



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION

# DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA FORTALECER LA AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE PARA NIÑOS/AS CON PROBLEMAS DE DISLALIA FUNCIONAL.

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE EJECUCIÓN EN  
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**AUTORES: FLORES PAREDES, DANIEL.  
ARRIAGADA BECERRA, BAYRON.**

Profesor Guía: Crisosto Muñoz, Manuel.

CONCEPCIÓN 2017

## **Agradecimientos.**

Quiero comenzar agradeciendo a mi familia hermanos, tíos/as, primo/as e hija y en especial a mis padres que siempre brindaron su inconmensurable apoyo y preocupación por mi situación académica y gracias a su ejemplo desde pequeño aprendí que valores como solidaridad, honestidad son pilares fundamentales para generar un entorno de convivencia grato en la vida.

Agradezco a mis profesores y compañeros con quienes compartí los cuales me brindaron experiencias para desempeñarme de mejor manera en lo que respecta lo laboral y social.

Entre mis profesores quisiera destacar los siguientes: Jazna Mesa, Manuel Crisosto, Rodrigo Cuadra por su compromiso y entrega que finalmente motivan al alumnado a tener esas ganas de superarse y aprender más.

Finalmente, agradezco a mi compañero Bayron Arriagada, por ser un excelente compañero tesista, por el trabajo, compromiso y por su amistad.

**Daniel Flores Paredes.**

Quiero comenzar agradeciendo a mis amigos y profesores, quienes fueron una pieza de apoyo fundamental a lo largo de todo el transcurso de la carrera. Destaco al profesor Manuel Crisosto, Pedro Campos y Marcelo Pinto por su total entrega a la hora de forjar profesionales en la Universidad del Biobío.

**Bayron Arriagada Becerra.**

## **Resumen.**

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática.

El proyecto titulado “Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional” se desarrolló por un equipo multidisciplinario.

Consiste en la creación de una aplicación móvil que sirve de apoyo a los niños/as entre 5 y 6 años de edad que son tratados por dislalia funcional, la cual es una incapacidad para pronunciar ciertos fonemas o un grupo de fonemas. Mediante esta aplicación se pretende complementar el tratamiento realizado por el fonoaudiólogo/a y generar autonomía en el niño/a, además se generan datos estadísticos los cuales ilustran el progreso que el niño/a lleva con su tratamiento.

Para la realización del proyecto se utiliza una metodología ágil y programación extrema XP. La aplicación móvil es desarrollada en Android utilizando el IDE Android Studio, y el gestor de base de datos DB Browser for SQLite.

Los beneficios personales que conlleva el desarrollo del proyecto principalmente son: Aprender lo relacionado a la dislalia funcional, y adquirir experiencia fortaleciendo conocimientos y conceptos del desarrollo de una aplicación móvil.

## Índice

1	introducción	9
2	área de estudio	10
2.1	Descripción del Establecimiento	10
2.2	Descripción del Área de Estudio	11
2.2.1	Desarrollo psicolingüístico en los primeros años	11
2.2.2	Alteraciones del Lenguaje y el Habla	12
2.2.3	Dislalia	13
2.2.4	Dislalia Funcional	14
2.3	Descripción de la problemática	15
2.4	Descripción de la solución de la problemática	16
2.5	Descripción de soluciones existentes	16
3	planificación inicial del proyecto	17
3.1	Objetivos del proyecto	17
3.1.2	Definiciones, Siglas Abreviaciones	18
3.1.3	Principales funciones de la Aplicación Móvil	19
3.1.4	Restricciones Técnicas	19
3.1.5	Restricciones de Gestión	19
3.2	Estimaciones	20
3.3	Identificación de riesgos	25
3.4	Planificación Temporal	28
3.5	Ambiente de Ingeniería de Software	28
4	Especificación de requerimientos de software	30
4.1	Alcances	30
4.2	Objetivos del Software	31
4.3	Descripción Global del producto	31
4.3.1	Interfaz Hardware	31
4.3.2	Interfaces de comunicación	31
4.3.3	Interfaz De comunicación	31
4.4	Requerimientos Específicos	32
4.4.1	Requerimientos Funcionales	32
4.4.2	Interfaces externas de entrada	34
4.4.3	Interfaces externas de salida	34
4.4.4	Atributos del producto	35
5	Factibilidad	36

5.1	Factibilidad técnica	36
5.2	Factibilidad Operativa	38
5.3	Factibilidad Económica	39
5.4	Conclusión factibilidad.	39
6	Análisis	40
6.1	Diagrama de Casos de Uso.	40
6.1.1	Actores.	41
6.1.2	Casos de Uso y Descripción.	42
7	Diseño	52
7.1	Diseño Físico de la base de datos.	52
7.2	Diseño Arquitectura Funcional	53
7.3	Diseño Interfaz y Navegación	58
8	pruebas	70
8.1	Elementos de prueba	70
8.2	Especificación de pruebas.	70
8.3	Responsable de las pruebas.	71
8.4	Calendario de Pruebas	72
8.5	Detalle de Pruebas.	72
8.6	Conclusiones de pruebas	97
8.7	Presentación de algunas pantallas finales.	97
9	resumen esfuerzo requerido	102
10	conclusiones	103
11	bibliografía	104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factor de peso de los actores sin ajustar.....	20
Tabla 2: Factor de peso de casos de uso sin ajustar.....	21
Tabla 3: Factores de complejidad técnica. ....	23
Tabla 4: Factores de peso de caso de uso sin ajustar. ....	24
Tabla 5: Estimación de los UCPs.....	24
Tabla 6: Identificación de riesgos. ....	26
Tabla 7: Ocurrencia de riesgos identificados para el proyecto.....	26
Tabla 8: Categorización de riesgos.....	27
Tabla 9: Estrategia de acción.....	27
Tabla 10: Requerimientos Funcionales.....	33
Tabla 11: Interfaces externas de entrada.....	34
Tabla 12: Interfaces externas de Salida.....	34
Tabla 13: Atributos del producto.....	35
Tabla 14: Programas para desarrollo de proyecto.....	37
Tabla 15: Experiencia en lenguaje de programación y tecnologías.....	38
Tabla 16: Flujo de eventos básico crear inscripción.....	42
Tabla 17: Flujo de evento alternativo.....	42
Tabla 18: Flujo de eventos básico crear inscripción.....	43
Tabla 19: Flujo de eventos alternativos crear inscripción.....	43
Tabla 20: Flujo de eventos básico modificar datos de usuario jugador. ....	44
Tabla 21: Flujo de eventos alternativo modificar datos de usuario jugador. ....	44
Tabla 22: Flujo de eventos básico ver Datos Usuario Jugador. ....	45
Tabla 23: Flujo de eventos básico eliminar Datos de Usuario Jugador.....	45
Tabla 24: Flujo de eventos básico actualizar Datos Usuario Fonoaudiólogo/a. ....	46
Tabla 25: Flujo de eventos alternativos actualizar Datos Usuario Fonoaudiólogo/a. ....	46
Tabla 26: Flujo de básico ver datos Usuario Fonoaudiólogo/a. ....	47
Tabla 27: Flujo de básico Configurar Fonemas a Trabajar.....	47
Tabla 28: Flujo de básico Ver Estadística de Evolución del Jugado. ....	48
Tabla 29: Flujo de básico Registrar Datos Estadísticos.....	48
Tabla 30: Flujo de eventos básico ingresar palabras mediante reconocimiento de voz.....	49
Tabla 31: Flujo de eventos alternativo ingresar palabras mediante reconocimiento de voz.....	49
Tabla 32: Flujo de eventos básico seleccionar fonema. ....	50
Tabla 33: flujo de evento básico iniciar juego. ....	50
Tabla 34: Flujo de evento básico seleccionar imagen.....	51
Tabla 35: Distribución de recursos IDE Android Studio .....	55
Tabla 36: Especificación de prueba 1. ....	70
Tabla 37: Especificación de prueba 2. ....	71
Tabla 38: Responsable de las pruebas .....	71
Tabla 39: Calendario Pruebas.....	72
Tabla 40: Prueba de sistema “Hablemos 1” . ....	72
Tabla 41: Prueba de sistema “Hablemos 2” . ....	73
Tabla 42: Prueba de sistema “Hablemos 3” . ....	73
Tabla 43: Prueba de sistema “Hablemos 4” . ....	74
Tabla 44: Prueba de sistema “Escuchemos 1” . ....	74
Tabla 45: Prueba de sistema “Escuchemos 2” . ....	75
Tabla 46: Pruebas de sistema “Escuchemos 3” . ....	75

Tabla 47: Prueba de sistema “Escuchemos 4” .....	76
Tabla 48: Prueba de sistema “Repitamos 1” .....	76
Tabla 49: Prueba de sistema “Pronunciemos 1” .....	77
Tabla 50: Prueba de sistema “Pronunciemos 2” .....	77
Tabla 51: Prueba de sistema “Pronunciemos 3” .....	78
Tabla 52: Prueba de sistema “Pronunciemos 4” .....	78
Tabla 53: Prueba de sistema “Silabas 1” .....	79
Tabla 54: Prueba de sistema “sílabas 2” .....	79
Tabla 55: Prueba de sistema “sílabas 3” .....	80
Tabla 56: Prueba de sistema “sílabas 4” .....	80
Tabla 57: Prueba de sistema “Palabras 1” .....	81
Tabla 58: Prueba de sistema “Palabras 2” .....	81
Tabla 59: Prueba de sistema “Palabras 3” .....	82
Tabla 60: Prueba de sistema “Palabras 4” .....	82
Tabla 61: Prueba de sistema “Palabras 5” .....	83
Tabla 62: Prueba de sistema “Palabras 6” .....	83
Tabla 63: Prueba de sistema “Palabras 7” .....	84
Tabla 64: Prueba de sistema “Frasas 1” .....	84
Tabla 65: Prueba de sistema “Frasas 2” .....	85
Tabla 66: Prueba de sistema “frases 3” .....	85
Tabla 67: Prueba de sistema “Frasas 4” .....	86
Tabla 68: Prueba de sistema “Oraciones 1” .....	86
Tabla 69: Prueba de sistema “Oraciones 2” .....	87
Tabla 70: Prueba de sistema “Oraciones 3” .....	87
Tabla 71: Prueba de sistema “Oraciones 4” .....	88
Tabla 72: Prueba de sistema “Estadística” .....	89
Tabla 73: Prueba de sistema “Reconocimiento de voz 1” .....	89
Tabla 74: Prueba de sistema “Reconocimiento de voz 2” .....	90
Tabla 75: Prueba de aceptación “Iniciar sesión en la aplicación” .....	90
Tabla 76: Datos de prueba “Iniciar sesión en la aplicación” .....	90
Tabla 77: Prueba de aceptación “Editar cuenta de acceso” .....	91
Tabla 78: Datos de prueba "Editar cuenta de acceso" .....	91
Tabla 79: Prueba de aceptación “Registrar dato del usuario jugador” .....	92
Tabla 80: Datos de prueba “Registro dato del usuario jugador” .....	92
Tabla 81: Prueba de Aceptación “Actualizar datos del usuario jugador” .....	92
Tabla 82: Datos de prueba “Actualizar datos del usuario jugador” .....	92
Tabla 83: Prueba de Aceptación “Eliminar datos del usuario jugador” .....	93
Tabla 84: Prueba de Aceptación “Configurar fonemas del juego 1” .....	93
Tabla 85: Prueba de Aceptación “Configurar fonemas del juego 2” .....	94
Tabla 86: Prueba de Aceptación “Reconocimiento de voz 3” para niño 1 .....	95
Tabla 87: Prueba de Aceptación “Reconocimiento de voz 3” para niño 2 .....	96
Tabla 88: Resumen de esfuerzo requerido.....	102

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Carta Gantt .....	28
Ilustración 2: Diagrama de casos de uso.....	40
Ilustración 3: Modelo Físico de Base de datos .....	52
Ilustración 4: Estructura de Directorio IDE Android Studio. ....	53
Ilustración 5: Estructura de Directorio IDE Android Studio, clase MainActivity. ....	54
Ilustración 6: Estructura de Directorio IDE Android Studio, ejemplo de proyecto.....	55
Ilustración 7: Estructura de Directorio IDE Android Studio, ejemplo de proyecto.....	56
Ilustración 8: Esquema Ejemplo Modelo Vista Controlador. ....	57
Ilustración 9: Interfaz Fonoaudiólogo/a.....	58
Ilustración 10: Interfaz Pantalla principal .....	59
Ilustración 11: Interfaz Pantalla de perfiles.....	59
Ilustración 12: Interfaz pantalla fonemas.....	60
Ilustración 13: Interfaz pantalla menú niño.....	60
Ilustración 14: Interfaz pantalla menú selección de juegos.....	61
Ilustración 15: Interfaz pantalla juego hablemos.....	62
Ilustración 16: Interfaz pantalla juego escuchemos.....	62
Ilustración 17: Interfaz pantalla juego pronunciemos.....	63
Ilustración 18: Interfaz pantalla juego silabas.....	64
Ilustración 19: Interfaz pantalla 1 juego palabras.....	64
Ilustración 20: Interfaz pantalla 2 juego palabras.....	65
Ilustración 21: Interfaz pantalla juego frases.....	66
Ilustración 22: Interfaz pantalla juego oraciones.....	66
Ilustración 23: Jerarquía de Menú Aplicación Jugador.....	67
Ilustración 24: Jerarquía de Menú Fonoaudiólogo/a.....	67
Ilustración 25: Navegación Modulo Usuario Niño/a.....	68
Ilustración 26: Navegación Modulo Usuario Fonoaudiólogo/a.....	69
Ilustración 27: Pantalla principal de la aplicación.....	97
Ilustración 28: Pantalla de selección de perfiles.....	97
Ilustración 29: Pantalla de configuración de fonemas panel Fonoaudiólogo/a.....	98
Ilustración 30: Pantalla para inicio de sesión del usuario Fonoaudiólogo/a.....	98
Ilustración 31: Pantalla del menú desplegable del panel de usuario Fonoaudiólogo/a.....	99
Ilustración 32: Pantalla menú usuario Niño/a.....	99
Ilustración 33: Pantalla del botón de acceso al juego Hablemos.....	100
Ilustración 34: Contenido Juego Hablemos.....	100
Ilustración 35: Pantalla del dialogo que da acceso al reconocimiento de voz.....	101
Ilustración 36: Pantalla con el contenido del juego Escuchemos.....	101



---

## 1 INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo corresponde a una memoria de título de la carrera Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática, perteneciente a la Universidad del Bío-Bío. Esta memoria ha sido desarrollada en conjunto con el equipo de profesionales de la Escuela Especial Jesús Maestro y en complemento con la alumna memorista Valentina Cares Novoa de la carrera de Diseño Gráfico, Universidad del Desarrollo.

El lenguaje es uno de los medios más importantes en el niño/a para su comunicación. Dentro del proceso de adquisición del lenguaje del niño/a, existen diversas patologías que impiden que su evolución avance de forma correcta. Entre ellas se encuentra la dislalia funcional, la cual son alteraciones de los movimientos articulatorios de la boca, provocando una mala pronunciación de las palabras y sonidos.

El proyecto descrito en esta memoria consiste en el desarrollo de una aplicación móvil, que permite apoyar a los niños/as con dislalia funcional de la Escuela Especial Jesús Maestro, la cual consiste en permitir al infante reforzar ciertos fonemas por medio del reconocimiento de voz, así como también la de emitir registros estadísticos sobre el progreso del niño/a durante sus sesiones de reforzamiento de ciertos fonemas.

Este documento consta de 8 capítulos, los cuales son descritos a continuación.

En la primera parte se muestra la introducción y una breve descripción de los capítulos del informe.

En la segunda parte se muestran descripciones de la institución, área de estudio y problemática que el establecimiento pretende abarcar y resolver.

El proyecto, tanto sus objetivos como el ambiente y planificación, además de las siglas utilizadas en este informe son descritas en la tercera parte.

La cuarta parte corresponde a la especificación de los requerimientos del sistema, en ella se han definido alcances, objetivos y descripciones del software, además de los requerimientos específicos.

La factibilidad técnica, operativa y económica ha sido analizada en la quinta parte con todas sus implicancias y detalles.

La sexta parte de este documento contiene el análisis de los requerimientos traducidos a los correspondientes casos de uso con todas sus descripciones y además el modelamiento de los datos.

Ya en la séptima parte se describe proceso de diseño del sistema, a nivel de diseño físico de la base de datos, arquitectura funcional, interfaz y módulos de sistema

Finalmente, en la octava parte corresponde a las pruebas de sistema, en la que se ha perfeccionado el sistema encontrando errores y especificado los casos de prueba, calendarización, responsables y conclusiones.

---

## 2 ÁREA DE ESTUDIO

---

### 2.1 Descripción del Establecimiento<sup>1</sup>

El proyecto se realiza en conjunto con la Srta. Valentina Cares Novoa, alumna tesista de la carrera “Diseño Gráfico” de la Universidad del Desarrollo sede Concepción, y con el apoyo de la Srta. Paulina Fuentes Arriagada Fonoaudióloga de la escuela especial de lenguaje “Jesús Maestro”.

La escuela especial de lenguaje “Jesús Maestro” queda ubicada en la octava región, dirección: Rubén Darío #518, Nacimiento, la cual consta de 150 alumnos 40 aproximadamente de estos tienen un grado de dislalia funcional y poseen 6 profesoras para apoyo del tratamiento. El horario de la escuela es de 8:00 a 18:00 horas, son dos jornadas, una de mañana y otra en la tarde (Información entregada por Paulina Fuentes Arriagada, fonoaudióloga del establecimiento).

#### Quiénes somos.

*Es una institución educacional perteneciente a la Sociedad Educacional Alteduc Ltda., que presta educación integral de alta calidad, a niños entre los 3 y 6 años de edad que presenten un Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Contamos con tres niveles de enseñanza:*

- Nivel Medio Menor (2 a 3 años).
- Nivel Medio Mayor (3 a 4 años).
- 1º Nivel de Transición o Pre-kínder (4 a 5 años).
- 2º Nivel de Transición o Kínder (5 a 6 años).

---

<sup>1</sup>Fuente: <http://www.tuciedad.cl/web/info.php?show=2367&topic=1>, Visitado 01-08-2017

## **2.2 Descripción del Área de Estudio**

### **2.2.1 Desarrollo psicolingüístico en los primeros años**

Alrededor de los 0 a los 5 años del niño/a se desarrollan distintos procesos de aprendizaje importantes para la adquisición del lenguaje y desarrollo de la comunicación con su entorno, en donde con el transcurso de los años, van siguiendo distintas formas de comunicarse, a partir de movimientos, gestos, balbuceos, llegando finalmente a sus primeras palabras.

Dentro de la evolución del lenguaje del niño/a, pasa desde una función totalmente afectiva e individual con los primeros contactos con la madre, a una más cognitiva y social. A partir de esto se identifican dos etapas diferenciadas(*Calderón, Quizhpi y Medina, 2012*).

