



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática

**METODOLOGÍA PARA CREACIÓN DE
APLICACIONES DE DESARROLLO DE LA
CONCIENCIA FONOLÓGICA EN NIÑOS DE
PREPARATORIA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
Ingeniero en Sistemas y Telemática**

Autores:

Carlos Sebastián Calvache Pesantez

Alexander Andrés Peñafiel Pinos

Director:

Ing. Fabián Marcelo Carvajal Vargas

Cuenca – Ecuador

2021

DEDICATORIA

A todos aquellos que buscan ayudar a las personas con dificultades en el proceso de estimulación de la conciencia fonológica.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mi familia y a mis tutores por el gran apoyo brindado durante esta etapa final de mi vida universitaria. A mis compañeros quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudar incondicionalmente.

ÍNDICE

Índice de contenido

Contenido	
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE	III
Índice de contenido.....	III
Índice de tablas y figuras.....	VIII
Índice de anexos.....	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO 1	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Introducción	1
1.2 Conciencia Fonológica.....	3
1.3 Diseño Instruccional.....	4
1.3.1 Modelo Instruccional	5
1.4 Metodologías de Desarrollo	8
1.4.1 Scrum	9
1.5 Guía metodológica para la creación de desarrollos curriculares virtuales accesibles.....	11
1.6 Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).....	12
1.7 Modelo de Evaluación del Método (MEM).....	13
CAPÍTULO 2	15
2. ESTADO DEL ARTE	15
2.1 Introducción	15
2.1.1 Campo a estudiar.....	15
2.1.2 Identificación de la necesidad de una revisión.....	15
2.2 Protocolo de Revisión Sistemática de la Literatura (SLR)	16
2.2.1 Preguntas de investigación.....	16
2.2.2 Identificación de fuentes de datos y estrategia de búsqueda.....	16

2.2.3	Procedimientos de selección de estudios	20
2.2.4	Estrategias para la extracción de datos y metadatos	20
2.2.5	Validación de la revisión sistemática.....	25
2.3	Ejecución de Revisión.....	28
2.3.1	Búsqueda de Artículos	28
2.3.2	Selección de Artículos.....	29
2.3.3	Extracción de Datos y Síntesis de Información Recopilada.	30
2.3.4	Validación	31
2.4	Resultados y discusión de la revisión.....	31
2.4.1	Resultados de Estudios Primarios	31
2.4.2	Análisis de los resultados	33
2.4.3	Resultados de las validaciones	40
2.5	Conclusiones de la revisión.....	43
CAPÍTULO 3		45
3. PROPUESTA METODOLÓGICA		45
3.1	Metodología propuesta	45
3.2	Actores involucrados.....	46
3.2.1	Scrum Master	47
3.2.2	Product Owner	47
3.2.3	Scrum Team: Analistas	48
3.2.4	Scrum Team: Desarrolladores.....	48
3.2.5	Scrum Team: <i>Tester</i>	48
3.2.6	Experto en Área.....	49
3.2.7	Diseñador Gráfico	49
3.2.8	Usuario Final.....	50
3.3	Fase de Análisis.....	50
3.3.1	Artefactos de entrada en la fase de análisis.....	53
3.3.2	Productos de Salida en la fase de análisis	53

3.4 Fase de Diseño	54
3.4.1 Artefactos de entrada en la fase de diseño	57
3.4.2 Productos de Salida en la fase de diseño.....	57
3.5 Fase de Desarrollo.....	57
3.5.1 Artefactos de entrada en la fase de desarrollo.....	61
3.5.2 Productos de Salida en la fase de desarrollo	61
3.6 Fase de Implementación.....	61
3.6.1 Artefactos de entrada en la fase de implementación.....	64
3.6.2 Productos de Salida en la fase de implementación	64
3.7 Fase de Evaluación.....	64
3.7.1 Artefactos de entrada en la fase de evaluación	68
3.7.2 Productos de Salida en la fase de evaluación.....	68
CAPÍTULO 4	70
4. INSTANCIACIÓN DE LA METODOLOGÍA	70
4.1 Fase de Análisis	70
4.1.1 Definición de objetivos y contenidos educativos.....	70
4.1.2 Definición de Técnicas.....	72
4.1.3 Definición de requisitos técnicos	81
4.2 Fase de Diseño: Sprint 1	83
4.2.1 Planificación temporal de actividades y esfuerzo	83
4.2.2 Planificación de producción	84
4.3 Fase de Desarrollo: Sprint 1	85
4.3.1 Reunión diaria	85
4.3.2 Reutilización/Adaptación del material preexistente.....	85
4.3.3 Desarrollo/Modificación de software.....	85
4.3.4 Pruebas de errores de software.....	86
4.4 Fase de Implementación: Sprint 1.....	87
4.4.1 Revisión de Sprint	87

