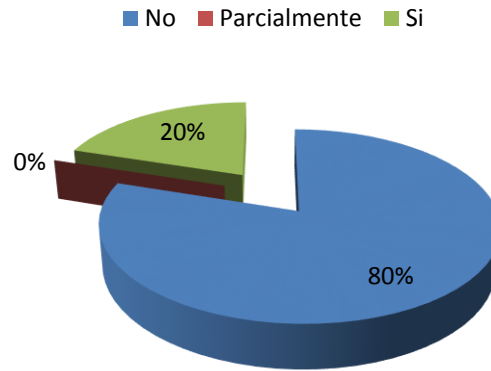


Ilustración 65 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 4

Opciones	
No	8
Parcialmente	0
Si	2
Total	10

En la cuarta pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 80% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al modificar el área, destrezas, actividades, recursos, evaluaciones, mientras que el 20% restante afirma haber tenido problemas, por la falta de señalización en la aplicación.

**5.- En la pantalla de registro de niños ubicada dentro del submenú *Nuevo Test*.
¿La información se guardó correctamente?**

■ Si ■ Parcialmente ■ No

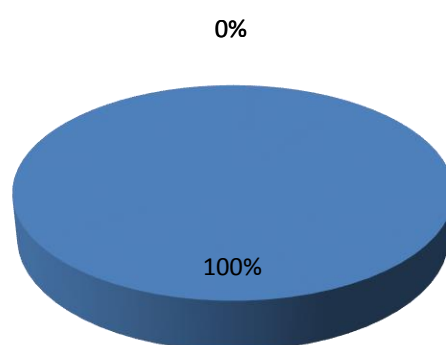


Ilustración 66 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 5

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la quinta pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al guardar los datos personales del niño, para su posterior evaluación.

6.- Al seleccionar un niño en la ventana de búsqueda, ¿los datos que se visualizan en la ventana de usuario existente, pertenecen al mismo niño que usted seleccionó?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

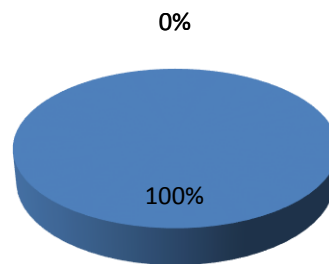


Ilustración 67 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 6

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la sexta pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, no haber tenido ningún problema al momento de buscar un niño, seleccionarlo y visualizarlo en la pantalla de Usuario Existente para iniciar los Test de evaluación.

7.- Cuando se selecciona a un niño para iniciar el test de evaluación, ¿Los datos del niño se visualizan correctamente en todas las ventanas de los test?



Ilustración 68 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 7

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la séptima pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, que los datos personales de los niños, se mostraron correctamente en cada uno de los test de evaluación de las 5 áreas del lenguaje y la comunicación.

**8.- Al presionar el botón guardar en los test mostrados en la ventana de test.
¿Todas las respuestas se guardaron correctamente?**

■ Si ■ Parcialmente ■ No

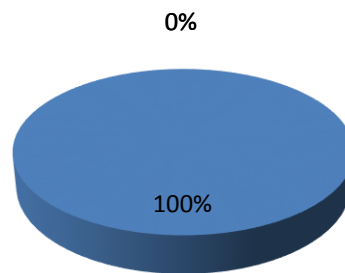


Ilustración 69 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 8

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la octava pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, que las repuestas de cada uno de los test de evaluación de las 5 áreas del lenguaje y la comunicación, se guardaron correctamente en la base interna del dispositivo móvil.

9.- Si cierra el test y se vuelve abrir ¿Las respuestas de los test se recuperan correctamente?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

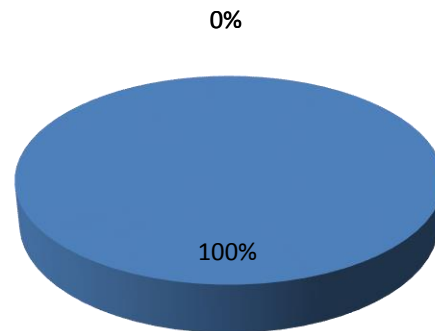


Ilustración 70 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 9

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la novena pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, que las repuestas de cada uno de los test de evaluación de las 5 áreas del lenguaje y la comunicación, se recuperaron correctamente.

10.- Si usted ya respondió las preguntas de un test determinado y por alguna razón vuelve a ingresar nuevas respuesta. ¿Las respuestas se modifican correctamente?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

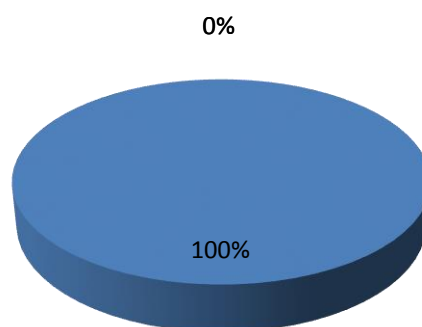


Ilustración 71 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 10

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la décima pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, que las repuestas de cada uno de los test de evaluación de las 5 áreas de la comunicación, se actualizaron correctamente al momento de cerrar y volver abrir los test de evaluación.

11.- En la pantalla de modificación de usuarios, ubicada dentro del submenú *Modificar usuario*, (en la pantalla de Buscar usuario pulse sobre un usuario de la lista y presione el botón seleccionar). ¿Al cambiar uno o varios...