#### **A) Etapa Prelingüística**

Esta es también llamada, la etapa de “laleos y balbuceos”. Es aquí en donde los niños/as comienzan a tener sus primeros intentos de comunicación, a partir de movimientos y gestos para ser tomado en cuenta y llamar la atención a sus mayores. Con el transcurso del tiempo, los niños/as comienzan a comprender el lenguaje de los adultos y a reconocer y reproducir los sonidos, emitiendo sus primeras sílabas(*Calderón, Quizhpi y Medina, 2012*).

#### **B) Etapa lingüística o verbal**

En esta etapa el niño/a dispone de un lenguaje bastante comprensible que irá ampliándose paulatinamente, comienza a finales del segundo año. Diferencia los fonemas, aunque con alguna dificultad, la ecolalia o emisión de las sílabas finales de cada palabra desaparece, aunque en momentos de tensión puede volver a aparecer; asocia palabras oídas con objetos que le rodean, inventa palabras nuevas cuando tiene dificultad para articular una en concreto.

Los niños/as al nacer disponen de ciertos mecanismos neurológicos que le permiten desarrollar su lenguaje, sin embargo, los conocimientos que los niños/as comprenden en su desarrollo evolutivo del lenguaje, son parte de factores ambientales y culturales en los que se desenvuelve el niño/a, los cuales le permiten conocer, comprender y comunicarse con los demás, por lo que se debe tener presente la influencia del contexto cultural, social y familiar del niño/a.(*Calderón, Quizhpi y Medina, 2012*).

## 2.2.2 Alteraciones del Lenguaje y el Habla

Los trastornos del habla y del lenguaje son una patología recurrente en los primeros años del niño/a, que se caracterizan por alterar la capacidad de comunicación del niño/a con su entorno de distintas formas, ya sea por retrasos en la asimilación del lenguaje, como problemas de comunicación a partir del habla.

Estas patologías tienen una prevalencia cercana al 5 a 8% en preescolares y un 4% en escolares, en donde, en esta última, estos trastornos pueden asociarse a dificultades de aprendizaje de lectoescritura, a un bajo rendimiento escolar o a problemas conductuales.

Estos trastornos pueden presentar un curso crónico, persistiendo en el 40 a 60% de los casos, si no es tratado a tiempo a partir de un diagnóstico (*Bolte y Rojas 2007*).

### A) Trastornos del Lenguaje

Estas alteraciones están ligados a retrasos en la comprensión del lenguaje de niños/as pequeños, los cuales muchas veces surgen de síndromes, deficiencias mentales, psicosis, entre otros; o como síntoma principal de desvíos de desarrollo.

- Retraso simple del lenguaje: Es un retraso a nivel madurativo, el cual presenta la adquisición del lenguaje de forma retrasada.
- Disfasia: Retraso a nivel madurativo, la cual provoca dificultad para hablar y/o comprender el discurso hablado.
- Afasia: Alteración adquirida del lenguaje, en el cual se presentan alteraciones en la comprensión y/o expresión.  
(*Bolte, Rojas 2007*).

### B) Trastornos del Habla

Alteraciones que afectan los patrones de pronunciación de las palabras o la producción de los sonidos. Estas dificultades suelen presentarse durante el crecimiento del niño/a o por alteraciones orgánicas.

- Espasmodofemia: Es el bloqueo o repetición de una o más sílabas, acompañadas de diversos movimientos corporales que expresan tensión.
- Tartamudez: Proceso fisiológico, en donde el niño/a genera repeticiones de la palabra incompleta y sin espasmos.
- Farfullero: El habla es precipitada, generando poca comprensión por los demás.
- Dislalia: Trastorno en la articulación y pronunciación de los fonemas, por ausencia o alteración de algunos sonidos concretos.  
(*Bolte, Rojas 2007*).

### 2.2.3 Dislalia

Como se mencionó anteriormente, la dislalia es un trastorno en la articulación y pronunciación de los fonemas, por ausencia o alteración de algunos sonidos concretos, o por la sustitución de estos (Calderón et al., 2012). Esto se genera por una articulación inmadura por el niño/a. También es definida como:

*“La dislalia es el trastorno en la articulación de los fonemas o grupos de fonemas por alteraciones funcionales de los órganos periféricos del habla: lengua, labios, paladar, mejillas y dientes. Puede afectar a cualquier consonante o vocal y son muy frecuentes en la infancia, sobre todo en los primeros años escolares.” (Rodríguez, 2010).*

Cada fonema tiene un tiempo de aparición relativamente similar en los niños/as que hablan un mismo idioma

La normalidad en Chile es:

- A los 2,6 años el niño/a debe pronunciar correctamente el 90% de las vocales.
- A los 4 años el niño/a debe pronunciar el 90% de las consonantes.
- A los 5 años el lenguaje debe ser claro y libre de pronunciación infantil.

*(Oyarzún, R; cit por Gallardo, P y col. 1980).*

La adquisición de los fonemas cronológicamente es la siguiente

- 1 año: /p/, /t/, /k/, /m/
- 2 años: /y/, /b/, /j/, /g/, /n/, /ch/
- 3 años: /l/, /ñ/, /f/, /s/
- 4 años: /d/, /r/
- 5 años: /rr/

*(Barrios, G y col. 1979).*

Según cifras estadísticas encontradas para niños/as de 4,5 años, estos deberían ser capaces de articular correctamente todos los fonemas, menos /rr/ y /s/.

2

---

<sup>2</sup> Fuente: <http://cepsi.webs.com/dificultadesdelhabla.htm>. Visitado 01-08-2017.

## **Clasificación de la dislalia**

Según Pilar Pascual (1981) las clasifica en:

- Dislalia Evolutiva: son alteraciones articulatorias que se manifiestan en edades tempranas (3-4 años) y que son propias del desarrollo evolutivo de los niños/as.
- Dislalia Audiógena: una buena audición es imprescindible para un buen desarrollo psicolingüístico. Si la falta de audición es parcial, en función del momento de aparición (antes o después de establecido el lenguaje), pueden aparecer trastornos en la articulación.
- Dislalia Orgánica: son los trastornos de la articulación originados por alteraciones orgánicas (anomalías anatómicas malformaciones).
- Dislalia Funcional: alteraciones en la articulación de la palabra, debidas a una mala coordinación de los movimientos que son necesarios para articular ciertos fonemas.

### **2.2.4 Dislalia Funcional**

La dislalia funcional, como se mencionó anteriormente, es la falta de articulación de ciertos fonemas, generada por la mala coordinación de los movimientos de los músculos de la boca, lo que impide al niño/a poder pronunciar las palabras de forma correcta. Este tipo de dislalia es la más recurrente en los niños/as en su desarrollo evolutivo, y con menos dificultades en las terapias que las demás dislalias, requiriendo de tratamientos aún más complejos, y más costosos. Es por esto que dentro del desarrollo del proyecto, se llevará a cabo la dislalia funcional, para llegar a mejores resultados y a mayores oportunidades de diseño, para estas terapias. (Calderón, Quizhpi, Medina, 2012).

#### **A) Tipos de Errores en la Dislalia Funcional**

- Sustitución: Ocurre cuando un fonema es cambiado por otro, el cual se aproxima al sonido real. Por ejemplo “Rata” por “Data”.
- Distorsión o deformación: Ocurre cuando se coloca una posición intermedia entre dos fonemas, lo que da lugar a un sonido indefinido debido a que se produce un sonido poco claro (ej. el ceceo ante la s).
- Omisión: Corresponde a cuando algunos sonidos requeridos no son pronunciados como suele ocurrir en las consonantes iniciales (ej. “libo” por “libro”).
- Adición: Consiste en pronunciar algún sonido de más (ej. “boroma” por “broma”). (Calderón, Quizhpi, Medina, 2012).

## **B) Causas de la Dislalia Funcional**

Existen varios factores se encuentran involucrados en la aparición de la dislalia funcional, los cuales influyen en gran magnitud en este trastorno, trayendo consigo consecuencias a futuras para los niños/as. Dentro de estos factores se encuentran factores ambientales, psicológicos y hereditarios, los cuales influyen en el niño/o en conjunto. El ambiente es uno de los factores de mayor importancia, ya que los problemas familiares como, super protección materna, carencia afectiva, bajo nivel cultural o inadaptación familiar, influyen en los factores psicológicos del niño/o, generando la evolución de su desarrollo tardío, o la falta necesidad de comunicación con su entorno, el cual es un elemento primordial en su desarrollo evolutivo.

Los factores hereditarios también se ven que poseen una gran influencia en el vocabulario del niño/a, por lo que, si el niño/a posee una familia con un bajo nivel de educación o de vocabulario precario, el niño/a puede imitar los errores que cometen al hablar los demás. *(Calderón, Quizhpi y Medina, 2012).*

### **2.3 Descripción de la problemática**

La Escuela Especial de Lenguaje “Jesús Maestro “explica que los niños/as de 5 a 6 años de edad con presencia de dislalia funcional que son tratados por un especialista, en este caso fonoaudiólogo/a, no cuentan con autonomía en su aprendizaje, si bien el profesional aplica terapias en las cuales los niños/as adquieren nuevos fonemas, estos tratamientos necesitan de dos aspectos esenciales. La primera es el material de trabajo y la segunda es la práctica constante en el hogar.

Dentro del proceso terapéutico en el tratamiento de los niños/as con dislalia funcional la problemática está distribuida en dos grandes factores.

- A) Deficiencias en algunos materiales específicos de trabajo: actualmente la Escuela Especial de Lenguaje Jesús Maestro utiliza algunos materiales de apoyo muy poco llamativos para los niños/as y en ocasiones específicas contienen información que en ocasiones es poco comprensible, como resultado se genera inevitablemente una dependencia entre el infante y el adulto a cargo al momento de practicar ya sea en el hogar o en la escuela, lo que nos lleva al segundo factor.
- B) Problemas en la práctica del hogar: en muchas ocasiones los padres no tienen interés o simplemente tienen poca participación en el reforzamiento que se lleva a cabo en el hogar, lo cual ralentiza notablemente el proceso de rehabilitación del niño/a.

Ambos factores dan origen al problema general el cual está ligado totalmente a la carencia de la autonomía en el aprendizaje de los niños/as diagnosticados con dislalia funcional, y que a pesar de contar con facilidades y destrezas en el ámbito de las

tecnologías de información, así como también conocimiento intuitivo de aplicaciones, no cuentan con una herramienta que apoye a su tratamiento.

## 2.4 Descripción de la solución de la problemática

Con la Srta. Valentina Cares Novoa y Paulina Fuentes Arriagada, se ha considerado diseñar una aplicación móvil que contenga específicos fonemas, para el apoyo y aprendizaje de los niños/as con problemas de dislalia funcional cubriendo así de mejor forma los problemas anteriormente mencionados.

A través de este proyecto se busca enriquecer el material actual utilizado en los tratamientos de dislalia funcional, para que el niño/a pueda trabajar de una manera más didáctica y entretenida.

Los beneficios del proyecto se verán reflejados en el avance del proceso de lenguaje de los niños/as con dislalia funcional de la Escuela Especial de Lenguaje “Jesús Maestro”, además de su distribución en Google Play.

## 2.5 Descripción de soluciones existentes

Actualmente no existen aplicaciones que traten específicamente la dislalia funcional.

Sin embargo existen aplicaciones libres o de pago, que satisfacen parte de las funcionalidades de este proyecto, no obstante no es posible ajustarlos para generar funcionamiento personalizado según el grado de dislalia funcional que tenga el niño/o, y cabe destacar que ninguna de estas aplicaciones tiene en su funcionamiento corrección de reconocimiento de voz.

Algunas de las aplicaciones encontradas en internet son:

- MinilandMoogySpeak: para niños/as de hasta 5 años, contiene juegos para expresión verbal y gimnasia facial con el personaje guía Moogy (dinosaurio).
- SoundTouch Lite: enfocado a los niños/as más pequeños, contiene 18 imágenes con su correspondiente sonido, y ayuda al trabajo de imitación y asociación de sonidos.
- I-Lexis HD: a partir de los dos años, compuesto de actividades para estimular las áreas del lenguaje: voz, comunicación, asociación auditiva y verbal, permite el uso del micrófono. Está disponible en inglés.
- El tren del Alfabeto de Lola HD: Para niños/as de hasta 5 años con tres niveles de dificultad y con más de 100 palabras. Disponible en varios idiomas. (APP para niños/as con dislalia).

3

---

<sup>3</sup> Fuente: <http://logopsicopedagogia.blogspot.cl/2015/03/apps-para-ninos-con-dislalia-aprendemos.html>. Visitado en 01-08-2017



---

### 3 PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO

---

#### 3.1 Objetivos del proyecto

Desarrollar aplicación para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional pertenecientes a la Escuela Especial de Lenguaje “Jesús Maestro” a través de una aplicación móvil que utilice reconocimiento de voz.

#### Objetivos Específicos:

- Investigar e identificar que es la dislalia funcional, como se trata y si tiene una mejora permanente.
- Investigar estadísticas en Chile o en la región del Bío-Bío sobre la dislalia funcional.
- Investigar y evaluar aplicaciones o herramientas que beneficien tratamientos para niños/as con dislalia funcional, evaluando autonomía de material actual.
- Analizar soluciones existentes para los tratamientos de dislalia funcional, e identificar ventajas y desventajas, para llegar a un óptimo diseño e implementación de la aplicación.
- Estudiar tecnologías necesarias para el desarrollo de la aplicación (desarrollo de aplicaciones móviles, reconocimientos de voz, entre otros).
- Desarrollar e implementar aplicación móvil para apoyo al tratamiento de la dislalia funcional.
- Evaluar herramientas desarrolladas sobre el tratamiento de dislalia funcional.

### 3.1.2 Definiciones, Siglas Abreviaciones

- Aplicación móvil: Es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles y que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo; profesional, de ocio, educativa entre otros.
- Fonoaudiólogo/a: Profesional que evalúa, diagnostica e interviene en los trastornos de la comunicación humana.
- Google Play: Plataforma de entretenimiento creada por Google, donde el usuario puede descargar aplicaciones de contenido favorito.
- *TEL: Trastorno específico del lenguaje*
- Dislalia funcional: Alteraciones de los movimientos articulatorios de la boca, provocando una mala pronunciación de las palabras y sonidos.
- Ecolalia: Es un trastorno del lenguaje caracterizado por la repetición semiautomática, compulsiva e iterativa de las palabras o frases emitidas por el interlocutor e imitando su entonación original.
- Programación extrema (XP): Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): Es una asociación dedicada entre otras cosas a la estandarización.
- Modelo Relacional (MR): Es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos, y sirve para la creación de una base de datos.
- Unified Modeling Language (UML): es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

### **3.1.3 Principales funciones de la Aplicación Móvil**

- Mantener información de usuarios del sistema: La aplicación móvil debe permitir tener dos tipos de usuario:
  - Niño/a.
  - Fonoaudiólogo/a.

Además de crear modificar eliminar y visualizar los datos del usuario con perfil niño/a.

- Contener un set de juegos: La aplicación móvil debe contener un set de juegos los cuales fortalecen el aprendizaje de los niños/as diagnosticado con dislalia funcional.
- Generar reportes estadísticos: Permitir al fonoaudiólogo/a acceder a reportes estadísticos.

### **3.1.4 Restricciones Técnicas**

- La aplicación móvil debe operar con sistema operativo Android.
- La aplicación móvil debe operar con acceso a Internet.

### **3.1.5 Restricciones de Gestión**

El desarrollo del proyecto será implementado por un grupo multidisciplinario conformado por una fonoaudióloga, una alumna memorista de Diseño Gráfico y dos alumnos memoristas de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática.

### 3.2 Estimaciones

A continuación se dan a conocer los detalles sobre la estimación de la complejidad de los casos de uso, tanto para factores técnicos, de entorno y casos de uso no ajustados.

La tabla 1 presenta el factor de casos de uso sin ajustar para la clasificación entre actores y casos de uso según su complejidad.

Factor de peso de los actores sin ajustar					
Tipo de Actor	Descripción	Factor Peso	Nro. Actores	Subtotal	Comentario
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1	0	0	No existe.
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0	0	No existe.
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz.	3	2	6	Los dos tipos de usuarios de la aplicación móvil, interactúan con la aplicación mediante una interfaz.
Total Actores(UAW)			2	6	

**Tabla 1:** Factor de peso de los actores sin ajustar.

La tabla 2 presenta el factor de peso sin ajustar para calcular la complejidad de cada caso de uso según su complejidad.

Factor de peso de casos de uso sin ajustar					
Tipo de caso de uso	Descripción	Factor Peso	Nro. Casos de uso	Subtotal (UUCW)	Comentario
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	12	60	La mayoría de los casos de uso tienen menos de tres transacciones.
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	2	20	Solo los casos de uso de actualizar usuarios poseen más de tres transacciones.
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15	0	0	No existen casos de uso con más de 8 transacciones.
Total use cases (UUCW)			15	80	

**Tabla 2:** Factor de peso de casos de uso sin ajustar.

La tabla 3 presenta el factor de peso de casos de uso sin ajustar para factores de complejidad técnica.

Factor de peso de casos de uso sin ajustar 86					
Factores de complejidad técnica					
Número de factor	Descripción	Factor de peso	Valor asignado (0-5)	Subtotal	Comentario
T1	Sistema distribuido.	2	1	2	Si bien, la aplicación es ocupada por cada persona que la descarga, no existe una conexión entre ellos.
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta.	2	5	10	El tiempo de respuesta de los módulos de juego tiene que ser óptimo para generar una eficiente usabilidad.

T3	Eficiencia del usuario.	1	4	4	Algunos roles tienen que estar relacionados con la aplicación para su correcto funcionamiento.
T4	Procesamiento interno complejo.	1	1	1	La aplicación no posee cálculos complejos, debido a que está enfocada en niños/as de entre 5 a 6 años.
T5	El código debe ser reutilizable.	1	2	2	No es objetivo esencial hacer reusabilidad en el código.
T6	Facilidad de instalación.	0,5	4	2	La aplicación debe ser fácil de instalar para que cualquier niño/a pueda acceder a esta.
T7	Facilidad de uso.	0,5	5	2,5	El sistema debe ser fácil de usar para que el usuario niño/a pueda interactuar con la aplicación sin problemas.
T8	Portabilidad.	2	4	8	La aplicación puede ser ejecutada bajo cualquier dispositivo móvil con sistema operativo Android.
T9	Facilidad de Cambio.	1	5	5	La aplicación se encuentra estructurada para que los cambios realizados afecten lo menos posible las funcionalidades del sistema.
T10	Concurrencia.	1	1	1	No existe gran concurrencia en la aplicación.
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	3	3	La seguridad está bastante controlado ya que es una aplicación móvil y está estructurado por capas.