4.4.2 Organización del soporte técnico	88
4.4.3 Retrospectiva del Sprint	88
4.5 Fase de Diseño: Sprint 2	89
4.5.1 Planificación temporal de actividades y esfuerzo	89
4.5.2 Planificación de producción	90
4.6 Fase de Desarrollo: Sprint 2	91
4.6.1 Reunión diaria	91
4.6.2 Reutilización/Adaptación del material preexistente.....	91
4.6.3 Desarrollo/Modificación de software.....	92
4.6.4 Pruebas de errores de software.....	93
4.7 Fase de Implementación Sprint 2	94
4.7.1 Revisión de Sprint	94
4.7.2 Organización del soporte técnico	95
4.7.3 Retrospectiva del Sprint	95
4.8 Fase de Evaluación.....	95
4.8.1 Planificación de la evaluación.....	95
4.8.2 Recopilación de información	101
4.8.3 Análisis de la información obtenida.....	106
4.8.4 Optimización	109
CAPÍTULO 5	111
5. EVALUACIÓN	111
5.1 Adaptación del MEM para la evaluación de la metodología propuesta	111
5.2 Evaluación de la metodología a través de un cuasi-experimento	115
5.2.1. Planificación del cuasi-experimento	116
5.2.1.1. Selección del contexto.....	116
5.2.1.3. Variables	117
5.2.1.4. Material Experimental.....	118
5.3 Ejecución del cuasi-experimento	118

5.3.1 Percepciones del usuario	118
5.3.2 Rendimiento del usuario	121
5.3.3 Relaciones Causales	121
5.4 Análisis de los resultados	124
5.5 Amenazas a la validez	126
5.5.1 Validez interna	127
5.5.2 Validez externa.....	127
5.5.3 Validez del constructo.....	127
5.5.4 Validez de conclusiones	127
CONCLUSIONES	129
Objetivo General	129
Objetivos específicos	130
Primer objetivo específico.....	130
Segundo objetivo específico	130
Tercer objetivo específico	131
Cuarto objetivo específico.....	131
RECOMENDACIONES	134
REFERENCIAS	135
ANEXOS	142

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1.1 <i>Metodologías de Desarrollo</i>	9
Tabla 2.1 <i>Preguntas de Investigación</i>	16
Tabla 2.2 <i>Preguntas de Investigación</i>	17
Tabla 2.3 <i>Cadena de búsqueda por librería</i>	18
Tabla 2.4 <i>Cadena de búsqueda por librería</i>	19
Tabla 2.5 Criterios de extracción de la primera pregunta de investigación	21
Tabla 2.6 Criterios de extracción de la segunda pregunta de investigación	22
Tabla 2.7 Criterios de extracción de la tercera pregunta de investigación	23
Tabla 2.8 Matriz para validación del protocolo de la revisión sistemática.	26
Tabla 2.9 Número de artículos por biblioteca/indexador	29
Tabla 2.10 Número de artículos seleccionados en cada etapa	29
Tabla 2.11 Número de artículos seleccionados en conferencias	30
Tabla 2.12 Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la primera pregunta de <i>investigación</i>	31
Tabla 2.13 Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la segunda pregunta de <i>investigación</i>	32
Tabla 2.14 Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la tercera pregunta de <i>investigación</i>	33
Tabla 2.15 Resultados de la validación del Protocolo de la Revisión Sistemática	41
Tabla 3.1 Habilidades y Características necesarias para un coordinador de proyectos	47
Tabla 3.2 Habilidades y Características propias de un experto en la materia	49
Tabla 3.3 Pasos para definir los objetivos y contenido educativo	51
Tabla 3.4 Pasos para la definición de técnicas	52
Tabla 3.5 Pasos para definir los requisitos técnicos	53
Tabla 3.6 Pasos para la planificación temporal y de esfuerzos	56
Tabla 3.7 Pasos para planificar la producción	56
Tabla 3.8 <i>Pasos para la reunión diaria</i>	59
Tabla 3.9 Pasos para reutilizar y/o adaptar el material preexistente	59
Tabla 3.10 Pasos para reutilizar o modifica el software	60
Tabla 3.11 Pasos para la realización de prueba de errores en el software	60
Tabla 3.12 Pasos para la instalación y activación de los recursos	63
Tabla 3.13 Pasos para organizar el soporte técnico	63
Tabla 3.14 Pasos para la retrospectiva del Sprint	64
Tabla 3.15 Pasos para la planificación de la evaluación	66
Tabla 3.16 Pasos para recopilar la información	67
Tabla 3.17 Pasos para analizar la información	67