■ Si ■ Parcialmente ■ No

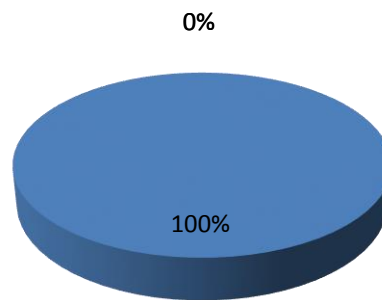


Ilustración 72 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 11

Opciones	
Si	10
Parcialmente	0
No	0
Total	10

En la onceava pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 100% de las personas afirman, que los datos de los niños se modifican correctamente.

12.- ¿Alguna ventana de la aplicación se detiene al momento de realizar una determinada acción?

■ No ■ Parcialmente ■ Si

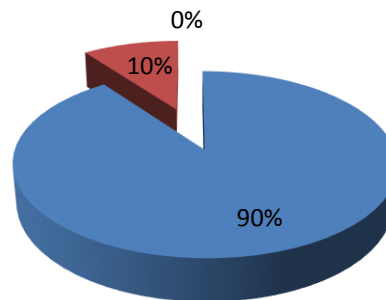


Ilustración 73 Resultados de funcionalidad de la aplicación móvil - Pregunta # 12

Opciones	
No	9
Parcialmente	1
Si	0
Total	10

En la doceava pregunta, de los diez participantes en la encuesta, el 90% de las personas afirman, que todas las pantallas de la aplicación funcionan correctamente, mientras que el 10% afirman que la aplicación se detiene al presionar sobre los bordes de la pantalla.

Análisis de encuestas realizadas a terapeutas del lenguaje y fonoaudiólogos para evaluar la usabilidad de la aplicación móvil para la gestión de planes de terapia para niños con trastornos de la comunicación.



Ilustración 74 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 1

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la primera pregunta, de los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que el 100% de la aplicación móvil maneja un solo estilo en todas las pantallas de la aplicación móvil.

2.- ¿El icono de la aplicación es llamativo?

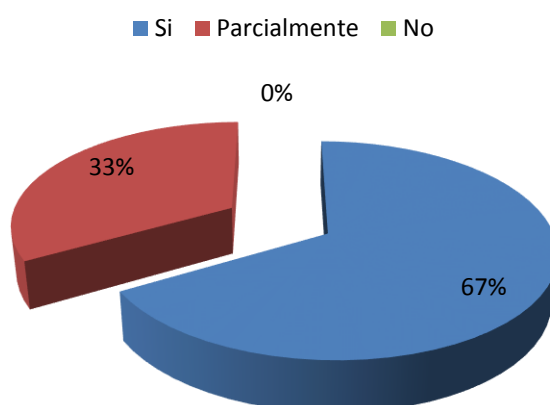


Ilustración 75 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 2

Opciones	
Si	2
Parcialmente	1
No	0
Total	3

En la segunda pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que el 67% consideran que el icono de la aplicación es llamativo, mientras que el 33% afirman que no les parece llamativa.

3.- ¿Los mensajes que se presentan en la aplicación son fáciles de comprender?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

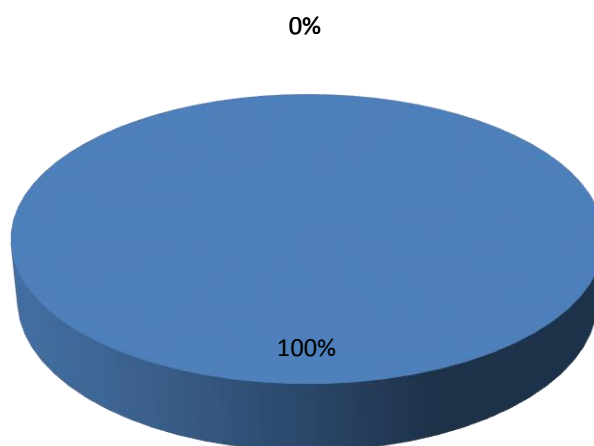


Ilustración 76 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 3

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la tercera pregunta, los 3 terapistas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que los mensajes mostrados en las pantallas de la aplicación son fáciles de comprender en un 100%.

4.- ¿Considera que la pantalla de registro de usuarios es de fácil acceso?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

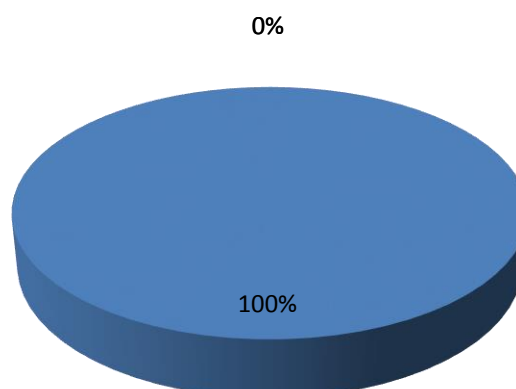


Ilustración 77 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 4

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la cuarta pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que la pantalla de acceso al sistema es de fácil acceso en un 100%.



Ilustración 78 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 5

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la quinta pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que los iconos en cada una de las pantallas de la aplicación están correctos y realizan la acción indicada en un 100%.

6.- ¿La aplicación se adapta al estandar de manejo de dispositivos móviles táctiles(tecla reversa, giro en la pantalla)?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

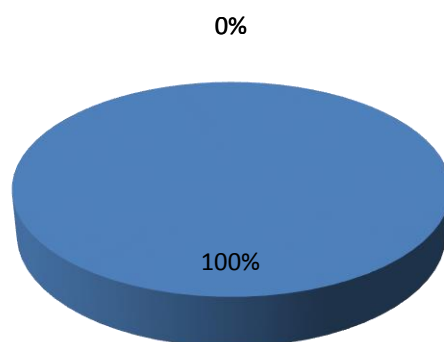


Ilustración 79 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 6

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la sexta pregunta, los 3 terapistas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que la aplicación se adapta correctamente a los estándares de los dispositivos móviles táctiles en un 100%.