T12	Provee accesos directos a terceras partes.	1	1	1	La aplicación no es accesible a otros usuarios.
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	1	1	No se hace necesario el entrenamiento de los usuarios finales, debido a la facilidad de uso que presenta la aplicación.
<b>Total Factor</b>		<b>37</b>		<b>42.5</b>	

**Tabla 3:** Factores de complejidad técnica.

La tabla 4 presenta el factor de peso para casos de uso sin ajustar para factores de entorno.

Factor de pesos de caso de uso sin ajustar					
Número de factor	Descripción	Factor Peso	Valor asignado	Subtotal (EF)	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto usado.	1.5	3	4.5	Se tiene conocimiento medio en el modelado de proyecto.
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	4	2	Se tiene nociones básicas en Android.
E3	Experiencia Orientación a objetos	1	3	3	Se tiene nociones media en programación orientada a objetos.
E4	Capacidad del analista líder	0.5	2	1	No existe analista líder, lo integrantes del equipo están encargados de apoyar con esa área.

E5	Motivación	1	1	1	Existe gran motivación en los integrantes por motivos académicos y por el aporte que pueda brindar la aplicación
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	2	4	Aunque la aplicación puede efectuar cambios, la mayoría de los requerimientos están validados por la fonoaudióloga.
E7	Personal media jornada	-1	0	0	Se trabaja a tiempo completo
E8	Dificultad de lenguaje de programación	-1	3	-3	Como el lenguaje de programación es Java este ofrece una gran documentación en internet, por lo que la complejidad es media
<b>Total Factor</b>		<b>18</b>		<b>12.5</b>	

**Tabla 4:** Factores de peso de caso de uso sin ajustar.

La tabla 5 muestra el cálculo del punto de los casos de uso no ajustados, para complejidad técnica y factores de entorno.

Estimando los UCPs		
Parámetro	Descripción	CalculatedValue
UUCP	Unadjusted UCPs	86
TCF	Technical Complexity Factor	1.025
EFC O EF	Environmental Complexity Factor	1.025
<b>UCP</b>		<b>90.354</b>

**Tabla 5:** Estimación de los UCPs.



El número de puntos de casos de uso es: 95,354

Para el cálculo del esfuerzo necesario se provee un factor de productividad que es un valor de 20 horas por persona, este esfuerzo calculado solo abarca la codificación de los casos de uso.

El esfuerzo hora hombre es:

$E = UCP * CF$  donde:

E = esfuerzo estimado en horas hombre.

UCP = Puntos de casos de uso ajustados.

CF = Factor de conversión (20 horas - hombre por defecto)

E = 1.907 horas por persona.

### 3.3 Identificación de riesgos

En la tabla que se presenta a continuación aparece la descripción de los riesgos encontrados.

Riesgos	Tipo de riesgo	Descripción
Deserción de algún miembro del equipo de trabajo.	proyecto, producto	Algún(os) miembros del equipo de desarrollo abandona(n) el proyecto antes de finalizar.
Subestimación del tamaño del proyecto	Proyecto, producto	El proyecto resulta de un tamaño mayor al contemplado inicialmente
Subestimación del tiempo requerido para el desarrollo del proyecto	Proyecto, producto	El tiempo estipulado inicialmente para el desarrollo del proyecto no es suficiente, debido a cambios efectuados en los requerimientos
Sobreestimar las tecnologías para el desarrollo de la aplicación móvil	Producto	Las tecnologías no cumple con los requisitos necesarios para la aplicación móvil
Errores en la etapa de diseño	Producto	Errores en el modelo de la

		base de datos
Pérdida de equipos e información	Proyecto, producto	Perdida de avances del proyecto como del producto.
Desastres naturales	Proyecto, producto	Algún(os) desastre(s) natural(es) como: Tsunami, terremoto, pueden retrasar el proyecto.

**Tabla 6:** Identificación de riesgos.

A continuación, se muestra el cuadro con las etapas de ocurrencia de los riesgos identificados para este proyecto.

<b>Riesgo</b>	<b>Etapas de ocurrencia</b>
Deserción de algún miembro del equipo de trabajo.	Durante todo el proyecto.
Subestimación del tamaño del proyecto.	Durante todo el proyecto.
Subestimación del tiempo requerido para el desarrollo del proyecto.	Durante todo el proyecto.
Sobreestimar las tecnologías para el desarrollo de la aplicación móvil.	Codificación.
Errores en la etapa de diseño.	Diseño.
Perdida de equipos e información.	Durante todo el proyecto.
Desastres naturales.	Durante todo el proyecto.

**Tabla 7:** Ocurrencia de riesgos identificados para el proyecto.

### **Categorización de riesgo**

Se presenta la clasificación de los riesgos en una tabla que contiene la probabilidad de que dicho riesgo ocurra y el nivel de daños que podría causar.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Efectos</b>
Deserción de algún miembro del equipo de trabajo.	baja	catastrófico
Subestimación del tamaño del proyecto	baja	serios
Subestimación del tiempo requerido para el desarrollo	media	serios

del proyecto		
Sobreestimar las tecnologías para el desarrollo de la aplicación móvil	media	tolerables
Errores en la etapa de diseño	baja	serios
Perdida de equipos e información	baja	catastrófico
Desastres naturales	baja	catastrófico

**Tabla 8:** Categorización de riesgos.

### Estrategia de acción

Riesgo	Estrategia
Deserción de algún miembro del equipo de trabajo.	Los integrantes de este grupo de desarrollo conocen el trabajo que desempeñan sus compañeros, de esta forma si alguien se ausenta por motivos de fuerza mayor, es posible hacer un esfuerzo y realizar su trabajo pero con un retraso en la planificación indeterminado.
Subestimación del tamaño del proyecto.	Se informará a los integrantes del grupo los posibles retrasos que pudiera someter el proyecto en las etapas de diseño y desarrollo.
Subestimación del tiempo requerido para el desarrollo del proyecto.	Se informará a los integrantes del grupo los posibles retrasos que pudiera someter el proyecto en las etapas de diseño y desarrollo.
Sobreestimar las tecnologías para el desarrollo de la aplicación móvil.	Se realizan diversas pruebas antes de la implementación para probar las tecnologías adecuadas para la aplicación móvil.
Errores en la etapa de diseño.	Se realizan diversas pruebas antes de la implementación para ver qué base de datos se ocupara en la aplicación móvil.
Perdida de equipos e información.	Para evitar pérdidas de datos, el proyecto estará respaldado en el correo electrónico.
Desastres naturales.	Se informará al equipo de trabajo retrasos en caso de desastre naturales.

**Tabla 9:** Estrategia de acción.

### 3.4 Planificación Temporal

En la carta Gantt se especifica las etapas del proyecto y sus plazos correspondientes.

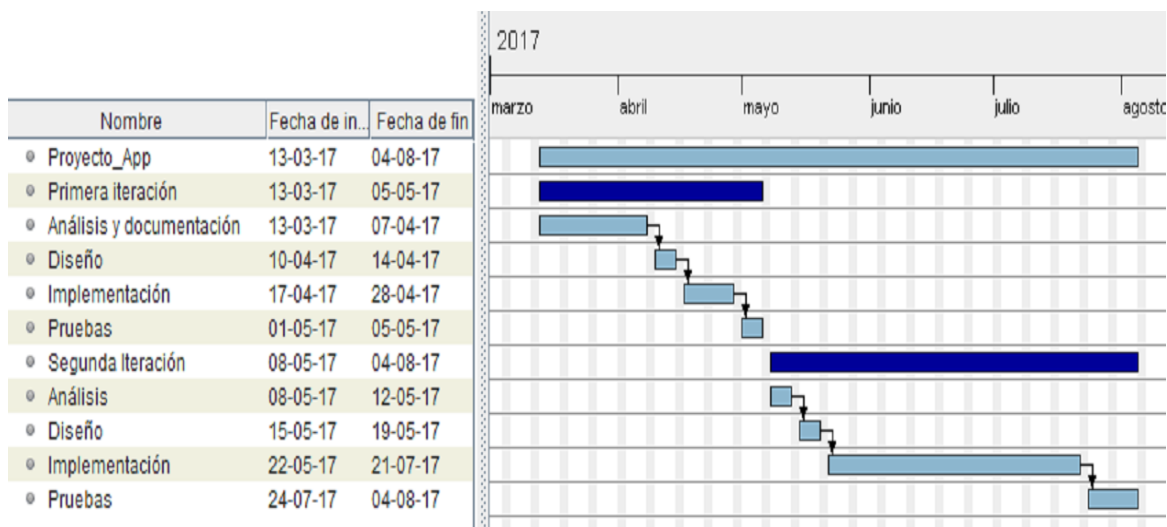


Ilustración 1: Carta Gantt.

### 3.5 Ambiente de Ingeniería de Software

#### Metodología de desarrollo del proyecto

La metodología a utilizar será Programación extrema (XP), debido que tiene como característica principal que es iterativo incremental y permite dividir el proyecto en iteraciones. Este método facilita una entrega parcial del proyecto, y permite una revisión, necesaria para identificar presuntos cambios que puedan presentar los requerimientos.

Cada iteración comprende los siguientes avances:

- En la primera iteración se prevé investigar y documentar la dislalia funcional y las tecnologías asociadas a la aplicación móvil (como librerías y clases del reconocimiento de voz) junto a la implementación de funcionalidades del juego.
- En la segunda iteración comprende la implementación de los módulos estadísticos e informe, además de las pruebas finales de la aplicación.

### **Estándares de documentación**

- Se utiliza una plantilla de documentación de proyectos de título, que tiene adaptaciones basadas en IEEE software Requirements Specifications STd 830-1998 entre otras.
- Además, para realizar las pruebas las adaptaciones de IEEE Software Test Documentation STD 829-1998

### **Técnicas y notaciones**

- Especificación del diseño lógico de los datos utilizando MER (modelo entidad relación) y MR (Modelo Relacional) para el diseño físico de la base datos.
- Uso de UML (Lenguaje Unificado de Modelado V.10) para diagramas de casos de uso, de clases y estados.

### **Herramientas de Desarrollo de proyecto**

- Android Studio 2.2
- PowerDesigner 16.5
- Gantt Project 2.7
- Adobe Photoshop CS3

### **Hardware para el Desarrollo de Software**

Se trabaja en laptops:

- Acer Intel Pentium, 4GB de RAM
- MSI Athlon x3. 2.7 GHz, 4GB RAM

### **Lenguaje de programación**

- Java para dispositivos móviles.
- Gestor de base de datos SQLite.

---

## 4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

---

### 4.1 Alcances

La aplicación móvil está orientada para niños/as entre 5 a 6 años que tenga un grado dislalia funcional, consta de una gama de juegos que ayudan a fortalecer el tratamiento llevado por el fonoaudiólogo/a. Estos juegos están enfocados para que los niños/as puedan desarrollarlos de forma autónoma dentro de sus hogares.

Una vez el niño/a empieza a utilizar la aplicación móvil, se crean reportes estadísticos específicos, los cuales permiten al fonoaudiólogo/a: determinar el o los fonemas en los cuales el infante posee menor y mayor dominio.

La aplicación móvil, tiene tres categorías que explican sus características y funcionalidades, las cuales son:

- A) Gestión de usuario.
- B) Tipos de juegos.
- C) Gestión de Informe Estadístico.

Cada categoría mencionada tienen los siguientes alcances:

- A) Gestión de usuario: Maneja toda la información referente al usuario Fonoaudiólogo/a, el cual tiene un perfil definido dentro de la aplicación móvil, con distintas funcionalidades asociadas. La principal característica de esta categoría es mantener un registro de los datos del usuario niño/a, gestionar cuenta de acceso, configurar fonemas ver y generar reporte Estadísticos.
- B) Tipos de juego: Categoría donde existe una cantidad de 7 juegos diferentes, que varía según el fonema asociado y fortalece el aprendizaje del niño/a con dislalia funcional. La mayoría de estos juegos tienen en su implementación la funcionalidad del reconocimiento de voz.
- C) Gestión de Informe Estadístico: Genera archivo estadístico en formato pdf para que el usuario fonoaudiólogo/a o bien sus respectivos padres visualicen el avance del niño/a.

### Limites

La aplicación móvil no provee un ambiente web, es decir, no es accesible por los usuarios a través de internet.

## **4.2 Objetivos del Software**

Proveer juegos didácticos para el tratamiento de dislalia funcional para niños/as entre 5 a 6 años de edad, con la finalidad de permitir un apoyo y generar autonomía al tratamiento que gestiona la fonoaudióloga.

### **Objetivos Específicos**

- Permitir a los niños/as entre 5 a 6 años con dislalia funcional, acceder a una gama de juegos interactivos, con el fin de complementar el trabajo realizado por el fonoaudiólogo/a.
- Entregar a los padres y fonoaudiólogo/a, informe estadístico que muestren el avance del niño/a entre 5 a 6 años de edad.
- Gestionar una configuración personalizada para que el niño/a puede jugar con el fonema que le indica la fonoaudióloga.

## **4.3 Descripción Global del producto**

### **4.3.1 Interfaz Hardware**

La Aplicación interactúa con dispositivos móviles con sistema operativo Android.

### **4.3.2 Interfaces de comunicación**

La aplicación no usa otro producto de software, ni interactúa con alguna interfaz de otro sistema.

### **4.3.3 Interfaz De comunicación**

Protocolo de capa Transporte: TCP

Protocolo de capa de Aplicación: HTTP 1.1

#### 4.4 Requerimientos Específicos

##### 4.4.1 Requerimientos Funcionales

ID	Requerimientos	Detalle y descripción
RF01	La aplicación móvil debe tener una cuenta por defecto para el usuario fonoaudiólogo/a.	El usuario fonoaudiólogo/a podrá ingresar a la cuenta por defecto para editar su perfil de fonoaudiólogo/a.
RF02	La aplicación móvil debe tener un perfil por defecto para el usuario niño/a.	El usuario niño/a podrá ingresar a su perfil por defecto para interactuar con la aplicación móvil.
RF03	La aplicación móvil debe permitir al usuario fonoaudiólogo/a registrar, modificar, visualizar y eliminar los datos del niño/a.	El usuario fonoaudiólogo/a podrá registrar, modificar total o parcialmente, desplegar la información asociada y eliminar los datos asociados al niño/a en la aplicación móvil.
RF04	La aplicación móvil debe permitir al usuario fonoaudiólogo/a la configuración personalizada de los niveles propios del juego.	El fonoaudiólogo/a podrá configurar los fonemas específicos que el niño/a deberá trabajar durante su interacción con la aplicación móvil.
RF05	La aplicación móvil debe permitir al usuario fonoaudiólogo/a visualizar información estadística.	El fonoaudiólogo/a podrá visualizar información estadística sobre el promedio máximo de ejercicios logrados y no logrados correspondiente a los fonemas asignados. Esta información estadística estará almacenada de forma local en el móvil.
RF06	La aplicación móvil debe permitir al usuario niño/a reproducir sonidos.	El niño/a podrá reproducir sonidos que tengan relación con el fonema que está practicando.
RF07	La aplicación móvil debe permitir al usuario niño/a ingresar palabras y onomatopeyas a través del reconocimiento de voz.	El niño/a podrá practicar sus fonemas emitiendo sonidos a través del micrófono del móvil para posterior análisis y evaluación.
RF08	La aplicación móvil debe contar con un módulo de lecciones.	Este módulo mostrara al menos 2 tipos de lecciones, praxias y punto articulatorio.
RF09	La aplicación móvil debe contar con un módulo de juegos.	Este módulo contara con 4 ítems de juego. 1.- Onomatopeyas. 2.- Disc auditiva.



		3.- Repetición. 4.- Trabalenguas.
RF10	Dentro del módulo de juego onomatopeyas la aplicación debe permitir al usuario niño/a reproducir e ingresar el sonido por medio de voz.	En este módulo el niño/a podrá reproducir el sonido con un botón , así como también ingresarlo por medio de reconocimiento de voz
RF11	Dentro del módulo de juego discriminación auditiva la aplicación debe permitir al usuario niño/a reproducir sonidos y seleccionar imágenes.	En este módulo el niño/a podrá reproducir el sonido con un botón para luego seleccionar la imagen a la cual pertenece.
RF12	Dentro del módulo de juego repetición la aplicación debe permitir al usuario niño/a practicar silabas, palabras, frases y oraciones.	En este módulo el niño/a podrá reproducir el sonido con un botón, así como también ingresarlo por medio de reconocimiento de voz. Las palabras serán distribuidas de forma aleatoria.
RF13	Dentro del módulo de juego trabalenguas, la aplicación debe permitir al usuario niño/a practicar simples trabalenguas.	En este módulo el niño/a podrá reproducir el trabalenguas con un botón, así como también ingresarlo por medio de reconocimiento de voz.
RF14	La aplicación móvil debe permitir respaldar la información asociada a los datos del niño/a.	El fonoaudiólogo/a o padres podrán extraer un archivo de respaldo con el avance logrado por el niño en la aplicación móvil. Se almacenara este archivo en la memoria interna del teléfono , con la opción de enviarlo por correo electrónico.

**Tabla 10:** Requerimientos Funcionales.

#### 4.4.2 Interfaces externas de entrada

Cada interfaz de entrada indica todos los grupos de datos que serán ingresados al sistema independiente del medio de ingreso.

Identificador	Nombre del Ítem	Detalle de datos del Ítem
DE_01	Datos de registro Fonoaudiólogo/a	Nombre, clave
DE_02	Datos de registro jugador	Nombre, apellido, edad
DE_03	Dato de configuración de fonemas	Fonema
DE_04	Dato de selección de juego	Nombre de juego

**Tabla 11:** Interfaces externas de entrada.

#### 4.4.3 Interfaces externas de salida

Se especifica cada salida de la aplicación, indicando en cada caso el formato de salida.

Identificador	Nombre del Ítem	Detalle de datos del Ítem	Medio Salida
IS_01	Datos de estadísticas de progreso del niño/a.	Nombre jugador. Apellido jugador Edad jugador. Nombre de juego. Promedio Cantidad de correctas. Promedio Cantidad de incorrectas. Puntuación nivel actual Puntuación fonema. Puntuación del nivel terminado.	Archivo PDF. Pantalla.

**Tabla 12:** Interfaces externas de Salida.

#### 4.4.4 Atributos del producto

Requerimiento No funcional	Descripción
Usabilidad - Operabilidad	La aplicación debe disminuir la cantidad de clics que tienen que realizar los usuarios para acceder a alguna funcionalidad. Además no debe existir campo de texto dentro del perfil del jugador.
Fiabilidad -Tolerancia a fallos	Para evitar perdida de la información la aplicación consta de una funcionalidad para guardar el progreso efectuado por el jugador y el cual puede ser enviado por; WhatsApp, Gmail, Google drive etc.
Eficiencia - tiempo de ejecución/respuesta	La aplicación solo puede ser usada por un usuario a la vez lo que beneficia al tiempo de ejecución, la velocidad de la aplicación estará determinada por la capacidad de navegación en internet y los limites de hardware del dispositivo.
Funcionalidad - seguridad	Para las funcionalidades especiales de configuración del juego, la aplicación cuenta con un login basado en nombre de usuario y contraseña. En un inicio estos datos de acceso son por defecto.
Mantenibilidad -facilidad de cambio	Debido a que el sistema operativo Android está bajo constante actualización, es necesario que la aplicación sea escalable, todo esto con el fin de facilitar la implementación de nuevas mejoras para el producto.
Portabilidad - Adaptabilidad	La aplicación debe soportar dispositivos móviles con sistema operativo Android para versiones 4.1 en adelante.