7.- ¿El color y las imágenes del menú principal son los adecuados?

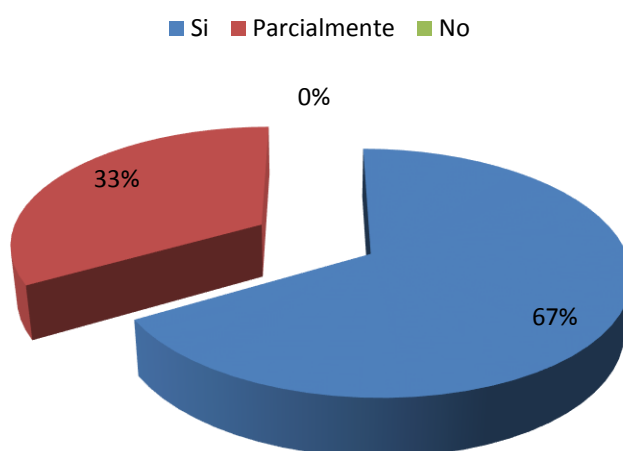


Ilustración 80 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 7

Opciones	
Si	2
Parcialmente	1
No	0
Total	3

En la séptima pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que las imágenes y el color del menú principal son llamativos en un 67%, mientras que el 33%, afirma que los colores no son llamativos.

8.- ¿Las opciones de los menús son claros y estan distrubuidos correctamente?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

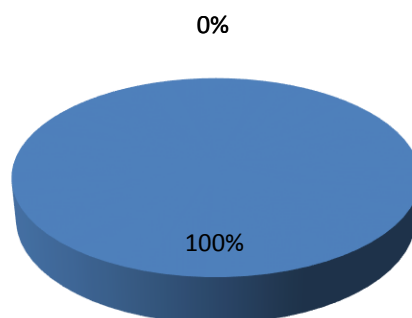


Ilustración 81 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 8

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la octava pregunta, los 3 terapistas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que los menús de cada pantalla en la aplicación móvil son claros y están distribuidos correctamente cumpliendo sus expectativas en un 100%.

9.- ¿Las pantallas de la aplicación incluyen información necesaria, sencilla y relevante?

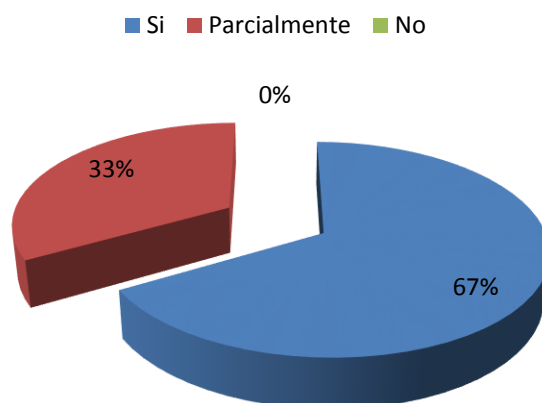


Ilustración 82 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 9

Opciones	
Si	2
Parcialmente	1
No	0
Total	3

En la novena pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que las pantallas de la aplicación, incluyen información sencilla y necesaria, cumpliendo sus expectativas en un 100%.

10.- ¿La pantalla para el registro de niño es de fácil uso?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

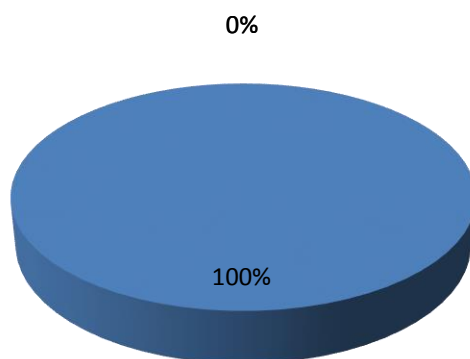


Ilustración 83 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 10

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la décima pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que la pantalla de registro de niños es de fácil uso, cumpliendo sus expectativas en un 100%.

11.- ¿Los botones de la aplicación utilizan el mismo estilo en todos los test de evaluación?

■ Si ■ Parcialmente ■ No

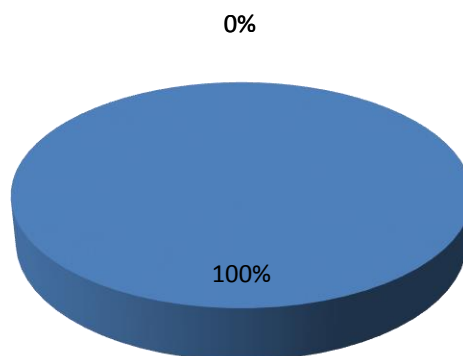


Ilustración 84 Resultados de usabilidad de la aplicación móvil - Pregunta # 11

Opciones	
Si	3
Parcialmente	0
No	0
Total	3

En la onceava pregunta, los 3 terapeutas del lenguaje participantes en la encuesta afirman, que el estilo de los botones utilizados en todas las pantallas de la aplicación móvil, cumple sus expectativas en un 100%.

CONCLUSIONES.

Con el desarrollo del trabajo de tesis se ha obtenido un amplio conocimiento sobre el diseño e implementación de aplicaciones móviles para dispositivos Android frente a otras plataformas. De igual manera, se adquirieron conocimientos en cuanto su arquitectura, características, ventajas y desventajas mencionadas en el Capítulo 3. Estos conocimientos fueron la base para el desarrollo de la aplicación y selección del Sistema Operativo Móvil.

En el desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de planes de terapias para niños con trastornos de comunicación y el lenguaje, se dieron algunas dificultades debido a la falta de conocimiento en el área de terapia del lenguaje, las patologías que se involucran, la manera correcta de realizar las evaluaciones en los siguientes test:

- Audición
- Estructura y función Oral
- Formulación lingüística
- Articulación
- Comprensión auditiva y habilidad verbal.

Gracias a la investigación realizada en el proyecto de tesis, y a la guía de algunos terapeutas se logró entender y profundizar en los temas que se requerían para el desarrollo de la aplicación.

Con esta aplicación móvil se ha logrado disminuir el tiempo de las evaluaciones realizadas por los terapeutas, generando automáticamente los planes de terapia. Los terapeutas comúnmente utilizan materiales “análogos” (hojas de papel) para realizar sus evaluaciones y luego tener que escribir todos los resultados obtenidos manualmente para generar los planes de terapia.

Asimismo con este sistema se pretende es mejorar en gran medida el análisis y la generación de planes de terapia de forma automática, ingresando los datos del niño,

registrando las respuestas de cada test, calculando las edades y seleccionando las áreas en las que tiene dificultad. Se ha encontrado una nueva estrategia de reemplazar el material didáctico (test realizados en hojas) por la aplicación móvil.

Si el terapeuta en algún momento necesitara datos de los niños, evaluaciones o planes solo tendrá que buscar en la base interna del dispositivo móvil en el que fue almacenada a través de los módulos del sistema.

En cuanto a los resultados de las encuestas realizadas a terapeutas y al grupo de investigación GI-IATA (Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia) se pudo comprobar la efectividad del sistema móvil. También se logró una mejora significativa en la misma, gracias a las sugerencias y recomendaciones recibidas en cuanto al diseño, rendimiento y usabilidad de la aplicación móvil entre otros factores que intervienen en el funcionamiento correcto de la aplicación.

RECOMENDACIONES.

Como recomendación para el mejoramiento de la aplicación móvil para la gestión de planes de terapia para niños con trastornos del lenguaje y la comunicación, se sugiere continuar con las siguientes actividades:

- Desarrollar las opciones de mantenimiento de la aplicación, a fin de que esta permitir realizar la generación de corpus, reportes en Word y PDF.
- Implementar opciones de administración de la aplicación como son la, selección del tipo, tamaño y color de la letra, modificación, eliminación y reasignación de datos de los terapeutas.
- Actualizar las preguntas de los test.
- Del mismo modo se recomienda incorporar el reconocimiento de voz en todos los test en especial en el test de articulación, para que la aplicación sea capaz de reconocer la palabra pronunciada incorrectamente por el niño. Por ejemplo, si el terapeuta le pide al niño que repita la palabra “*bote*” y el niño pronuncia “*pote*”, el sistema será capaz de reconocer la palabra pronunciada, de esta manera el terapeuta no tiene que ingresar manualmente todas las palabras incorrectas que pronuncia el niño. Lo que se consigue con esto es reducir el tiempo de evaluación del niño.

BIBLIOGRAFÍA.

- [M.I Celdran Clares and F Zamorano Buitrago. (2011, Octubre) Trastornos de la
1 comunicacion y el lenguaje. [Online].
] <http://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/unidad23.pdf>
- [Dolores Molinera Atienza. (2010) Trastornos de la comunicacion oral. [Online].
2 <http://www.uax.es/publicacion/trastornos-de-la-comunicacion-oral.pdf>
]
- [Lida Carmen Briseño Soto. (2013) Trastornos del lenguaje y su incidencia el
3 rendimiento academico de los niños del tercer grado de educacion basica paralelo a
] de la unidad educativa Luis A. Martinez del canton Ambato provincia del
Tungurahua. [Online].
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5804/TESIS%20LICENCIADA
.pdf?sequence=1](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5804/TESIS%20LICENCIADA.pdf?sequence=1)
- [Rafael Linzadra Laplaza. (2007) Dificultades en el lenguaje oral e intervencion.
4 [Online].
] [http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agonzale/Asun/2007/DF/Artic/Lizandr
aDificultades_lenguaje_oral.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agonzale/Asun/2007/DF/Artic/LizandraDificultades_lenguaje_oral.pdf)
- [Saturnino Santos Santos and Fernando Rodríguez Gómez. (2006) Hipoacusia
5 neurosensorial infantil: estudio retrospectivo de factores de riesgo y etiología.
] [Online].
[http://bibliotecavirtual.ups.edu.ec:2051/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=10
116143](http://bibliotecavirtual.ups.edu.ec:2051/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=10116143)
- [Luis Vázquez, Juan Ruiz, and Elena García. (2012) Disfagia. [Online].
6 [http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20
\] Emergencias/difagia.pdf](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/difagia.pdf)
- [Vicepresidencia de la Republica del Ecuador. (2011, Noviembre) Educacion
7 inclusiva y especial. [Online]. [http://educacion.gob.ec/wp-
\] content/uploads/downloads/2013/07/Modulo_Trabajo_EI.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Modulo_Trabajo_EI.pdf)

[Organizacion Mundial de la Salud. (2011) Informe mundial sobre las
8 discapacidades. [Online].

] http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf

[Ministerio de educacion y cultura del Ecuador. (2013) La educacion en especial en el
9 Ecuador. [Online]. www.educaciones.gob.ec

]

[INNFA. (1981) Los impedidos en el Ecuador.