**Tabla 13:** Atributos del producto.

---

## 5 FACTIBILIDAD

---

### 5.1 Factibilidad técnica

Se analizan los siguientes factores dentro de la factibilidad técnica:

#### **Recursos humanos:**

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con un equipo multidisciplinario constituido por:

Fonoaudióloga: Encargada de entregar y evaluar requerimientos para el apoyo del tratamiento del niño/a.

Alumna memorista de Diseño gráfico: Encargada de requerimientos, diseñar interfaces de usuario y elementos visuales del juego.

Dos alumnos memoristas de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática: Encargados de requerimientos, análisis, diseño, codificación, pruebas y puesta en marcha del proyecto.

#### **Hardware de desarrollo:**

Ordenadores para codificación

- Acer Intel Pentium 2.16GHz, 4GB de RAM.
- MSI Athlon x3. 2.7 GHz, 4GB RAM.

Dispositivos móviles para Testing

- LG K15, procesador quad-core 1.3GHz.
- Sony Xperia M2, procesador Qualcomm Snapdragon quad-core 1.2 GHz.

**Software de desarrollo:**

**Programas para desarrollo de proyecto**

La siguiente tabla indica las herramientas necesarias y disponibles/no disponibles para el desarrollo del proyecto.

Herramienta	Descripción	Tipo de Licencia	Disponible en el proyecto
SybasePower Designer 16.5	Programa que genera diagramas UML y documentación de software.	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
Microsoft Project 2.8.1	Programa que genera un calendario de actividades del proyecto.	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
Android Studio 2.2	IDE encargado de compilar la aplicación desarrollada en java.	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
DB Browser forSQLite 5.1.1	Gestor de base de base de datos para Android.	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
Enterprise Architect 7.5	Programa de diseño de diagramas	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
GitLab	Repositorio para el almacenamiento de proyectos online.	Gratis	Disponible en la Web
Genymotion 2.8	Programa que simula dispositivo móvil para proceso de pruebas de la aplicación.	Gratis	Pertenece a memoristas Desarrolladores.
Photoshop	Programa que sirve para editar imágenes ocupadas en la aplicación.	Gratis	Pertenece a memoristas de diseño gráfico y desarrolladores.
Illustrator	Editor de gráficos Vectoriales para diseño de imágenes ocupadas en la aplicación.	Gratis	Pertenece a memorista de diseño gráfico.
AfterEffects	Programa que genera efector para el desarrollo de la aplicación.	Gratis	Pertenece a memorista de diseño gráfico.

**Tabla 14:** Programas para desarrollo de proyecto.

## Experiencia en Lenguaje de Programación y Tecnologías.

La siguiente tabla indica el lenguaje de programación y tecnologías necesarias para el desarrollo del proyecto.

Lenguaje de Programación/ Tecnología	Nivel de Experiencia en el equipo de desarrollo
Java 8	Medio. Los alumnos memoristas tienen experiencia de 1 año como desarrolladores de java.
Arquitectura Orientada a objetos	Medio. Los alumnos memoristas cuentan con un año de experiencia en diseño e implementación de aplicaciones orientadas a objetos
Base de Datos Sqlite	Alto. Los alumnos memoristas tienen experiencia de dos años con diferentes gestores de base de datos.
Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles	Medio. Los alumnos memoristas cuentan con experiencia de nivel medio en el desarrollo de aplicaciones móviles.

**Tabla 15:** Experiencia en lenguaje de programación y tecnologías.

## 5.2 Factibilidad Operativa

A continuación, se presenta los factores evaluados dentro de la factibilidad operativa.

Los niños/as que se encuentran en tratamiento de dislalia funcional no debiesen tener dificultad al utilizar la aplicación puesto que la aplicación está construida bajo las mismas bases del tratamiento que gestiona el Fonoaudiólogo/a. Sin embargo se debiese empezar a ocupar de forma progresiva para generar una adaptación en el niño/a. Además al no ser compleja para el usuario niño/a, puede ser factor importante para que sea masivamente utilizada por más usuarios.

Finalmente la aplicación al estar alojada en una plataforma como Play Store, podrá ser utilizada por cualquier usuario que posea un dispositivo móvil, con sistema operativo Android desde versión 4.1 JellyBean.

### 5.3 Factibilidad Económica

En el estudio de factibilidad Económica se analizan los siguientes aspectos:

#### Recursos Humano

Para efecto de este proyecto, la Srta. Paulina Fuentes Fonoaudióloga de la escuela de lenguaje “Jesús Maestro”, en conjunto a los alumnos memoristas Valentina Cares, Daniel Flores y Bayron Arriagada han decidido aportar en este proyecto sin finalidad de lucro.

#### Gastos Varios

Movilización (Hualpén - Concepción), (Concepción-Nacimiento), (Concepción - Los Ángeles), Nacimiento - Los Ángeles), por un plazo de 6 meses. Aproximadamente \$150000.

Alimentación 3 almuerzo diarios 3 días a la semana por 6 meses. Aproximadamente \$216000.

Costo Producción energía eléctrica 6 meses \$30000.

### 5.4 Conclusión factibilidad.

- Después de realizar el estudio de factibilidad técnica, se concluye que se cuenta con los insumos hardware, software y recursos humanos necesarios para el análisis, diseño e implementación de la aplicación. Además que no es necesario comprar alguna licencia adicional, ya que todos los software a ocupar fueron previamente adquiridos.
- Basado en el análisis de la factibilidad operativa, se concluye que la aplicación cuenta con facilidad de uso y que además podrá ser utilizada por cualquier niño/a que posea un dispositivo móvil con sistema operativo android con la versión 4.1 y acceso a internet.
- Dentro del estudio de factibilidad económica podemos concluir que la aplicación es viable en cuanto a los costos asociados, ya que el presupuesto establecido previamente está acorde al capital utilizado durante el desarrollo del proyecto.

De todo lo anteriormente expuesto, se concluye que, basándose en aspectos técnicos, operativos y económicos, es totalmente factible la realización de este proyecto.

## 6 ANÁLISIS

### 6.1 Diagrama de Casos de Uso.

La siguiente ilustración numero 2 presenta el diagrama de los casos de uso.

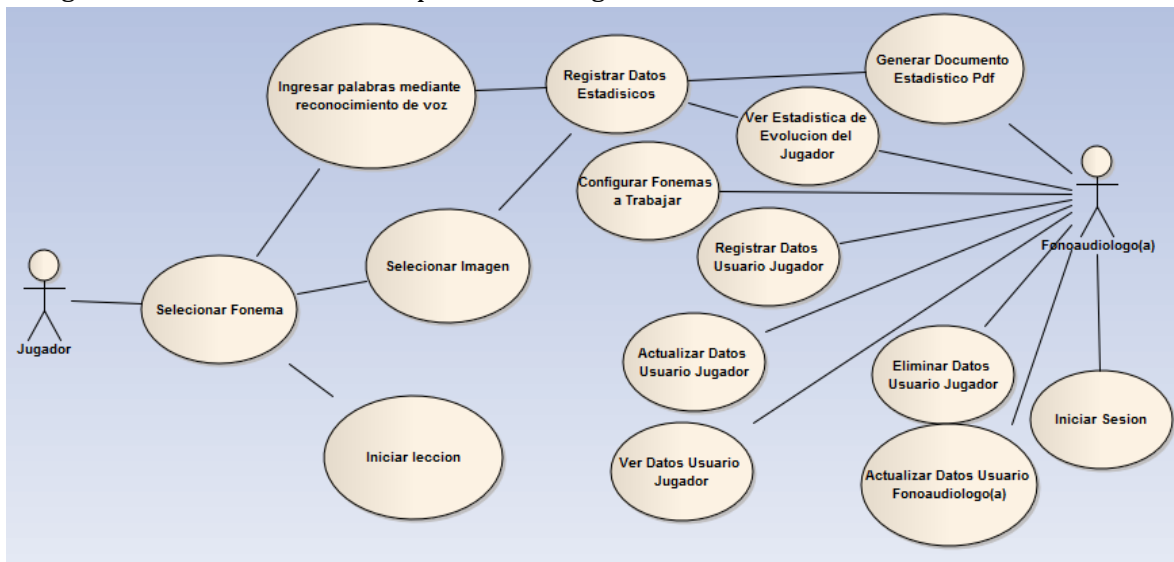


Ilustración 2: Diagrama de casos de uso.



### 6.1.1 Actores.

#### A) Usuario Fonoaudiólogo/a:

**Roles:** El fonoaudiólogo/a es un profesional encargado de la configuración de la aplicación. Tiene acceso a la información estadística relacionada con la evolución del jugador así como también a los datos personales de este.

**Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** El Fonoaudiólogo/a necesita conocimientos básicos sobre la manipulación de aplicaciones Android.

**Nivel de privilegio en la aplicación:** Acceso a la configuración de los fonemas a trabajar, datos de jugador y estadísticos de evolución.

#### B) Usuario Jugador:

**Roles:** El usuario jugador es un niño/a de edad pre-escolar que jugará en la aplicación. Tiene un rol solo de medición, es decir, solo puede acceder a videojuegos, con el fin de evaluar su evolución y apoyar su tratamiento. La edad de este usuario varía entre los 5-6 años.

**Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** Se requiere condiciones de disposición a jugar.

**Nivel privilegio en la aplicación:** Solo puede jugar.

### 6.1.2 Casos de Uso y Descripción.

A continuación se presentan los distintos casos de uso con su descripción y flujo básico, enumerados en las tablas de la 16 a la 34.

#### Especificación de los casos de uso

<Caso de uso: Iniciar sesión - **CU001**>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de identificación del usuario fonoaudiólogo/a.
- Precondiciones: El usuario fonoaudiólogo/a debe contar con el registro previo en el sistema.

#### Flujo de eventos básico:

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega un formulario con áreas de texto y etiquetas referentes a la información que deberá contener el inicio de sesión. Los datos de entrada son: {Nombre usuario, Password}.
1. El usuario <b>ingresa</b> los datos en cada campo correspondiente y presiona el botón "Iniciar sesión"	2. La aplicación <b>valida</b> los datos introducidos y deriva al usuario a la pantalla correspondiente.

**Tabla 16:** Flujo de eventos básico crear inscripción.

#### Flujo de eventos alternativo:

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario omitió datos requeridos	1. La aplicación emite mensaje de error y solicita el reingreso de datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Si la validación no es exitosa, la aplicación vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

**Tabla 17:** Flujo de evento alternativo.

- Post-Condiciones: Se inició sesión en la aplicación exitosamente.

<Caso de uso: Registrar Datos Usuario Jugador - **CU002**>

- **Descripción:** Este caso de uso describe el proceso de registro de los datos de jugador.
- **Precondiciones:** Estar autenticado con perfil de Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega un formulario con áreas de texto y etiquetas referentes a la información que deberá contener el registro. Los datos de entrada son: Nombre, Apellido, Edad.
1. El usuario <b>ingresa</b> los datos en cada campo correspondiente y presiona el botón "Crear registro".	2. La aplicación <b>valida</b> los datos introducidos.
	3. La aplicación <b>guarda</b> el nuevo registro.

**Tabla 18:** Flujo de eventos básico crear inscripción.

**Flujo de eventos alternativo:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario omitió datos requeridos	1. La aplicación emite mensaje de error y solicita el reingreso de datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Si la validación no es exitosa, la aplicación vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

**Tabla 19:** Flujo de eventos alternativos crear inscripción.

- **Post-Condiciones:** Se registró de Usuario Jugador en la aplicación exitosamente.

<Caso de uso: Actualizar Datos Usuario Jugador – **CU003**>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de modificación de los datos del jugador.
- Precondiciones: El usuario deberá estar autenticado con el perfil de Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación invoca al <b>CU &lt;Ver Datos Usuario Jugador&gt;</b>
1. El usuario <b>reemplaza</b> los datos en cada campo correspondiente y presiona el botón “Guardar Inscripción”	2. La aplicación despliega un formulario con áreas de texto y etiquetas seteadas con la información que contiene actualmente el registro de usuario jugador que se quiere modificar. Los datos seteados son: Nombre, Apellido, Edad.
	3. La aplicación <b>valida</b> los datos introducidos.
	4. La aplicación <b>guarda</b> la Inscripción a modificar.

**Tabla 20:** Flujo de eventos básico modificar datos de usuario jugador.

**Flujo de eventos alternativo:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario omitió datos requeridos	1. La aplicación emite mensaje de error y solicita el reingreso de datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Si la validación no es exitosa, la aplicación vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

**Tabla 21:** Flujo de eventos alternativo modificar datos de usuario jugador.

- Post-Condiciones: Datos de Usuario Jugador modificados exitosamente.

<Caso de uso: Ver Datos Usuario Jugador - **CU004**>

- Descripción: Este caso de uso corresponde a la entrega visual por pantalla de los datos de registro Usuario Jugador.
- Precondiciones: El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega una grilla con todos los datos referentes al registro de Datos de Usuario Jugador.

**Tabla 22:** Flujo de eventos básico ver Datos Usuario Jugador.

- Flujo de eventos alternativo: No presenta flujo de eventos alternativo.
- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.

<Caso de uso: Eliminar Datos Usuario Jugador- **CU005**>

- Descripción: Este caso de uso muestra el proceso de eliminación de los datos del usuario jugador registrado.
- Precondiciones: El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación invoca al <b>CU &lt;Ver Datos Inscripción &gt;</b>
	2. La aplicación emite una alerta de confirmación de eliminación
	3. La aplicación elimina los datos de usuario.

**Tabla 23:** Flujo de eventos básico eliminar Datos de Usuario Jugador.

**Flujo de eventos alternativo:** No posee flujo de eventos alternativo.

- Post-Condiciones: Datos de Usuario jugador eliminados de la aplicación.

<Caso de uso: Actualizar Datos Usuario Fonoaudiólogo/a - **CU006**>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de modificación de los datos de Fonoaudiólogo/a.
- Precondiciones: El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación invoca al <b>CU &lt;Ver Datos Usuario Fonoaudiólogo/a&gt;</b>
	2. La aplicación despliega un formulario con áreas de texto y etiquetas seteadas con la información que contiene actualmente el registro de usuario Fonoaudiólogo/a que se quiere modificar. Los datos seteados son: { Nombre, Apellido}
1. El usuario <b>reemplaza</b> los datos en cada campo correspondiente y presiona el botón "Guardar Datos"	
	3. La aplicación <b>valida</b> los datos introducidos.
	4. La aplicación <b>guarda</b> los datos modificados.

**Tabla 24:** Flujo de eventos básico actualizar Datos Usuario Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos alternativo:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario omitió datos requeridos	1. La aplicación emite mensaje de error y solicita el reingreso de datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Si la validación no es exitosa, la aplicación vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

**Tabla 25:** Flujo de eventos alternativos actualizar Datos Usuario Fonoaudiólogo/a.

- Post-Condiciones: Datos Usuario Fonoaudiólogo/a modificados satisfactoriamente.

<Caso de uso: Iniciar lección- **CU007**>

- **Descripción:** Este caso de uso corresponde al inicio de la animación contenida en la opción de lecciones, perteneciente al menú de usuario niño/a.
- **Precondiciones:** 1. El usuario niño/a tiene que escoger un fonema.  
2. El usuario niño/a tiene que seleccionar la lección.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario presiona el botón correspondiente para el inicio de la animación.	1. Se procede a iniciar la animación asociada al fonema correspondiente.

**Tabla 26:** Flujo de básico ver datos Usuario Fonoaudiólogo/a.

- **Flujo de eventos alternativo:** No presenta flujo de eventos alternativo.
- **Post-Condiciones:** Sin Post-Condiciones.

<Caso de uso: Configurar Fonemas a Trabajar- **CU008**>

- **Descripción:** Este caso de uso corresponde al proceso de configuración de fonemas que posteriormente trabajar el Usuario Jugador.
- **Precondiciones:** El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega una grilla con todos los fonemas del juego en su estado correspondiente, y sea activado o desactivado.
1. El usuario activa los fonemas y presionando su botón correspondiente.	2. La aplicación muestra en pantalla un mensaje que indica el fonema activado.
	3. La aplicación <b>guarda</b> la configuración.

**Tabla 27:** Flujo de básico Configurar Fonemas a Trabajar.

- **Flujo de eventos alternativo:** No presenta flujo de eventos alternativo.
- **Post-Condiciones:** Configuración guardada exitosamente.

<Caso de uso: Ver Estadísticas de evolución del Jugador-**CU009**>

- Descripción: Este caso de uso corresponde a la entrega visual por pantalla de los datos estadísticos de la evolución del jugador.
- Precondiciones: El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega gráficos por pantalla que reflejan la información estadística del progreso del Usuario Jugador con datos como promedio de cantidad de etapas dejuegos logrados no logrados y su media máxima.

**Tabla 28:** Flujo de básico Ver Estadística de Evolución del Jugado.

- Flujo de eventos alternativo: No presenta flujo de eventos alternativo.
- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.

<Caso de uso: Registrar Datos Estadísticos -**CU010**>

- Descripción: Este caso de uso corresponde a la captura y posterior almacenamiento de los datos estadísticos de evolución del jugador.
- Precondiciones: El Usuario Jugador debe pasar los distintos niveles generando datos de puntuación.

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación captura y almacena los datos de progreso del Usuario Jugador en la base de datos.

**Tabla 29:** Flujo de básico Registrar Datos Estadísticos.

- Flujo de eventos alternativo: No presenta flujo de eventos alternativo.
- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.



<Caso de uso: ingresar palabras mediante reconocimiento de voz- **CU011**>

- Descripción: Este caso de uso corresponde al ingreso de palabras por micrófono.
- Precondiciones: El usuario deberá iniciar el juego que cuente con reconocimiento de voz.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega un mensaje de diálogo el cual permite el ingreso de palabras.
2. El usuario ingresa las palabras correspondientes al juego.	
	3. La aplicación evalúa la palabra y determina si es correcta o incorrecta, si lo es, emite un sonido de aprobación, en caso contrario emite sonido de error.

**Tabla 30:** Flujo de eventos básico ingresar palabras mediante reconocimiento de voz.

**Flujo de eventos alternativo:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario ingreso una palabra, pero esta es incomprensible o indetectable.	1. La aplicación emite mensaje de error y solicita el reingreso de las palabras.
2. El usuario ingresa nuevamente la palabra.	2. Si la validación no es exitosa, la aplicación vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

**Tabla 31:** Flujo de eventos alternativo ingresar palabras mediante reconocimiento de voz.

- Post-Condiciones: La palabra fue detectada y posteriormente evaluada de forma exitosa.