1

0

]

[CONADIS, Universidad Central del Ecuador. (1996) Situacion actual de las
1 personas con discapacidad. [Online]. [http://www.planificacion.gob.ec/wp-](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Agenda-Nacional-para-Discapacidades.pdf)
1 [content/uploads/downloads/2014/09/Agenda-Nacional-para-Discapacidades.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Agenda-Nacional-para-Discapacidades.pdf)

]

[Ramiro Cazar. (2012) Breve analisis de la situacion de las discapacidades en el
1 Ecuador. [Online].

2 [http://icevi.org/latin_america/publications/quito_conference/analisis_de_la_situacio](http://icevi.org/latin_america/publications/quito_conference/analisis_de_la_situacion_de_las_.htm)
] [n_de_las_.htm](http://icevi.org/latin_america/publications/quito_conference/analisis_de_la_situacion_de_las_.htm)

[Mónica Villalva Ceballos. (2013) La terapia de lenguaje y su infancia en la
1 expresion oral de los niños de primer grado paralelos abcd de la escuela Luis
3 A.Martinez del Canton Ambato de la Provincia de Tunguragua. [Online].

] [http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/6311/FCHE-CEP-](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/6311/FCHE-CEP-485.pdf?sequence=1)
[485.pdf?sequence=1](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/6311/FCHE-CEP-485.pdf?sequence=1)

[J Law, Z Garrett, and C Nye. (2007) Intervencion de la terapia del habla y lenguaje
1 para niños con retraso o trastorno primario del habla y el lenguaje. [Online].

4 [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/intervenciones_en_retraso_primario_del_lenguaje.pdf)
] [logo/intervenciones_en_retraso_primario_del_lenguaje.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/intervenciones_en_retraso_primario_del_lenguaje.pdf)

[José Cervera and Amparo Ygual. (2001, Febero) Evaluación e intervención en
1 niños con trastornos fonologicos y riesgo de dificultades de aprendizaje de la

5 lectura y escritura. [Online]. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/trastornos_fonologicos_y_aprendizaje.pdf)
] [logo/trastornos_fonologicos_y_aprendizaje.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/trastornos_fonologicos_y_aprendizaje.pdf)

[Nelson, Amy; The Nemours Foundation. (2008, Octubre) La terapia del lenguaje y
1 el habla. [Online].
6 http://kidshealth.org/PageManager.jsp?dn=KidsHealth&lic=1&ps=107&cat_id=20
] [258&article_set=66052](http://kidshealth.org/PageManager.jsp?dn=KidsHealth&lic=1&ps=107&cat_id=20)

[Organización de Estados Iberoamericanos. (2006) Educacion especial. [Online].
1 <http://www.oei.es/quipu/ecuador/ecu11.pdf>
7
]

[Ministerio de educacion del Ecuador. (2006) Ley de educacion nacional. [Online].
1 http://portal.educacion.gov.ar/consejo/files/2009/12/ley_de_educ_nac1.pdf
8
]

[Hagerty Seamus. (1994) Educación de niños y jóvenes con discapacidades.
1 [Online]. http://www.unesco.org/education/pdf/281_65_s.pdf
9
]

[Johan Borg. (2013) Tecnología de asistencia a los niños. [Online].
2 http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/focus_assistive_technology.html
0
]

[Naciones Unidas. (2008) Convencion sobre los derechos de las personas con
2 discapacidad. [Online].
1 http://www.ohchr.org/Documents/Publications/AdvocacyTool_sp.pdf
]

[Organizacion mundial de la Salud. (2014, Diciembre) discapacidad y salud.
2 [Online]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>
2

]

[Organización mundial de la salud, Organización Panamericana de la Salud. (2001)

2 Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y la salud.

3 [Online]. http://conadis.gob.mx/doc/CIF_OMS.pdf

]

[William Rodríguez Dueñas and Eduardo Lleida Solano. (2004) Pre-Lingua - Una

2 Herramienta De Apoyo Para El Pre-Lenguaje. [Online].

4 http://jth2008.ehu.es/cd/pdfs/articulo/art_13.pdf

]

[Universidad de Valencia. (2012) SpeechViewer III. [Online].

2 <http://www.uv.es/bellochc/logopedia/speechviewer3.pdf>

5

]

[Tiger DRS Inc. (1998) Dr. Speech version 4. [Online]. [Dr. Speech version 4](#)

2

6

]

[Perkins School. (2011) Didáctica del sistema braille. [Online].

2 http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_5/m5_escritura_s

7 [ist_braille.htm](#)

]

[Universidad Monash. (2011, Julio) Tablet para ciegos. [Online].

2 <http://www.tabletarea.com/blog/242-investigacioncontablets.html>

8

]

[GraVVitas. [Online]. Fuente: [http://www.tabletarea.com/blog/242-](http://www.tabletarea.com/blog/242-investigacioncontablets.html)

2 [investigacioncontablets.html](#)

9

]

[Web Accessibility initiative. (2014) IndieUI Overview. [Online].
3 <http://www.w3.org/WAI/intro/indieui>

0

]

[Marco Capon and Eddison Guinansaca. (2015, enero) Adacof.

3

1

]

[Juan Ochoa Zambrano. (2014, noviembre) Diseño en implementacion de un
3 asistente móvil con desplazamiento autónomo basado en dispositivo móvil.

2

]

[Margarita Illescas Vásquez and Mercedes Vásquez Astudillo. (2010) Desarrollo de
3 un software educativo para el instituto fiscal Especial "Stephen Hawking" en el
3 área de Lenguaje y la comunicación para niños con parálisis cerebral nivel 1.
] [Online]. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1619/15/UPS-CT002181.pdf>

[S Woodburn , *La imagen corporal en niños*. San Jose, Costa Rica: Universal de
3 costa rica, 1997.

4

]

[Catherine Wan, Loes Bazen, Amada Libenson, Rebecca Baars, and Lauryn Zipse.
3 (2011) Auditory-Motor Mapping Training as an Intervention to Facilitate Speech
5 Output in Non-Verbal Children with Autism: A Proof of Concept Study. [Online].
] <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0025505>

[Helen Tager Flusberg. (2013, Abril) Minimally verbal ASD from basic mechanisms
3 to innovative interventions. [Online].

6

] http://iacc.hhs.gov/events/2013/slides_helen_tager_flusberg_40913b.pdf

[Alfredo Tomatis. (2012) El meotodo de Tomatis una alternativa para los autistas.

3 [Online]. <http://www.tomatis.com.mx/autistas.html>

7

]

[Asociación Reorganización Neurofuncional Padovan. (2011) Metodo de Padovan.

3 [Online]. <http://www.padovan.es/>

8

]

[[Online]. estimulacionydesarrollo.blogspot.com/2007/11/el-mtodo-padovan-de-

3 fonaudiologa-y.html

9

]

[Bungalow software. (2014) Aphasia tutor(AT) program series. [Online].

4 <http://www.bungalowsoftware.com/aphasia4.htm>

0

]

[Bungalow software. (2000) Sistemas para la terapia del lenguaje. [Online].

4 http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/toledo_c_mt/capitulo2.pdf

1

]

[Dr. Speech software Group. (1999) Dr. Speech home page. [Online].

4 <http://www.drspeech.com/>

2

]

[Center for Spoken Language Understanding. (1999) Sistemas para la terapia del

4 lenguaje. [Online].

3 http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/toledo_c_mt/capitulo2.pdf

]

[J Law , Z Garrett , and C Nye. (2003, Mayo) Intervenciones de terapia del habla y el lenguaje para niños con retraso o trastorno primario del habla y el lenguaje. [Online]. [http://www.update-](http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD004110)

[software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD004110](http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD004110)

[Cerebral Palsy Centre, CREA Software Systems. (2007) SITPLUS Manual. [Online]. <http://crea-si.com/projects/sitplus/1.0.0/doc/manual.html>

5

]

[M Trella and R Conejo. (2006, Junio) MEDEA: una arquitectura basada en 4 componentes para el desarrollo de sistemas tutores inteligentes en internet. [Online]. <http://www.lcc.uma.es/repository/fileDownloader?rfname=LCC861.pdf>

]

[Juan Recio, Belén Díaz, and Pedro González. (2008, Septiembre) jCOLIBRI2. [Online]. <http://gaia.fdi.ucm.es/files/people/juanan/jcolibri/downloads/tutorial.pdf>

7

]

[Joaquín Pérez. (2012) Manual de AraWord 1.0.5. [Online]. [http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.catedu.es%2Farasaac%2Fdescargar.php%3Fd%3Dzona_descargas%2Fsoftware%2F2%2FManual_AraWord.pdf&ei=wI_bVOjeHJGmyAT55YKQCA&usg=AFQjCNFwXHvTHf6ZfvV)
[8 &uact=8&ved=0CDoQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.catedu.es%2Farasaac%](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.catedu.es%2Farasaac%2Fdescargar.php%3Fd%3Dzona_descargas%2Fsoftware%2F2%2FManual_AraWord.pdf&ei=wI_bVOjeHJGmyAT55YKQCA&usg=AFQjCNFwXHvTHf6ZfvV)
[\] 2Fdescargar.php%3Fd%3Dzona_descargas%2Fsoftware%2F2%2FManual_AraWo](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.catedu.es%2Farasaac%2Fdescargar.php%3Fd%3Dzona_descargas%2Fsoftware%2F2%2FManual_AraWord.pdf&ei=wI_bVOjeHJGmyAT55YKQCA&usg=AFQjCNFwXHvTHf6ZfvV)
[rd.pdf&ei=wI_bVOjeHJGmyAT55YKQCA&usg=AFQjCNFwXHvTHf6ZfvV](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.catedu.es%2Farasaac%2Fdescargar.php%3Fd%3Dzona_descargas%2Fsoftware%2F2%2FManual_AraWord.pdf&ei=wI_bVOjeHJGmyAT55YKQCA&usg=AFQjCNFwXHvTHf6ZfvV)

[Hèctor Kryslér Pinto. (2013) Sistemas operativos de dispositivos mòviles. [Online]. [http://ldc.usb.ve/~yudith/docencia/ci-](http://ldc.usb.ve/~yudith/docencia/ci-4821/Temas/Exposicion_OS_MovilesKryslérHernan.pdf)

[4821/Temas/Exposicion_OS_MovilesKryslérHernan.pdf](http://ldc.usb.ve/~yudith/docencia/ci-4821/Temas/Exposicion_OS_MovilesKryslérHernan.pdf)

]

[International Data Corporation. (2014, Junio) Smartphone OS Market Share, Q3 5 2014. [Online]. <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>

0

]

[Vision Mobile. (2014, Julio) Developer Economics Q3 2014: State of the
5 Developer Nation. [Online]. <http://www.visionmobile.com/blog/2014/07/the-app-1-economy-consolidates-before-the-next-gold-rush/>

]

[Bloomberg. (2005, Agosto) Google Buys Android for Its Mobile Arsenal. [Online].
5 <http://www.bloomberg.com/bw/stories/2005-08-16/google-buys-android-for-its-2-mobile-arsenal>

]

[Open handset alliance. (2007, Noviembre) Industry Leaders Announce Open
5 Platform for Mobile Devices. [Online].
3 http://www.openhandsetalliance.com/press_110507.html

]

[GSMarena. (2008) T-Mobile G1. [Online].
5 http://www.gsmarena.com/t_mobile_g1-2533.php

4

]

[Modesto García. (2012, Abril) La historia del logo de android. [Online].
5 <http://www.brandemia.org/la-historia-del-logo-de-android>

5

]

[Manuel Báez et al. Introducción a Andriod. [Online].
5 <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/tecnomovil/documentos/android.pdf>

6

]

[Android Developer. (2012) Arquitectura de Android. [Online].
5 <http://developer.android.com/images/system-architecture.jpg>

7

]

[Crodoaldo SACRISTAN and David Fernadez. (2012) Programación en Android.