<Caso de uso: Seleccionar fonema- **CU012**>

- **Descripción:** Este caso de uso corresponde a la selección de los fonemas habilitados en el menú del usuario niño/a
- **Precondiciones:**- El usuario deberá seleccionar el perfil de usuario niño/a

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
	1. La aplicación despliega una grilla con todos los fonemas configurados y habilitados por el usuario Fonoaudiólogo/a para el menú niño/a.

**Tabla 32:** Flujo de eventos básico seleccionar fonema.

- **Flujo de eventos alternativo:** No presenta flujo de eventos alternativo.
- **Post-Condiciones:** Sin Post-Condiciones.

<Caso de uso: Generar documento estadístico PDF- **CU013**>

- **Descripción:** Este caso de uso corresponde a la generación del documento PDF con los datos estadísticos.
- **Precondiciones:** El usuario deberá estar autenticado como Fonoaudiólogo/a.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario Fonoaudiólogo/a deberá presionar el botón “Generar Documento” disponible en la opción “Estadística Juego” del panel de usuario correspondiente.	2. La aplicación crea y guarda El documento en un nuevo directorio almacenado en el dispositivo.

**Tabla 33:** flujo de evento básico iniciar juego.

- **Flujo de eventos alternativo:** No presenta flujo de eventos alternativo.
- **Post-Condiciones:** Mensaje en pantalla: “Documento Generado satisfactoriamente”.

<Caso de uso: seleccionar imagen- **CU014**>

- Descripción: Este caso de uso corresponde a la selección de imágenes en los juegos habilitados con la función de discriminación auditiva.
- Precondiciones: 1.El usuario niño/a tiene que escoger un fonema.  
2. El usuario niño/a debe seleccionar un juego habilitado con la característica de selección de imagen.

**Flujo de eventos básico:**

Acciones Actor	Acciones Sistema
1. El usuario niño/a selecciona una imagen.	
	1. La aplicación evalúa si la imagen seleccionada es correcta o incorrecta. Si lo es, emite un sonido de aprobación, en caso contrario emite sonido de error.

**Tabla 34:** Flujo de evento básico seleccionar imagen.

- Flujo de eventos alternativo: No presenta flujo de eventos alternativo.
- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.

## 7 DISEÑO

### 7.1 Diseño Físico de la base de datos.

Diagrama de base de datos: Este diagrama muestra el diseño físico de la aplicación llamada “El mundo de Fonito”

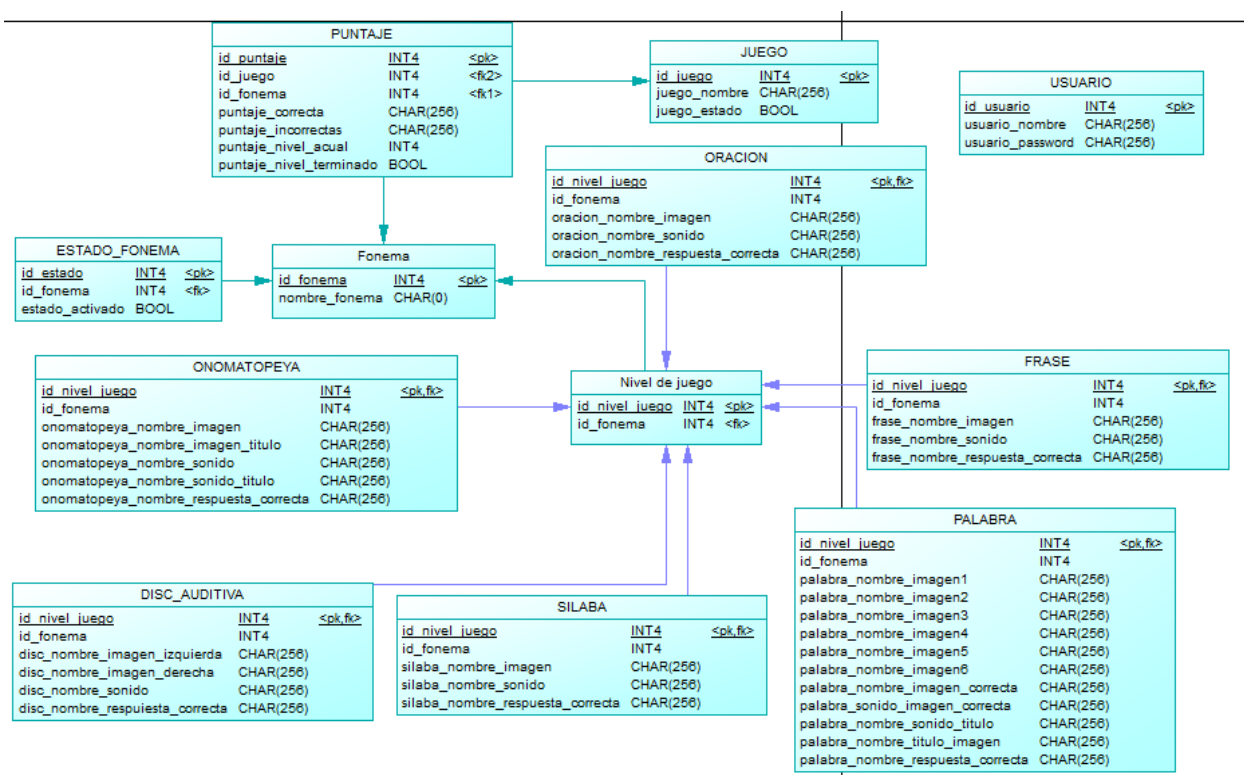


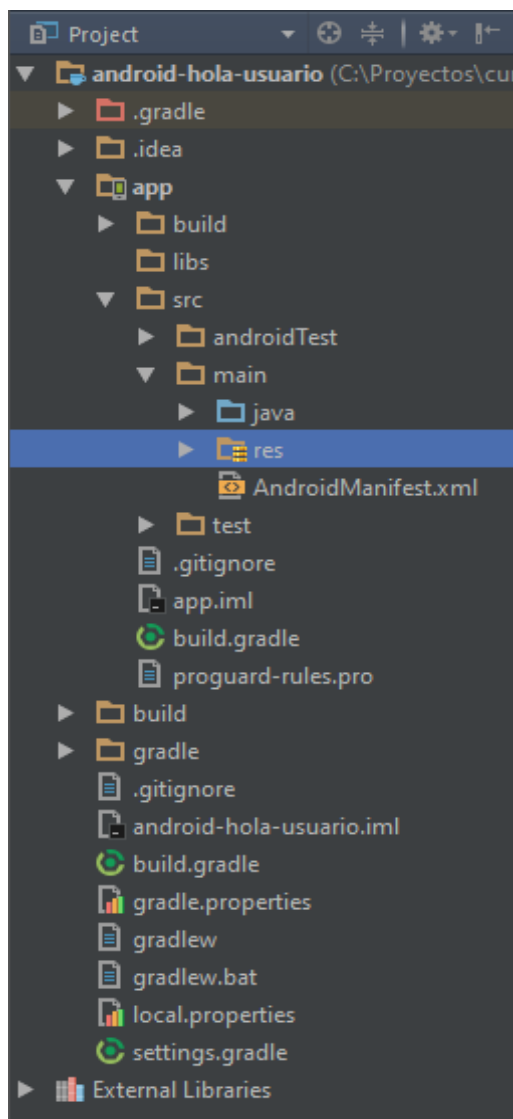
Ilustración 3: Modelo Físico de Base de datos

## 7.2 Diseño Arquitectura Funcional

La aplicación en este proyecto, está desarrollada siguiendo el patrón de diseño de software Modelo Vista Controlador, el cual separa la lógica de negocios de los aspectos visuales.

Para incrementar la productividad, se utilizó IDE Android Studio, basado en Java.

A continuación, se describen la estructura de directorio que utiliza Android Studio en cada aplicación construida:

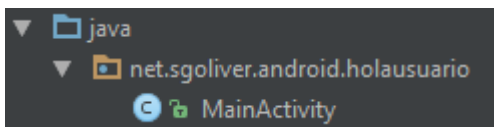


**Ilustración 4:** Estructura de Directorio IDE Android Studio.

Android Studio asume un conjunto default de directorios que es utilizado para cumplir varios propósitos. Cada uno de estos puede ser personalizado en caso de necesitarse.

A continuación se describen los principales elementos de esta estructura de directorios.

- Carpeta/app/src/main/java: Esta carpeta contendrá todo el código fuente de la aplicación, clases auxiliares etc. Inicialmente Android Studio crea de forma autónoma el código base para la pantalla (actividad o activity) principal de la aplicación en este caso MainActivity y siempre bajo la estructura del paquete java definido durante la creación del proyecto.



**Ilustración 5:** Estructura de Directorio IDE Android Studio, clase MainActivity.

- Carpeta /app/src/main/res/: Contiene todos los ficheros de recursos necesarios para el proyecto: imágenes, layouts, cadenas de texto, etc. Los diferentes tipos de recursos se pueden distribuir en las siguientes subcarpetas:

La siguiente tabla 25 muestra la distribución de recursos del entorno de desarrollo Android Studio

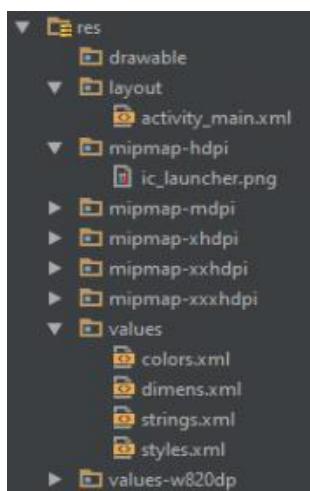
Carpeta	Descripción
/res/drawable/	<p>Contiene las imágenes y los elementos gráficos utilizados por la aplicación. Para poder definir diferentes recursos dependiendo de la resolución y la densidad de la pantalla del dispositivo se suele dividir en varias sub carpetas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /drawable (recursos independiente de densidad)</li> <li>• /drawable-mdpi (densidad media)</li> <li>• /drawable-hdpi (densidad alta)</li> <li>• /drawable-xhdpi (densidad muy alta)</li> <li>• /drawable-xxhdpi (densidad extremadamente alta)</li> </ul>
/res/mipmap/	<p>Contiene los iconos de lanzamiento de la aplicación (el icono que aparecerá en el menú de aplicaciones del dispositivo) para las distintas densidades de pantalla existentes. Al igual que en el caso de las carpetas /drawable se dividirá en varias sub carpetas dependiendo de la densidad de la pantalla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mipmap-mdpi</li> <li>• mipmap-hdpi</li> <li>• mipmap-xhpi</li> <li>• mipmap-xxhdpi</li> </ul>
/res/layout/	<p>Contiene los ficheros de definición XML de las diferentes pantallas de interfaz gráfica. Para definir distintos layouts dependiendo de la</p>

	orientación del dispositivo se puede dividir también en subcarpetas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• layout (vertical)</li> <li>• layout-land (horizontal)</li> </ul>
/res/anim/ /res/animator/	Contiene la definición de las animaciones utilizadas por la aplicación
/res/color	Contiene los ficheros XML de definición de listas de colores según estado.
/res/menu/	Contiene la definición de los menús de la aplicación.
/res/xml/	Contiene otros ficheros XML de datos utilizados por la aplicación.
/res/raw/	Contiene recursos adicionales normalmente distintos a XML que no se incluyan en el resto de carpeta de recursos, ejemplo archivos de audio.
/res/values/	Contiene otros ficheros XML de recursos de aplicación, como por ejemplo cadenas de texto (string.xml), estilos (styles.xml), colores (colors.xml), etc.

**Tabla 35:** Distribución de recursos IDE Android Studio

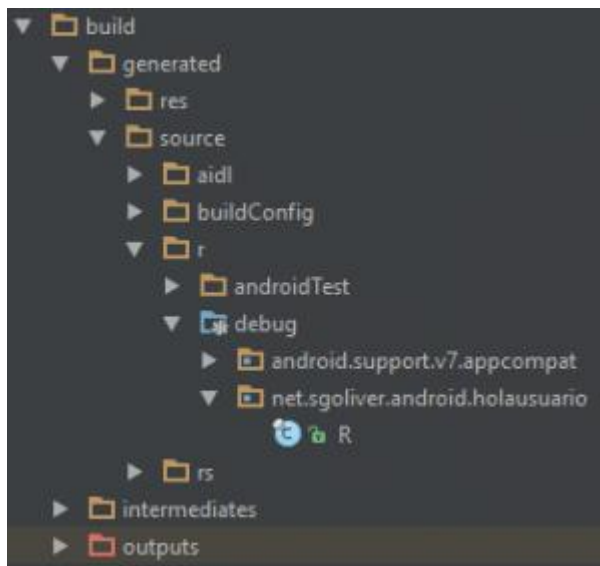
Cabe destacar que no todas estas carpetas tienen que aparecer en la creación de la aplicación, solo se implementan si son necesarias.

Por ejemplo en un proyecto estándar estos son los recursos generados por defecto.



**Ilustración 6:** Estructura de Directorio IDE Android Studio, ejemplo de proyecto.

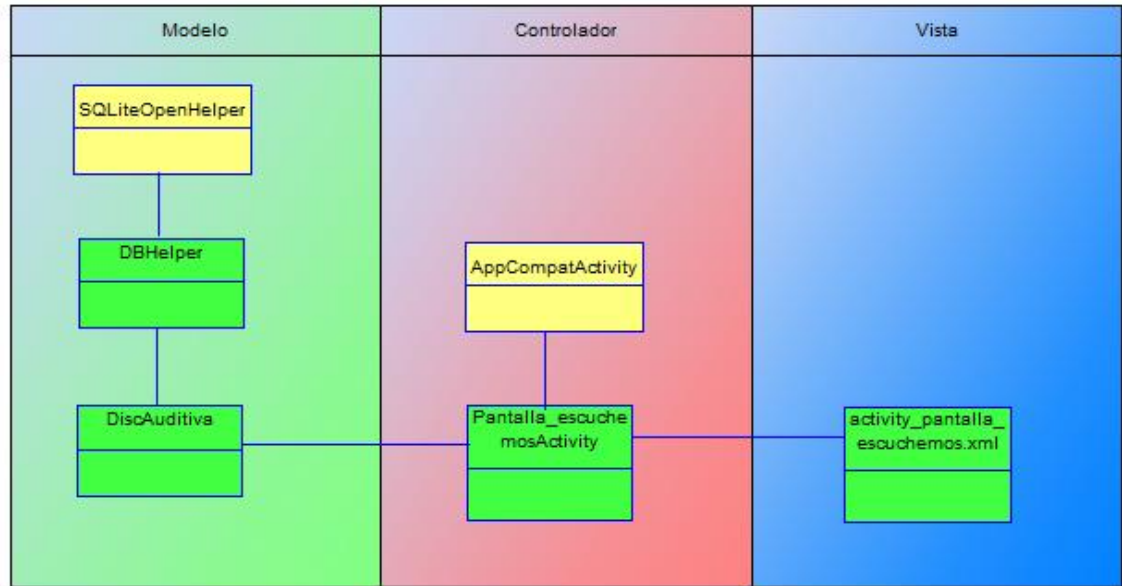
- **Fichero/app/src/main/AndroidManifest.xml:** Contiene la definición en XML de muchos de los aspectos principales de la aplicación, como por ejemplo su identificación (nombre, icono,...), sus componentes (pantallas, servicios), o los permisos necesarios para la ejecución de la aplicación.
- **Fichero/app/build.gradle:** Contiene la información necesaria para la compilación del proyecto, por ejemplo la información necesaria del SDK de Android utilizada para compilar , la mínima versión de Android que soportara la aplicación, referencias a las librerías externas utilizadas, etc.
- **Carpeta/app/libs:** Puede contener las librerías javas externas (ficheros.jar) que utilice nuestra aplicación, normalmente no se incluye aquí ninguna librería directamente sino que se hace referencia a ellas en el fichero build.gradle.
- **Carpeta/app/build:** Contiene una serie de elementos de código generados automáticamente al compilar cada proyecto. Cada vez que compilamos nuestro proyecto, la maquinaria de compilación genera una serie de ficheros fuentes dirigidas, entre otras muchas cosas, al control de los recursos de la aplicación.



**Ilustración 7:** Estructura de Directorio IDE Android Studio, ejemplo de proyecto.



Se detalla a continuación un ejemplo en donde se utiliza claramente la separación de capas en el uso del IDE Android Studio.



**Ilustración 8:** Esquema Ejemplo Modelo Vista Controlador.

En la ilustración se observa la distribución en MVC que tiene el módulo de Discriminación Auditiva, las clases de color verde son las desarrolladas y las de colores amarillos son las provistas por el IDE Android Studio. Este ejemplo, separa las 3 capas que responden al módulo de Discriminación Auditiva (juego Hablemos). En la capa de Modelo se observa la clase **DiscAuditiva** la cual representa a esta capa y contiene todos los parámetros correspondientes al módulo, también se encuentra la clase **DBHelper** que hereda de **SQLiteOpenHelper** y contiene funciones que aportan a la implementación de la clase modelo **DiscAuditiva**. Todos los demás módulos hacen uso de la clase **DBHelper** ya que actúa como un intermediario entre la base de datos y el modelo. La capa Controlador contiene la clase **Pantalla\_escuchemos\_activity**, su función es actuar como mediador entre las capas modelo y vista. También hace uso de la clase **AppCompatActivity** la cual permite el uso de librerías básicas de soporte para la aplicación. Finalmente esta la capa vista, en la cual está alojado el fichero **activity\_pantalla\_esuchemos.xml** que representa todos los componentes visuales de la interfaz de usuario, el XML es interpretado por el sistema y procesado en la capa controlador.

### 7.3 Diseño Interfaz y Navegación

A continuación se presentan los distintos tipos de interfaz con ilustraciones desde la número 9 a la 22.

- ❖ **Interfaz Fonoaudiólogo/a:** Estándar para todas las tareas y operaciones del Fonoaudiólogo/a. Contiene menús, opciones y áreas de trabajo.