5

8

]

[Gerardo Fernadez. (2013) Todo lo que siempre has querido sobre tu iPhone y iPad.
5 [Online].

9 [https://books.google.es/books?id=cp50AgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&](https://books.google.es/books?id=cp50AgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
] [source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=cp50AgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

[Richard Meyer. (202) Apple Logo. [Online]. [http://worldofdtcmarketing.com/will-](http://worldofdtcmarketing.com/will-apple-transform-mobile-health/mobile-healthcare-marketing-trends/attachment/apple-logo/)
6 [apple-transform-mobile-health/mobile-healthcare-marketing-](http://worldofdtcmarketing.com/will-apple-transform-mobile-health/mobile-healthcare-marketing-trends/attachment/apple-logo/)
0 [trends/attachment/apple-logo/](http://worldofdtcmarketing.com/will-apple-transform-mobile-health/mobile-healthcare-marketing-trends/attachment/apple-logo/)

]

[Celeste Campo and Carlos Garcia. (2013) Sistemas operativos de dispositivos
6 móviles. [Online]. [http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/aplicaciones-](http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/aplicaciones-moviles/material-de-clase-2/sistemas-operativos)
1 [moviles/material-de-clase-2/sistemas-operativos](http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/aplicaciones-moviles/material-de-clase-2/sistemas-operativos)

]

[Apple Developer. Developer. [Online]. <https://developer.apple.com/>

6

2

]

[Windows Phone. (2014, Julio) Novedades de Windows Phone 8.1. [Online].
6 [http://www.windowsphone.com/es-ec/how-to/wp8/basics/whats-new-in-windows-](http://www.windowsphone.com/es-ec/how-to/wp8/basics/whats-new-in-windows-3-phone)
3 [phone](http://www.windowsphone.com/es-ec/how-to/wp8/basics/whats-new-in-windows-3-phone)

]

[Francisco Catellanos. (2013, Juilo) Desarrollo de Aplicaciones para Windows
6 Phone. [Online]. [http://e-](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/17873/Memoria%20PFC,%20F.J.Castella)

4 [archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/17873/Memoria%20PFC,%20F.J.Castella](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/17873/Memoria%20PFC,%20F.J.Castella)

] nos.pdf?sequence=1

[Bob Dunn. (2014, Julio) Windows phone 7 logo. [Online].
6 <http://dolphinradio.org/dolphin-radio-app-now-available/windows-phone-7-logo/>

5

]

[Andrés Rodríguez Escudero. (2013) Guía para la construcción de aplicaciones
6 móviles en la plataforma Windows phone. [Online].

6 <http://200.21.98.67:8080/jspui/bitstream/handle/10785/1729/CDMIST66.pdf?sequence=2>

] nce=2[http://200.21.98.67:8080/jspui/bitstream/handle/10785/1729/CDMIST66.pdf](http://200.21.98.67:8080/jspui/bitstream/handle/10785/1729/CDMIST66.pdf?sequence=2)
?sequence=2

[[Online]. [http://tutocisc.bligoo.com/conocimientos-basicos-arquitectura-de-](http://tutocisc.bligoo.com/conocimientos-basicos-arquitectura-de-windows-phone-7#.VP2zQo68p5w)
6 [windows-phone-7#.VP2zQo68p5w](http://tutocisc.bligoo.com/conocimientos-basicos-arquitectura-de-windows-phone-7#.VP2zQo68p5w)

7

]

[Isabel Gomez and Eduardo Ortega. (2013) Arquitectura de la plataforma de
6 desarrollo de Windows Phone 7. [Online].

8 [https://www.google.com.ec/search?site=&source=hp&q=Arquitectura+de+la+plata](https://www.google.com.ec/search?site=&source=hp&q=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&oq=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&gs_l=hp.3.2256.2256.0.3286.2.2.0.0.0.259.397.0j1j1.2.0.msedr.0.1c.1)
] [forma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&oq=Arquitectura+de+la+plataforma](https://www.google.com.ec/search?site=&source=hp&q=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&oq=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&gs_l=hp.3.2256.2256.0.3286.2.2.0.0.0.259.397.0j1j1.2.0.msedr.0.1c.1)
[+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&gs_l=hp.3.2256.2256.0.3286.2.2.0.0.0.](https://www.google.com.ec/search?site=&source=hp&q=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&gs_l=hp.3.2256.2256.0.3286.2.2.0.0.0.259.397.0j1j1.2.0.msedr.0.1c.1)
[259.397.0j1j1.2.0.msedr.0.1c.1](https://www.google.com.ec/search?site=&source=hp&q=Arquitectura+de+la+plataforma+de+desarrollo+de+Windows+Phone+7&gs_l=hp.3.2256.2256.0.3286.2.2.0.0.0.259.397.0j1j1.2.0.msedr.0.1c.1)

[Jesús Tomás. (2011) Diploma de especialización en desarrollo de aplicaciones para
6 Android. [Online]. [http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/31-](http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/100-instalacion-del-entorno-de-desarrollo)
9 [unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/100-instalacion-del-entorno-de-](http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/100-instalacion-del-entorno-de-desarrollo)
] [desarrollo](http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/100-instalacion-del-entorno-de-desarrollo)

[Apple. (2014) The complete toolset for building great apps. [Online].
7 <https://developer.apple.com/xcode/ide/>

0

]

[Microsoft. (2014) Herramientas de desarrollo para aplicaciones de Windows

7 Phone. [Online]. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/windows/apps/dn629632.aspx>
]

[Microsoft. (2014) How to register your phone for development for windows phone
7 8. [Online].
2 <http://msdn.microsoft.com/library/windows/apps/ff769508%28v=vs.105%29.aspx>
]

[Miguel Reyes. (2010, Septiembre) Creacion de una plataforma de desarrollo de
7 aplicaciones para android. [Online].
3 <http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4c80407b81d27.pdf>
]

[Gironés Tomás. (2012, Mayo) El gran libro de android. [Online].
7 [http://www.intercambiosvirtuales.org/libros-manuales/el-gran-libro-de-android-](http://www.intercambiosvirtuales.org/libros-manuales/el-gran-libro-de-android-tomas-girones-jesus-segunda-edicion)
4 [tomas-girones-jesus-segunda-edicion](http://www.intercambiosvirtuales.org/libros-manuales/el-gran-libro-de-android-tomas-girones-jesus-segunda-edicion)
]

[Víctor Rodríguez. (2014, Agosto) Google Play supera por primera vez a la App
7 Store de Apple en número de aplicaciones. [Online].
5 [http://www.movilzona.es/2014/08/08/google-play-supera-por-primera-vez-a-la-](http://www.movilzona.es/2014/08/08/google-play-supera-por-primera-vez-a-la-app-store-de-apple-en-numero-de-aplicaciones/)
] [app-store-de-apple-en-numero-de-aplicaciones/](http://www.movilzona.es/2014/08/08/google-play-supera-por-primera-vez-a-la-app-store-de-apple-en-numero-de-aplicaciones/)

[Sotero Mota Olmos. (2013, Enero) Tecnologías de la Información y las
7 organizaciones inteligentes en la sociedad del conocimiento. [Online].
6 <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32374/1/motaolmossotero.pdf>
]

[Oracle. Java Platform, Standar Edition. [Online].
7 <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
7
]

[Andriod Developer. Download Andriod SDK. [Online].
7

8 <http://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html>.

]

[Iveco, C.A. (2012, noviembre) Plan de pruebas del sistema de alerta de monitoreo
7 de servicios de IVECO. [Online]. [http://www.slideshare.net/choselin/plan-de-](http://www.slideshare.net/choselin/plan-de-pruebas-15563690#btnNext)
9 [pruebas-15563690#btnNext](http://www.slideshare.net/choselin/plan-de-pruebas-15563690#btnNext)

]

[Velarde M and Olivardía M, *Ejercitación Fonética del Lenguaje*. Madrid, España:
8 Susaeta , 1986.

0

]

[Patricia Ventura. (2012) El Método Ventura para el desarrollo lingüístico del niño.
8 [Online]. <http://www.logopediaventura.com.pe/publicaciones>

1

]

[R Schwartz. (2008) handbook of child language disorders. [Online].
8 http://books.google.com.ec/books/about/Handbook_of_Child_Language_Disorders
2 [.html?id=m7YpthRDNhC&redir_esc=y](http://books.google.com.ec/books/about/Handbook_of_Child_Language_Disorders)

]

ANEXOS

Trastornos de lenguaje	Retrasos en la adquisición y desarrollo del lenguaje.	Leve		
		Moderado		
		Severo		
		Profundo Grave- Retardo		
	Trastornos específicos del lenguaje.	Trastornos de la comprensión y expresión	Trastorno Fonológico Semántico.	
			Agnosia Auditivo-verbal	
		Trastorno del procesamiento central	Trastorno Semántico-Pragmático	
			Trastorno Léxico Semántico	
		Trastornos de la vertiente expresiva.	Trastorno de la programación Fonológica	
			Disparaxia Verbal	
	Disfasia			
	Afasias	Expresiva de broca o motora		
		Compresiva-De Wernicke o sensorial		
		De conducción		

		Mixta – Transcorticales sensoriales y motoras		
		Anómicas		
Trastornos del habla	Alteraciones que afecta a la articulación	Trastorno Fonológico		
		Dislalia	Evolutiva/Fisiológica	
			Audiógena	
			Funcional	
			Orgánica/Disglosia	Labiales
				Palatinas
				Linguales
				Velares
				Mandibulares
				Nasales
				Dentales
		Disartria	Flácida	
			Espástica	
			Atáxica	
			Por lesión Extrapiramidal	Hipocinéticas
				Hípercinéticas

				cas
			Anartria	
	Alteraciones que afecta a la fluidez verbal y el modo de expresión	Difluencia Normal		
		Taquilalia o Taquifemia		
		Fartulleo		
		Bradilalia		
		Disfemia	Clónica	
			Tónica	
			Mixta	
	Alteraciones de la voz.	Disfonía		
		Rinofonia		
		Afonía		
Trastornos de audición	Hipoacusias	Neurosensorial/Percepcion		
		Mixta		
		Conductiva		
	Sordera de transmisión			
	Sordera de percepción			
Trastornos de la comunicació n	Mutismo Selectivo			
	Trastornos pragmáticos			
Trastornos de la deglución	Disfagia			
	Afagia			

Tabla 24 Clasificación de los trastornos del lenguaje y la comunicación [68].