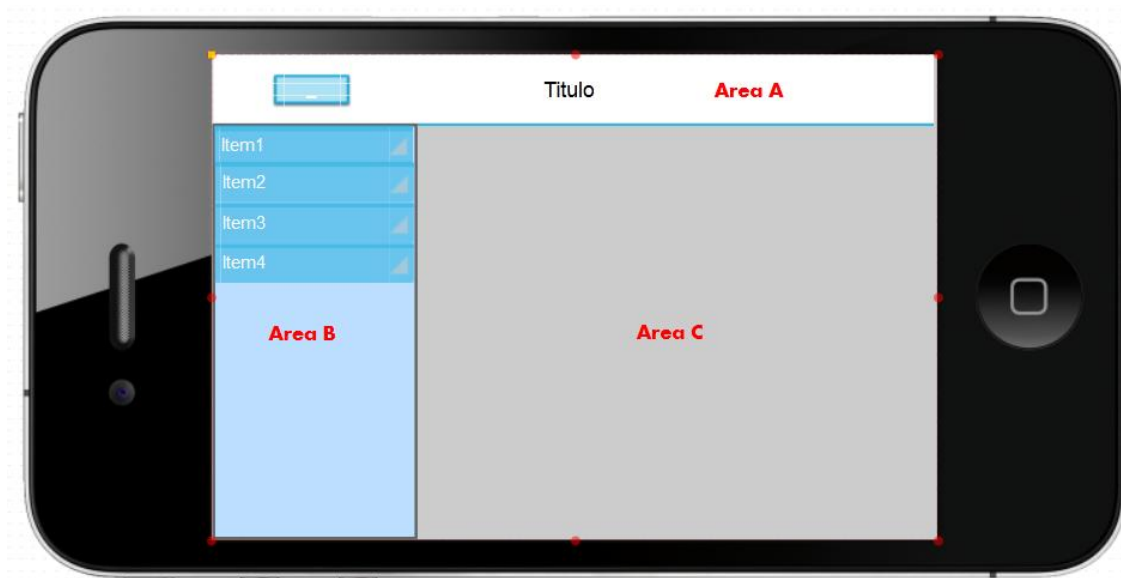


Ilustración 9: Interfaz Fonoaudiólogo/a.

- **Área/a:** Encabezado de la pantalla, contiene título y un botón para el despliegue de la barra de ítems.
- **Área/b:** Sector que contiene los botones de navegación hacia determinados menús.
- **Área (C):** En este sector aparecen las informaciones disponibles para el fonoaudiólogo/a.

- ❖ **Interfaz Pantalla principal:** Contiene imagen representativa y un botón iniciar.

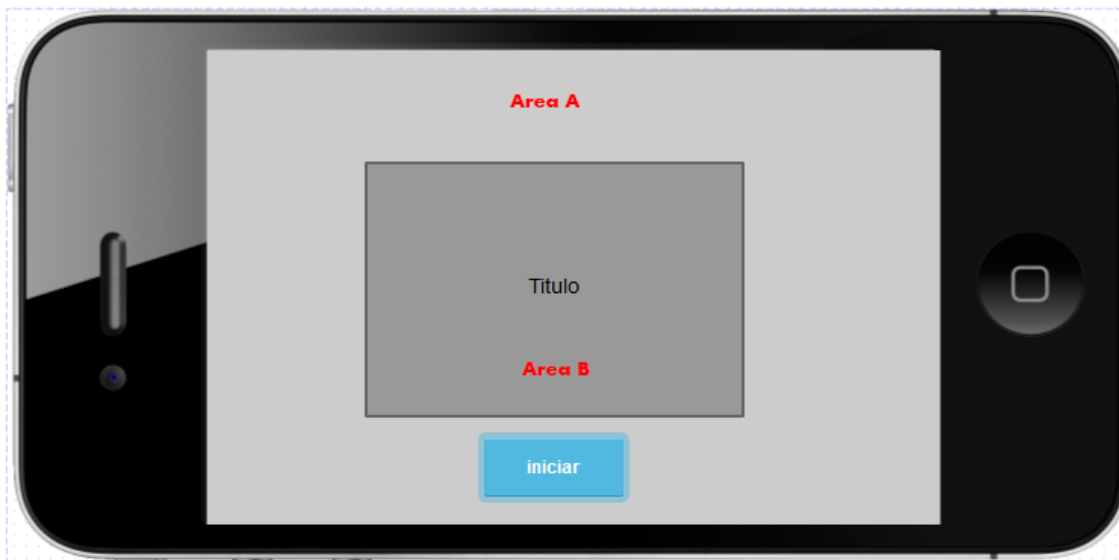


Ilustración 10: Interfaz Pantalla principal.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla y el botón para iniciar el juego
- **Área/b:** Sector que contiene la imagen y título representativo de la aplicación
- ❖ **Interfaz Juego pantalla de perfiles:** Contiene la selección de los 2 perfiles disponibles en la app.



Ilustración 11: Interfaz Pantalla de perfiles.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene un botón de inicio para cada perfil que interviene en la app.
- ❖ **Interfaz pantalla de fonemas:** Contiene los fonemas configurados que darán acceso a los juegos.



Ilustración 12: Interfaz pantalla fonemas.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene los botones que corresponden a los fonemas de selección.
- ❖ **Interfaz pantalla menú niño/a:** Contiene acceso a las distintas opciones disponibles para el niño/a.



Ilustración 13: Interfaz pantalla menú niño/a.

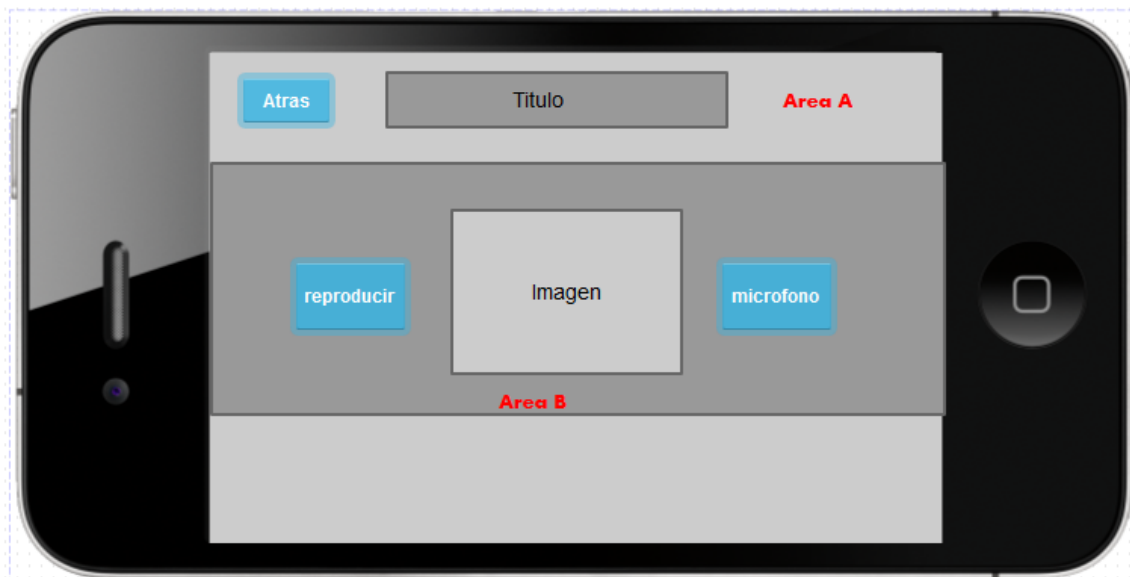
- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.

- **Área/b:** Sector que contiene los botones que corresponden las 3 opciones disponibles para el niño/a, lecciones, juegos, evolución.
- ❖ **Interfaz pantalla menú selección de juego:** Contiene acceso a las distintas tipos de juegos correspondientes al fonema seleccionado.



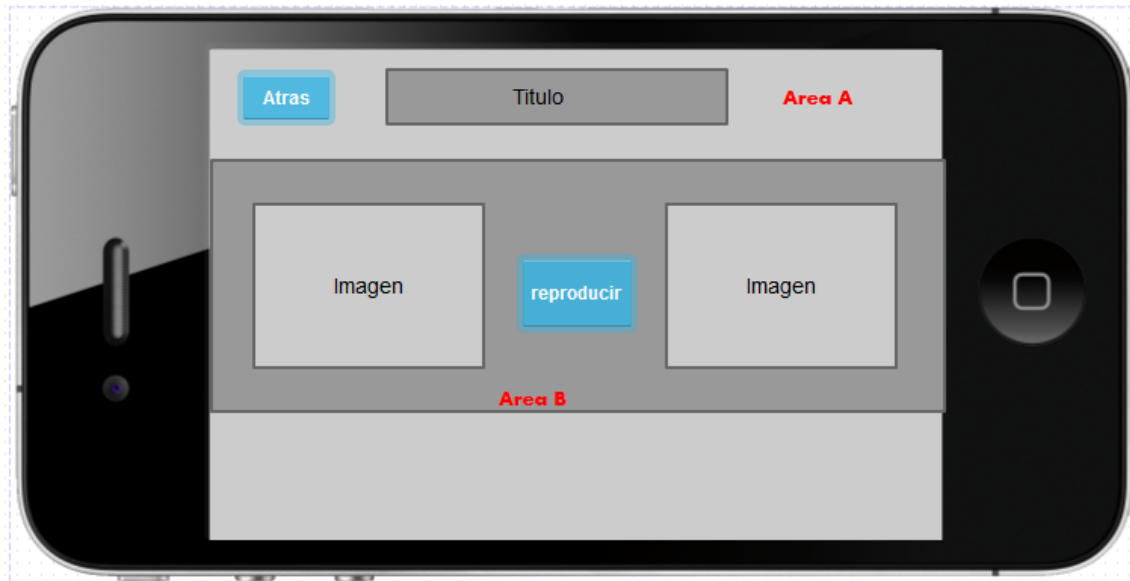
Ilustración 14: Interfaz pantalla menú selección de juegos.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene lo el botón correspondiente a cada juego, también posee botones para mostrar tanto el juego anterior como el siguiente, es un selector dinámico que despliega cada juego de forma horizontal.
- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego hablemos:** Contiene la composición visual del juego hablemos.



**Ilustración 15:** Interfaz pantalla juego hablemos.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene los botones para reproducir el audio y para ingresar la palabra por micrófono, así como también su imagen correspondiente.
- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego escuchemos:** Contiene la composición visual del juego escuchemos.



**Ilustración 16:** Interfaz pantalla juego escuchemos.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene el botón para reproducir el audio y un botón para cada una de las 2 imágenes seleccionables.
- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego pronunciamos:** Contiene la composición visual del juego escuchemos.



**Ilustración 17:** Interfaz pantalla juego pronunciamos.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás, su correspondiente título, el botón para reproducir el audio correspondiente al trabalenguas y el botón para ingresar voz por micrófono.
- **Área/b:** Sector que contiene el trabalenguas escrito.

- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego silabas:** Al igual que el juego hablemos, la pantalla silabas contiene la misma estructura visual.



Ilustración 18: Interfaz pantalla juego silabas.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene los botones para reproducir el audio y para ingresar la palabra por micrófono, así como también su imagen correspondiente.
- ❖ **Interfaz juego pantalla 1 juego palabras:** contiene la composición visual de la pantalla 1 del juego palabras.

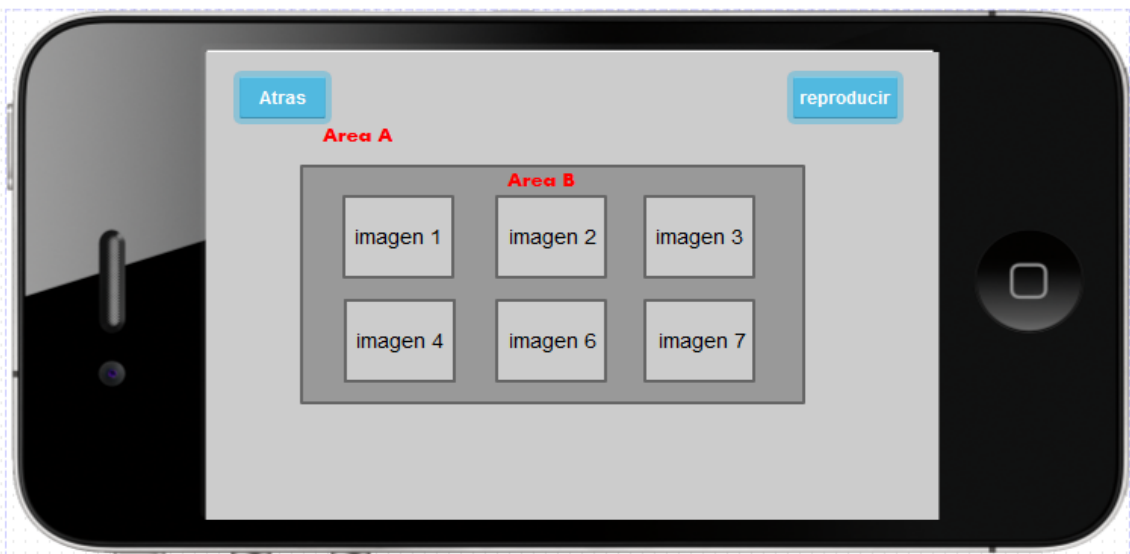


Ilustración 19: Interfaz pantalla 1 juego palabras.

- **Área /a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y reproducir audio.
- **Área /b:** Sector que contiene los botones seleccionables que corresponden a cada imagen.



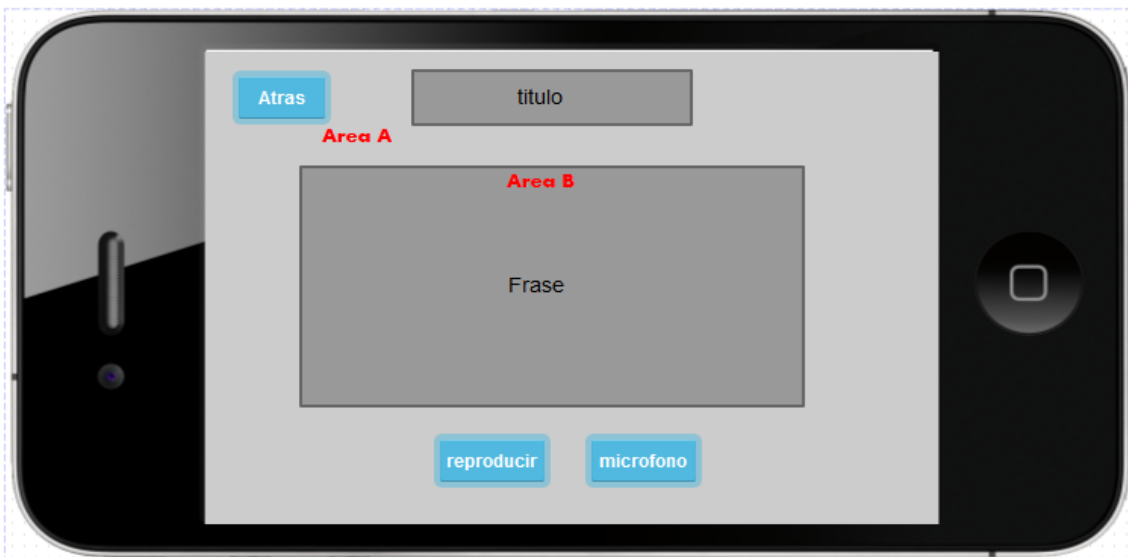
- ❖ **Interfaz Juego pantalla 2 juego palabras:** Al igual que el juego hablemos, la pantalla 2 del juego palabras contiene la misma estructura visual.



Ilustración 20: Interfaz pantalla 2 juego palabras.

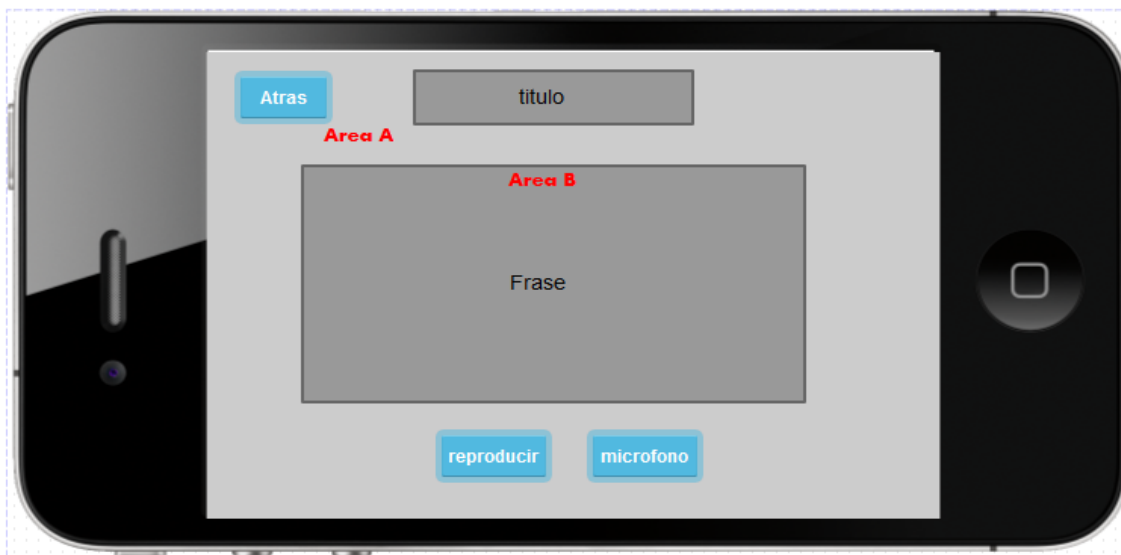
- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás y su correspondiente título.
- **Área/b:** Sector que contiene los botones para reproducir el audio y para ingresar la palabra por micrófono, así como también su imagen correspondiente.

- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego frases:** Contiene la composición visual correspondiente al juego frases.



**Ilustración 21:** Interfaz pantalla juego frases.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás.
- **Área/b:** Sector que contiene los la frase escrita a ser evaluada.
- ❖ **Interfaz Juego pantalla juego oraciones:** *Contiene la misma composición visual del juego frases*



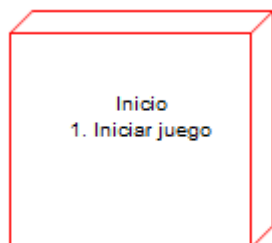
**Ilustración 22:** Interfaz pantalla juego oraciones.

- **Área/a:** Sector que contiene el fondo de pantalla, el botón atrás.
- **Área/b:** Sector que contiene la oración escrita a ser evaluada.

### **Jerarquía de Menú.**

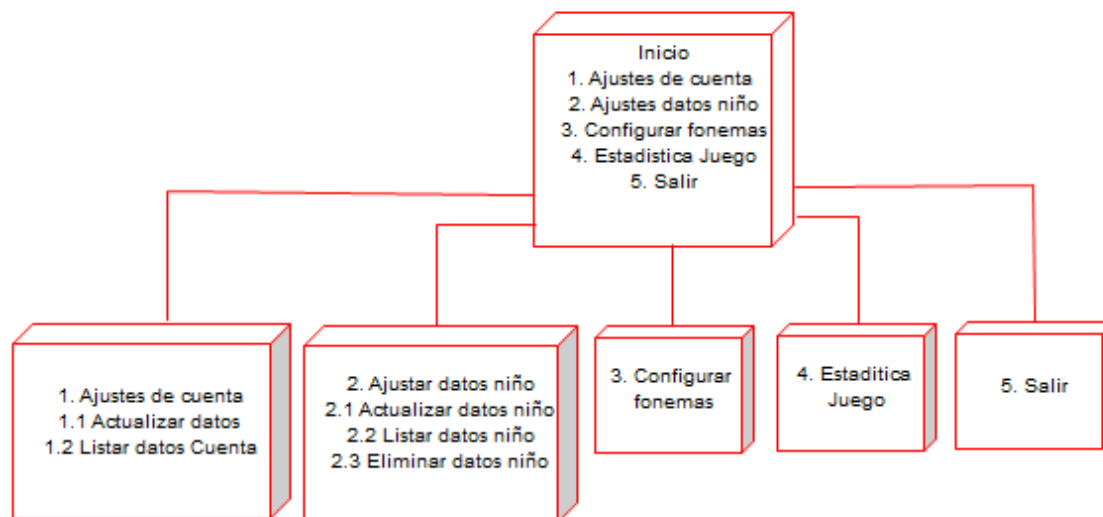
Se presenta la jerarquía del menú según los tipos de usuarios.

#### **Usuario Jugador.**



**Ilustración 23:** Jerarquía de Menú Aplicación Jugador.

#### **Usuario Administrador.**



**Ilustración 24:** Jerarquía de Menú Fonoaudiólogo/a.

### Diagrama de Navegación.

Se han separado los diagramas de navegación por perfil de usuario.

#### Usuario Jugador.

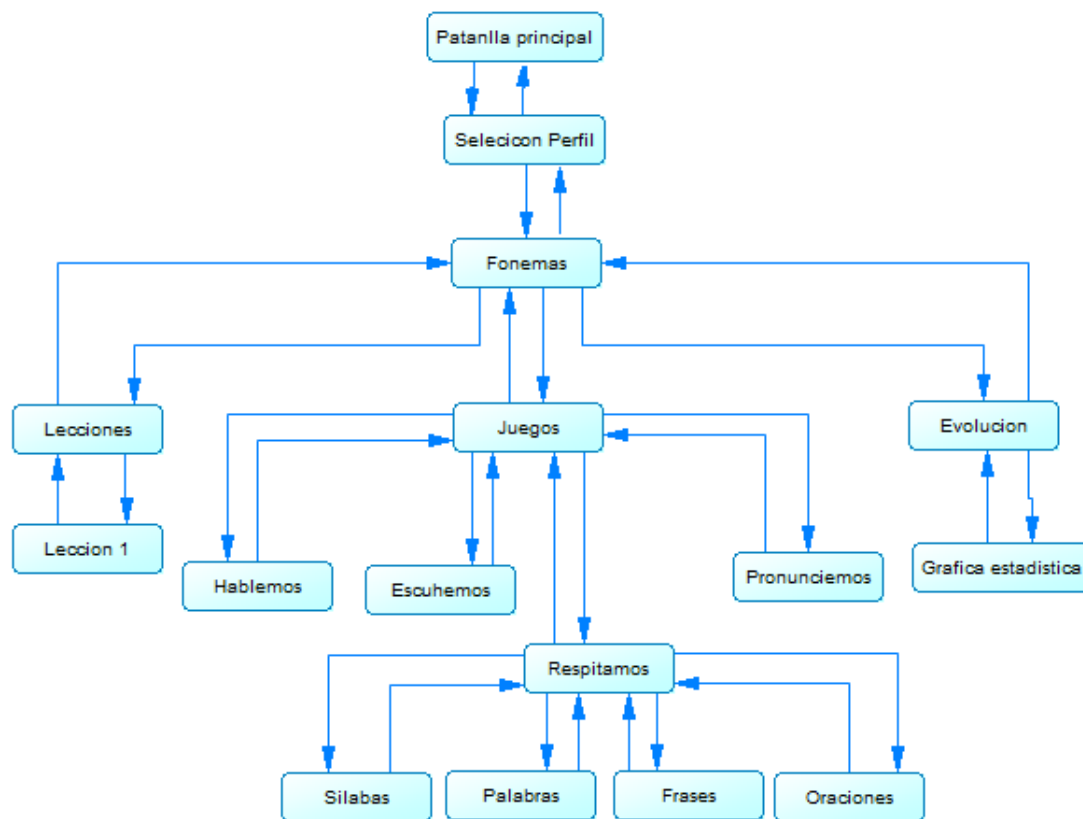


Ilustración 25: Navegación Modulo Usuario Niño/a.

### Usuario Fonoaudiólogo/a.

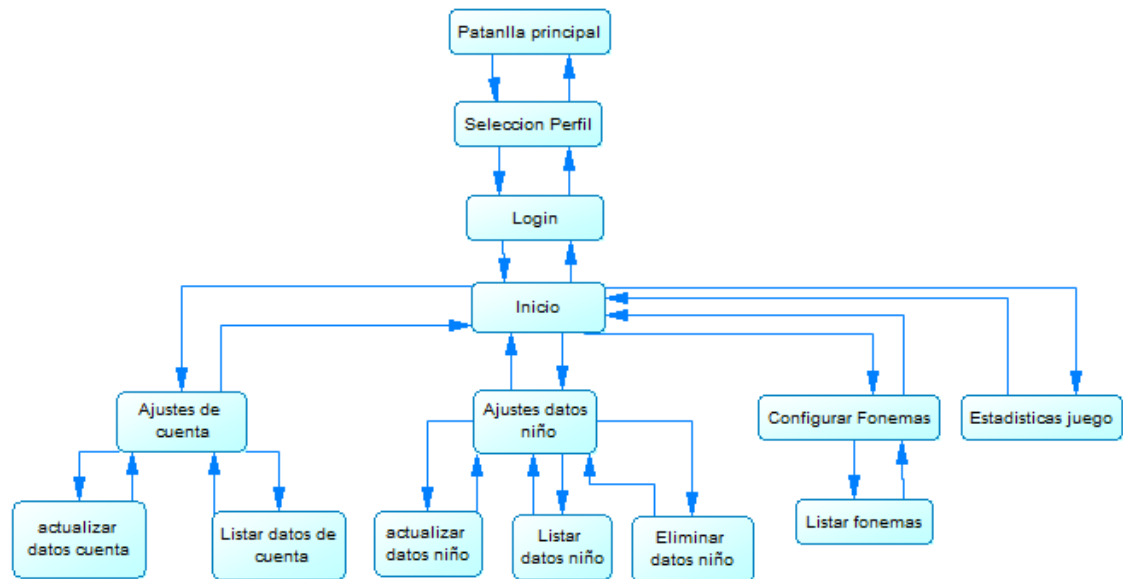


Ilustración 26: Navegación Modulo Usuario Fonoaudiólogo/a.

## 8 PRUEBAS

Adaptación basada en *IEEE Software Test Documentation Std 829-1998*.

### 8.1 Elementos de prueba

Se probarán los siguientes módulos de la aplicación:

Módulo Fonoaudiólogo/a: Corresponde a todas las funciones que el usuario fonoaudiólogo/a registrado tiene acceso.

Módulo Niño/a: Corresponde a todas las funciones de la aplicación que el usuario Niño/a tiene acceso.

### 8.2 Especificación de pruebas.

Se especifican las actividades de prueba a nivel de Sistema y Aceptación.

		Actividades de prueba
Características a probar.	Funcionalidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probar módulo juego “Hablemos”.</li> <li>• Probar módulo juego “Escuchemos”</li> <li>• Probar módulo juego “Repitamos”</li> <li>• Probar módulo juego “Pronunciemos”.</li> <li>• Probar módulo sub juego “Silabas”.</li> <li>• Probar módulo sub juego “Palabras”.</li> <li>• Probar módulo sub juego “Frases”.</li> <li>• Probar módulo sub juego “Oraciones”.</li> <li>• Probar módulo “Estadística”.</li> <li>• Probar módulo “Reconocimiento de voz”.</li> </ul>
Nivel de prueba.	Sistema.	
Objetivos de la prueba.	Que se cumplan los requerimientos planteados.	
Enfoque para definición de casos de prueba.	Caja negra.	
Técnica para la definición de casos de prueba.	Valores límites y particiones.	
Criterios de cumplimiento.	Que todos los requerimientos se cumplan.	

**Tabla 36:** Especificación de prueba 1.

		Actividades de prueba
Características a probar.	Funcionalidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión en la aplicación</li> <li>• Editar cuenta de acceso</li> <li>• Registrar dato del usuario jugador.</li> <li>• Actualizar datos de usuario jugador.</li> <li>• Eliminar datos de usuario jugador.</li> <li>• Configurar fonemas del juego</li> <li>• Generar y guardar archivo pdf estadístico.</li> </ul>
Nivel de prueba.	Aceptación.	
Objetivos de la prueba.	Que un usuario fonoaudiólogo/a inicie sesión en la aplicación pudiendo realizar todas las actividades que corresponden a su rol.	
Enfoque para definición de casos de prueba.	Caja negra.	
Técnica para la definición de casos de prueba.	Valores límites y particiones.	
Criterios de cumplimiento.	Que todos los requerimientos se cumplan.	

**Tabla 37:** Especificación de prueba 2.

### 8.3 Responsable de las pruebas.

Los responsables de realizar todas las pruebas de la aplicación serán los alumnos memoristas.

Módulos	Responsable
Fonoaudiólogo/a.	Daniel Flores Paredes, Bayron Arriagada Becerra (alumnos memoristas).
Niño/a.	Daniel Flores Paredes, Bayron Arriagada Becerra (alumnos memoristas).

**Tabla 38:** Responsable de las pruebas

## 8.4 Calendario de Pruebas

Tester:

Daniel Flores

Bayron Arriagada.

Módulo	6/08	7/08	8/08	9/08
Fonoaudiólogo/a.				
Niño/a.				

Tabla 39: Calendario Pruebas.

## 8.5 Detalle de Pruebas.

Se detallan los módulos de prueba correspondientes a la aplicación.

A continuación, se presentan los distintos tipos de detalles de pruebas de Sistema de la tabla número 40 a la 74.

Actividad: Probar el módulo juego “Hablemos”.						
Id	Descripción requerimiento o funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS01	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego hablemos.	Presionar botón del juego principal “Hablemos”	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

Tabla 40: Prueba de sistema “Hablemos 1”.



Actividad: Probar el módulo juego "Hablemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS02	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 41:** Prueba de sistema "Hablemos 2".

Actividad: Probar el módulo juego "Hablemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS03	Avance progresivo del juego	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS04	Avance progresivo del juego	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Éxito	

**Tabla 42:** Prueba de sistema "Hablemos 3".

Actividad: Probar el módulo juego “Hablemos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS05	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de “felicidades”.	Reproducción de animación con mensaje de “felicidades”.	Éxito	

**Tabla 43:** Prueba de sistema “Hablemos 4”.

Actividad: Probar el módulo juego “Escuchemos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS06	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego Escuchemos.	Presionar botón del juego principal “Escuchemos”	Despliegue de los componentes del juego:  - Imagen izquierda y derecha. - Botón de reproducción de sonido. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego:  - Imagen izquierda y derecha. - Botón de reproducción de sonido. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

**Tabla 44:** Prueba de sistema “Escuchemos 1”.

Actividad: Probar el módulo juego “Escuchemos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS07	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 45:** Prueba de sistema “Escuchemos 2”.

Actividad: Probar el módulo juego “Escuchemos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS08	Avance progresivo del juego.	Presionar la imagen correcta.	Mensaje “Correcto”, Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje “Correcto”, Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS09	Avance progresivo del juego.	Presionar imagen incorrecta.	Mensaje “Incorrecto” y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje “Incorrecto” y avance progresivo a la siguiente etapa	Éxito	

**Tabla 46:** Pruebas de sistema “Escuchemos 3”.

Actividad: Probar el módulo juego “Escuchemos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS10	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de “felicidades”.	Reproducción de animación con mensaje de “felicidades”.	Éxito.	

**Tabla 47:** Prueba de sistema “Escuchemos 4”.

Actividad: Probar el módulo juego “Repitamos”.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS11	Despliegue de Subjuegos asociados.	Presionar botón del juego “Repitamos”.	Despliegue de los siguientes juegos: - Sílabas - Palabras - Frases. - Oraciones.	Despliegue de los siguientes juegos: - Sílabas - Palabras - Frases. - Oraciones.	Éxito.	

**Tabla 48:** Prueba de sistema “Repitamos 1”.

Actividad: Probar el módulo juego "Pronunciemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS12	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego Pronunciemos.	Presionar botón del juego principal Pronunciemos.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito.	

**Tabla 49:** Prueba de sistema "Pronunciemos 1".

Actividad: Probar el módulo juego "Pronunciemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS13	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito.	

**Tabla 50:** Prueba de sistema "Pronunciemos 2".

Actividad: Probar el módulo juego "Pronunciemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS14	Avance progresivo del juego.	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito.	
PS15	Avance progresivo del juego.	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito.	

**Tabla 51:** Prueba de sistema "Pronunciemos 3"

Actividad: Probar el módulo juego "Pronunciemos".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS16	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Éxito.	

**Tabla 52:** Prueba de sistema "Pronunciemos 4"

Actividad: Probar el módulo juego "Sílabas".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS17	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego Sílabas.	Presionar botón del juego principal "Sílabas"	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: -Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito.	

**Tabla 53:** Prueba de sistema "Sílabas 1"

Actividad: Probar el módulo juego "Sílabas".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS18	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 54:** Prueba de sistema "sílabas 2"

Actividad: Probar el módulo juego "Sílabas".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS19	Avance progresivo del juego	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS20	Avance progresivo del juego	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Éxito	

**Tabla 55:** Prueba de sistema "sílabas 3".

Actividad: Probar el módulo juego "Sílabas".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS21	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Éxito	

**Tabla 56:** Prueba de sistema "sílabas 4".



Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS22	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego Palabras parte 1.	Presionar botón del juego principal "Palabras"	Despliegue de los componentes del juego: - 6 opciones de Imágenes. - Botón de reproducción de sonido. - Sonido de título. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: - 6 opciones de Imágenes. - Botón de reproducción de sonido. - Sonido de título. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

**Tabla 57:** Prueba de sistema "Palabras 1"

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS23	Reproducción del sonido del juego parte 1.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 58:** Prueba de sistema "Palabras 2".

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS24	Avance progresivo del juego parte1.	Presionar la imagen correcta.	Sonido aleatorio de correcto y avance a la parte 2 del juego.	Sonido aleatorio de correcto y avance a la parte 2 del juego.	Éxito.	
PS25	Avance progresivo del juego parte 1.	Presionar 4 veces la imagen incorrecta.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito.	

**Tabla 59:** Prueba de sistema "Palabras 3".

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS26	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego Palabras parte 2.	Presionar la opción de imagen correcta del juego "Palabras" parte 1.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

**Tabla 60:** Prueba de sistema "Palabras 4".

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS27	Reproducción del sonido del juego parte 2.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 61:** Prueba de sistema "Palabras 5"

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS28	Avance progresivo del juego parte 2.	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS29	Avance progresivo del juego parte 2.	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	

**Tabla 62:** Prueba de sistema "Palabras 6".

Actividad: Probar el módulo juego "Palabras".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS30	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Éxito	

**Tabla 63:** Prueba de sistema "Palabras 7".

Actividad: Probar el módulo juego "Frases".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS31	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego "Frases".	Presionar botón del juego principal "Frases"	Despliegue de los componentes del juego:  - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego:  - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

**Tabla 64:** Prueba de sistema "Frases 1"

Actividad: Probar el módulo juego "Frases".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS32	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito.	

**Tabla 65:** Prueba de sistema "Frases 2".

Actividad: Probar el módulo juego "Frases".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS33	Avance progresivo del juego	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS34	Avance progresivo del juego	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Éxito	

**Tabla 66:** Prueba de sistema "frases 3".

Actividad: Probar el módulo juego "Frasas".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS35	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Éxito	

Tabla 67: Prueba de sistema "Frasas 4"

Actividad: Probar el módulo juego "Oraciones".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS36	Iniciar y verificar el correcto despliegue del juego "Oraciones".	Presionar botón del juego principal "Oraciones"	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Despliegue de los componentes del juego: - Imagen central. - Botón de reproducción de sonido. - Botón de acceso al reconocimiento de voz. - Título y sonido asociado. - Botón de cierre de pantalla.	Éxito	

Tabla 68: Prueba de sistema "Oraciones 1".

Actividad: Probar el módulo juego "Oraciones".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS37	Reproducción del sonido del juego.	Presionar botón de reproducción de sonido.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Correcta emisión del sonido asociado a la imagen.	Éxito	

**Tabla 69:** Prueba de sistema "Oraciones 2".

Actividad: Probar el módulo juego "Oraciones".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS38	Avance progresivo del juego	Ingreso correcto de respuesta por voz.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Mensaje "Correcto", Sonido aleatorio de correcto y avance progresivo a la siguiente etapa.	Éxito	
PS39	Avance progresivo del juego	Ingreso incorrecto de 4 respuestas por voz	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Mensaje "Incorrecto", Sonidos secuenciales de error y avance progresivo a la siguiente etapa	Éxito	

**Tabla 70:** Prueba de sistema "Oraciones 3".

Actividad: Probar el módulo juego "Oraciones".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS40	Animación al finalizar el juego.	-	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Reproducción de animación con mensaje de "felicidades".	Éxito	

**Tabla 71:** Prueba de sistema "Oraciones 4".

Actividad: Probar el módulo juego "Estadística".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso.
PS41	Mostrar avance estadístico	Presionar botón "Estadística juego" del panel fonosonografía	Despliegue del gráfico de barras por pantalla que indica: - promedio cantidad de correctas. - promedio cantidad de incorrectas - promedio de ejercicios totales. Todos estos asociados a cada fonema activado.	Despliegue del gráfico de barras por pantalla que indica: - promedio cantidad de correctas. - promedio cantidad de incorrectas - promedio de ejercicios totales. Todos estos asociados a cada fonema activado.	Éxito	
PS42		Presionar botón "Evolución" del menú jugador.	Despliegue del gráfico de barras por pantalla que indica:	Despliegue del gráfico de barras por pantalla que indica:		



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- promedio cantidad de correctas.</li> <li>- promedio cantidad de incorrectas</li> <li>- promedio de ejercicios totales.</li> </ul> Todos estos asociados a cada fonema activado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- promedio cantidad de correctas.</li> <li>- promedio cantidad de incorrectas</li> <li>- promedio de ejercicios totales.</li> </ul> Todos estos asociados a cada fonema activado.		
--	--	--	--	--	--	--

**Tabla 72:** Prueba de sistema "Estadística"

Actividad: Probar el módulo juego "Reconocimiento de voz 1".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS43	Correcto despliegue de la ventana "Reconocimiento de voz"	Presionar botón de Reconocimiento de voz.	Mostrar ventana con botón central que acciona Reconocimiento de voz y emite el sonido; "habla después del tono"	Mostrar ventana con botón central que acciona Reconocimiento de voz y emite el sonido; "habla después del tono"	Éxito	

**Tabla 73:** Prueba de sistema "Reconocimiento de voz 1".

Actividad: Probar el módulo juego "Reconocimiento de voz 2".						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PS44	Correcto funcionamiento Reconocimiento	Iniciar Reconocimiento de voz.	La palabra fue captada exitosamente, se	La palabra fue captada exitosamente, se	Éxito	

	de voz.		cierra la ventana de reconocimiento de voz.	cierra la ventana de reconocimiento de voz.		
PS45	Correcto funcionamiento Reconocimiento de voz.	Iniciar Reconocimiento de voz.	Mensaje emitido "Error, intente nuevamente".	Mensaje emitido "Error, intente nuevamente".		
PS46	Correcto funcionamiento Reconocimiento de voz.	Iniciar Reconocimiento de voz.	Mensaje emitido "Verifique su conexión Wifi".	Mensaje emitido "Verifique su conexión Wifi".		

**Tabla 74:** Prueba de sistema "Reconocimiento de voz 2".

A continuación, se presentan los distintos tipos de detalles de pruebas de Aceptación de la tabla número 75 a la 85.

Actividad: Iniciar sesión en la aplicación.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA01	Iniciar sesión en la aplicación.	Ver Tabla 76	Acceso satisfactorio al panel de usuario fonoaudiólogo/a.	Acceso satisfactorio al panel de usuario fonoaudiólogo/a.	Éxito	
PA02	Iniciar sesión en la aplicación.	Ver Tabla 76	Mensaje en pantalla "El nombre de usuario o clave son incorrectos"	Mensaje: "El nombre de usuario o clave son incorrectos"	Éxito	
PA03	Iniciar sesión en la aplicación.	Ver Tabla 76	Mensaje "Este campo es requerido"	Mensaje "Este campo es requerido"	Éxito	

**Tabla 75:** Prueba de aceptación "Iniciar sesión en la aplicación".

	PA01	PA02	PA03
Usuario	fonito	fonito	
Clave	fonito	fonit	fonito

**Tabla 76:** Datos de prueba "Iniciar sesión en la aplicación".

Actividad: Editar cuenta de acceso						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA04	Editar cuenta de acceso.	Ver Tabla 78	Mensaje en pantalla "clave cambiada correctamente"	Mensaje en pantalla "clave cambiada correctamente"	Éxito	
PA05	Editar cuenta de acceso.	Ver Tabla 78	Mensaje en pantalla "la clave actual es incorrecta"	Mensaje en pantalla "la clave actual es incorrecta"	Éxito	
PA06	Editar cuenta de acceso.	Ver Tabla 78	Mensaje en pantalla "la nueva clave no coincide"	Mensaje en pantalla "la nueva clave no coincide"	Éxito	
PA07	Editar cuenta de acceso.	Ver Tabla 78	Mensaje "Este campo es requerido"	Mensaje "Este campo es requerido"	Éxito	

**Tabla 77:** Prueba de aceptación "Editar cuenta de acceso"

	PA04	PA05	PA06	PA07
Clave actual	fonito	fonitos	fonito	
Nueva clave	clave	clave	clave	clave
Repita nueva clave	clave	clave	password	clave

**Tabla 78:** Datos de prueba "Editar cuenta de acceso".

Actividad: Registrar dato del usuario jugador.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA08	Registrar dato del usuario jugador.	Ver Tabla 6	Mensaje en pantalla "Datos registrados correctamente"	Mensaje en pantalla "Datos registrados correctamente"	Éxito.	

PA09	Registrar dato del usuario jugador.	Ver Tabla 6	Mensaje en pantalla "Este campo es requerido"	Mensaje en pantalla "Este campo es requerido".	Éxito.	
PA10	Registrar dato del usuario jugador.	Ver Tabla 6	Mensaje en pantalla "Solo se permiten letras"	Mensaje en pantalla "Solo se permiten letras".	Éxito.	

**Tabla 79:** Prueba de aceptación "Registrar dato del usuario jugador"

	PA08	PA09	PA10
Nombre	José		J2ose123
Apellido	Pérez	Pérez	Pérç+ez
Edad	6	6	6

**Tabla 80:** Datos de prueba "Registro dato del usuario jugador".

Actividad: Actualizar datos del usuario jugador.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA11	Actualizar datos de usuario jugador.	Ver Tabla 82	Mensaje en pantalla "Datos actualizados correctamente".	Mensaje en pantalla "clave cambiada correctamente".	Éxito	
PA12	Actualizar datos de usuario jugador.	Ver Tabla 82	Mensaje en pantalla "Este campo es requerido".	Mensaje en pantalla "Este campo es requerido".	Éxito	
PA13	Actualizar datos de usuario jugador.	Ver Tabla 82	Mensaje en pantalla "Solo se permiten letras".	Mensaje en pantalla "Solo se permiten letras".	Éxito	

**Tabla 81:** Prueba de Aceptación "Actualizar datos del usuario jugador".

	PA11	PA12	PA13
Nombre	Pedro	Pedro	Pedro
Apellido	Alarcón		Al4rc0'ç+n
Edad	7	7	7

**Tabla 82:** Datos de prueba "Actualizar datos del usuario jugador".

Actividad: Eliminar datos del usuario jugador						
Id	Descripción requerimiento o funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA14	Eliminar datos de usuario jugador.	-	Mensaje en pantalla "Datos Eliminados correctamente"	Mensaje en pantalla "Datos Eliminados correctamente"	Éxito	

**Tabla 83:** Prueba de Aceptación "Eliminar datos del usuario jugador".

Actividad: Configurar fonemas del juego						
Id	Descripción requerimiento funcional.	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA15	Configurar fonemas del juego.	Presionar el botón del fonema que se quiere activar, en el panel "configurar fonemas" del usuario fonoaudiólogo /a.	Mensaje en pantalla "El fonema está activado".	Mensaje en pantalla "El fonema está activado".	Éxito	

**Tabla 84:** Prueba de Aceptación "Configurar fonemas del juego 1".

Actividad: Configurar fonemas del juego						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA16	Generar y guardar archivo estadístico en formato Pdf.	Presionar el botón "Guardar documento" del menú selector, perteneciente al panel "Estadística juego" del usuario fonoaudiólogo /a.	Mensaje en pantalla "Documento estadístico generado correctamente".	Mensaje en pantalla "Documento estadístico generado correctamente".	Éxito.	

**Tabla 85:** Prueba de Aceptación "Configurar fonemas del juego 2".

A continuación se presentan pruebas de aceptación para el modulo de reconocimiento de voz a nivel de calidad y correcto funcionamiento. Para estas pruebas se utilizaron 2 niños de la Escuela Jesús Maestro, ambos de una edad de 5 y 6 años respectivamente.

- **Niño 1.**
- Edad: 5 años.
- Fonema con problemas: k.
- sustitución de fonema: T.
- Omisiones: no.
  
- **Niño 2.**
- Edad: 6 años.
- Fonema con problemas: RR.
- sustitución de fonema: D.
- omisiones: no.

Para las pruebas con los niños, se determino utilizar al azar algunos de los ejercicios, evaluándolos con algún fonema determinado, considerando que el reconocimiento de voz aplica el mismo tipo de análisis para los múltiples juegos distribuidos en esta aplicación.

Actividad: Probar el módulo juego "Reconocimiento de voz 3" para niño 1.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA17	Verificación del correcto análisis de voz , juego "hablemos", ejercicio: ¿cómo dice la gallina?. Respuesta: co co.	Ingreso por voz: "to to"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	
PA18	Verificación del correcto análisis de voz , juego "silabas", ejercicio 1: repite la silaba Respuesta: ka	Ingreso por voz: "ta"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	
PA18	Verificación del correcto análisis de voz , juego "frases", ejercicio 1: repita la frase Respuesta: La capa de copo	Ingreso por voz: "la tapa de toto"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	

**Tabla 86:** Prueba de Aceptación "Reconocimiento de voz 3" para niño 1.

Actividad: Probar el módulo juego "Reconocimiento de voz 3" para niño 2.						
Id	Descripción requerimiento funcional	Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Evaluación	
					Éxito/ fracaso	Criticidad en caso de fracaso
PA17	Verificación del correcto análisis de voz , juego "hablemos", ejercicio: ¿cómo suena el auto?. Respuesta: run run.	Ingreso por voz: "dun dun"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	
PA18	Verificación del correcto análisis de voz , juego "silabas", ejercicio 1: repite la silaba Respuesta: Ra	Ingreso por voz: "da"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	
PA18	Verificación del correcto análisis de voz , juego "frases", ejercicio 1: repita la frase Respuesta: el barro de roma	Ingreso por voz: "el bado de doma"	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Emitir sonido de error y otorgar una oportunidad más para un máximo de 3.	Éxito	

**Tabla 87:** Prueba de Aceptación "Reconocimiento de voz 3" para niño 2.



## 8.6 Conclusiones de pruebas

Al concluir el proceso de pruebas de la aplicación, se ejecutaron cada una de las tareas planificadas en el tiempo correspondiente, y realizadas por dos Tester (alumnos memoritas).

Se espera lograr, por medio de los presentes casos de prueba, una aplicación consistente, confiable, segura y eficiente.

## 8.7 Presentación de algunas pantallas finales.

A continuación se presentan algunas de las principales pantallas de la aplicación desde la ilustración 27 a la 36.

Pantalla principal.



Ilustración 27: Pantalla principal de la aplicación.

Pantalla perfiles.



Ilustración 28: Pantalla de selección de perfiles.

Pantalla configuración fonema.



Ilustración 29: Pantalla de configuración de fonemas panel Fonoaudiólogo/a.

Pantalla diálogo inicio de sesión.



Ilustración 30: Pantalla para inicio de sesión del usuario Fonoaudiólogo/a.

Pantalla menú desplegable panel Fonoaudiólogo/a.

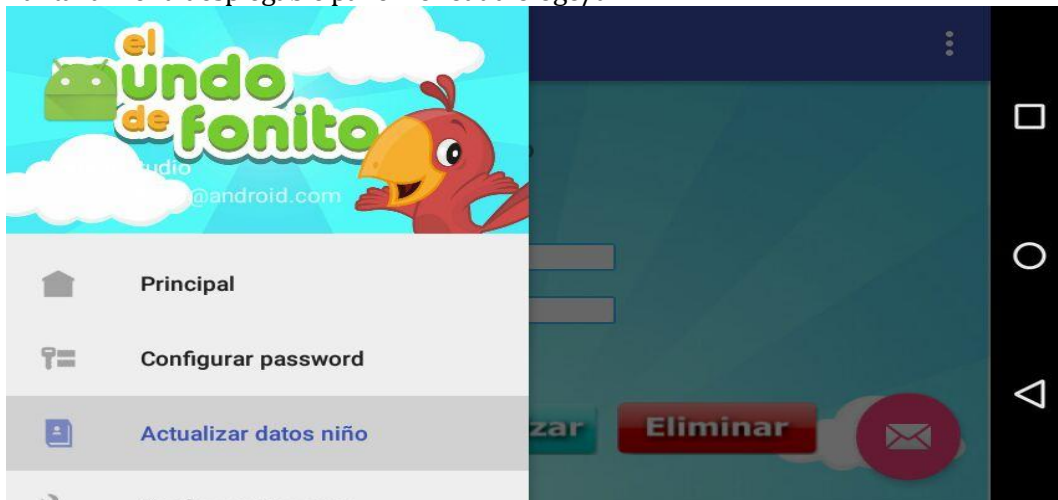


Ilustración 31: Pantalla del menú desplegable del panel de usuario Fonoaudiólogo/a.

Pantalla menú Niño/a.



Ilustración 32: Pantalla menú usuario Niño/a

Pantalla botón juego Hablemos.



Ilustración 33: Pantalla del botón de acceso al juego Hablemos.

Pantalla de contenido juego Hablemos



Ilustración 34: Contenido Juego Hablemos.

Pantalla diálogo de reconocimiento de voz.

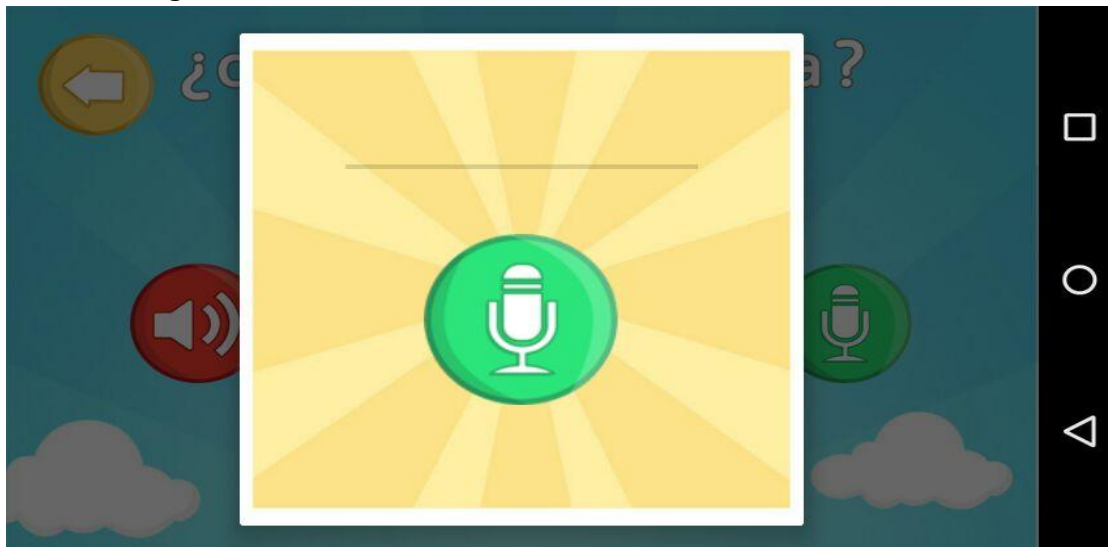


Ilustración 35: Pantalla del dialogo que da acceso al reconocimiento de voz.

Pantalla de contenido juego Escuchemos.



Ilustración 36: Pantalla con el contenido del juego Escuchemos.

## 9 RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

Se detallan a continuación las horas trabajadas en el proyecto por los alumnos memoristas:

Alumnos memoristas: Daniel Flores Paredes.

Bayron Arriagada Becerra.

Actividades/fases	Nº horas
Definición de proyecto	144
Especificación de requerimientos	140
Análisis	144
Diseño del modelo y base de datos	70
Diseño de interfaz	4
Capacitación en Android	80
Desarrollo y codificación de la aplicación	1300
Pruebas de la aplicación	28
Documentación del proyecto	200
total	2110 aprox.

**Tabla 88:** Resumen de esfuerzo requerido.

Sueldo estimativo para un estudiante de último año de Ingeniería Informática: \$350.000

Cantidad de horas: 45 horas semanales para un total de 180 horas mensuales.

Valor por hora:  $\$1944 = 350000/180$

Valor Estimativo del proyecto: \$4.101.840

En relación a la estimación inicial que fueron 1.907 horas de esfuerzo por programación, el proyecto tuvo una cantidad de 2110 horas y la programación 1300 horas, lo que se infiere que se necesitó menos tiempo de lo estipulado para codificación de la aplicación, sin embargo, se necesitó más tiempo para la realización total del proyecto.

---

## 10 CONCLUSIONES

---

La aplicación móvil desarrollada cumple una función innovadora, donde se une la diversión con el aprendizaje y fomenta el apoyo del tratamiento de niños/as con dislalia funcional.

Durante el proceso de desarrollo se aplicaron distintas prácticas de la ingeniería de software, entre las cuales destacan el uso de: diagramas de modelado, metodología de desarrollo, diseño basado en arquitectura de capas y método de integración continua, dando como resultado un producto de calidad y que responde como una solución óptima a las necesidades del cliente. Se trabajó con tecnologías actuales relacionadas con el entorno Android que lograron incrementar la productividad y rendimiento, lo cual dejó mucho conocimiento del área y entusiasmo por querer aprender más.

Llevar cabo las pruebas de aceptación represento un pilar fundamental en la finalización de este proyecto, ya que estas nos permitieron percibir de forma real y precisa, la interacción entre los niños y la aplicación. Dentro de los módulos evaluados que operan con reconocimiento de voz, se observo de forma satisfactoria que respondían positivamente a las sustituciones de los fonemas producidas por los infantes. En cuanto a la estética de la aplicación resulto ser más llamativa para los niños de lo que habíamos previsto, si bien como equipo de trabajo tuvimos la perdida de nuestra Desarrolladora grafica, esto no fue un impedimento para mantener la estética llamativa y colorida de los ejercicios . Ya finalizando con lo que fueron las opciones disponibles para el Fonoaudiólogo(a), estas fueron bien recibidas en términos de manipulación, debido a la baja complejidad con la que operan.

El aporte de la aplicación “El mundo de Fonito”, no se limita a solo los niños/as de la escuela “Jesús Maestro” de Nacimiento, sino que también es un apoyo para todos los niños/as que tengan dislalia funcional y que deseen jugarla.

Este proyecto queda abierto a nuevas mejoras en su implementación, ya sea perfeccionando el reconocimiento de voz o aplicando mejoras en la manipulación estadística de los datos generados.

El haber realizado una aplicación para ayudar a niños/as con “dislalia funcional” ha sido un logro académico muy gratificante e importante. Es enriquecedor sentir que los conocimientos adquiridos en la etapa universitaria han sido utilizados para analizar, diseñar construir e implementar una solución que esté al alcance de cualquier niño/a que desee ocuparla.

---

## 11 BIBLIOGRAFÍA

---

App para Niños/as con Dislalia: aprendemos y trabajamos jugando. Fecha de consulta: 12 de octubre del 2016

<http://logopsicopedagogia.blogspot.cl/2015/03/apps-para-ninos-con-dislalia-aprendemos.html>. 16p.

Campechano L. E. Flores May G. López C. A. Zamora R. O, Reyes Z. A. 2011. Dislalia Asociada a Hábitos Orales. No 41. Recuperado en Febrero del 2012 en

<http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2012/ora1241g.pdf>14p.

Dificultad del habla en niños/as chilenos. Fecha de consulta: 12 de octubre del 2016.

<http://cepsi.webs.com/dificultadesdelhabla.htm>. 13p

Dra. Bolte L. Dra. Rojas P. 2007. Trastornos del Habla y del Lenguaje Infantil: “¿Cómo lo abordamos? Parte I. Recuperado el 13 de Mayo del 2007 de

<http://medicinafamiliar.uc.cl/html/articulos/123.html>.12p

Jesús Maestro Escuela Especial de Lenguaje. Fecha de consulta: 12 de octubre del 2016

<http://www.tuciedad.cl/web/info.php?show=2367&topic=1>. 10p.

Stalin Calderón C. Armando Quizhpi L. Medina Valenzuela J. 2012. Prevalencia de la dislalia funcional en niños/as de 5 años a 8 años matriculados en primero, segundo y tercer año de básica en la escuela Ciudad de Azogues. Universidad de Cuenca. Ecuador.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3794/1/TECF13.pdf>11p.