Tabla 3.18 <i>Pasos para optimizar</i>	68
Tabla 4.1 Fundamento teórico de la conciencia fonológica	70
Tabla 4.2 Programa de conciencia fonológica	71
Tabla 4.3 <i>Listado de objetivos</i>	71
Tabla 4.4 <i>Catálogo de actividades</i>	72
Tabla 4.5 Catálogo de accesibilidad y usabilidad	73
Tabla 4.6 <i>Continuación de la Tabla 4.5</i>	74
Tabla 4.7 <i>Continuación de la Tabla 4.6</i>	75
Tabla 4.8 Capacidades de los usuarios de acuerdo con los principios POUR	76
Tabla 4.9 <i>Catálogo de recursos multimedia</i>	77
Tabla 4.14 <i>Listado de Ítems del Backlog</i>	82
Tabla 4.15 <i>Historias de usuario</i>	82
Tabla 4.16 Planificación temporal de actividades y esfuerzos Sprint 1	83
Tabla 4.17 <i>Sprint Backlog, Sprint 1</i>	84
Tabla 4.18 Prototipo software para revisión de errores	85
Tabla 4.19 Pruebas internas de ejecución realizadas en el software	86
Tabla 4.20 Pruebas internas de ejecución realizadas en el software	86
Tabla 4.21 <i>Informe de errores</i>	87
Tabla 4.22 <i>Prototipo software parcial de la solución</i>	87
Tabla 4.23 <i>Informe de revisión del Sprint</i>	87
Tabla 4.24 <i>Prototipo acumulativo</i>	88
Tabla 4.25 <i>Plan de soporte técnico a los usuarios</i>	88
Tabla 4.26 Planificación temporal de actividades y esfuerzos: Sprint 2	89
Tabla 4.27 <i>Sprint Backlog, Sprint 2</i>	90
Tabla 4.28 <i>Información del material existente</i>	91
Tabla 4.29 <i>Sprint Backlog adaptado: Sprint dos</i>	92
Tabla 4.30 Prototipo software para revisión de errores	92
Tabla 4.31 <i>Pruebas internas realizadas en el software</i>	92
Tabla 4.32 Pruebas internas de ejecución realizadas en el software	93
Tabla 4.33 <i>Informe de prueba de errores, Sprint 2</i>	93
Tabla 4.34 Prototipo de software parcial de la solución, Sprint 2	94
Tabla 4.35 <i>Informe de revisión de Sprint 2</i>	94
Tabla 4.36 <i>Prototipo acumulativo final</i>	95
Tabla 4.37 <i>Plan de soporte técnico a usuarios Sprint 2</i>	95
Tabla 4.38 Listado y descripción de los objetivos de la evaluación	96
Tabla 4.39 <i>Listado de aspectos a evaluar</i>	96
Tabla 4.40 <i>Cronograma de plan de acción</i>	97

Tabla 4.41 <i>Listado de perfiles</i>	97
Tabla 4.42 <i>Preguntas para evaluación de constructos</i>	101
Tabla 4.43 <i>Resultados de facilidad de uso percibida</i>	102
Tabla 4.44 <i>Resultados de utilidad percibida</i>	103
Tabla 4.45 <i>Resultados de preguntas adicionales número 12 y 13</i>	104
Tabla 4.46 <i>Continuación de la Tabla 4.45</i>	105
Tabla 4.47 <i>Resultados de las pruebas de Wilcoxon</i>	108
Tabla 4.48 <i>Relaciones causales, significancia y adicionales</i>	109
Tabla 5.1: <i>Listado de ejercicios para medición de efectividad y eficiencia</i>	111
Tabla 5.2 <i>Preguntas para cuestionario elaborado</i>	113
Tabla 5.3 <i>Variables por percepción</i>	117
Tabla 5.4 <i>Resultados de la prueba T aplicadas a los constructos PU y PEOU</i>	120
Tabla 5.5 <i>Resultados de la prueba de Wilcoxon aplicada al constructo ITU</i>	120
Tabla 5.6 <i>Valor de significancia en base a rangos.</i>	122

Figuras

Figura 1.1 <i>Modelo Instruccional ADDIE</i>	7
Figura 1.2 <i>Modelo de Scrum</i>	11
Figura 1.3 <i>Modelo de Aceptación Tecnológica</i>	12
Figura 1.4 <i>Modelo de Evaluación de Métodos</i>	13
Figura 2.1 <i>Metodologías de desarrollo halladas en los artículos</i>	34
Figura 2.2 <i>Diagrama de Burbujas para CE4, 7 y 8.</i>	36
Figura 2.3 <i>Gráfico de Barras de relación entre CE 1,2,3 y CE 7</i>	37
Figura 2.4 <i>Gráfico de Barras de relación entre CE 8 y CE 11</i>	38
Figura 2.5 <i>Gráfico de Barras relevante al uso de dispositivos móviles</i>	38
Figura 2.6 <i>Gráfico de Burbujas para CE 1,2,5 y 6</i>	39
Figura 2.7 <i>Gráfico de Burbujas para CE4, 6 y 10</i>	40
Figura 2.8 <i>Artículos puntuados por relevancia y sus citas</i>	42
Figura 2.9 <i>Artículos con valoración acumulada</i>	43
Figura 3.1 <i>Metodología propuesta en lenguaje SPEM 2.0</i>	46
Figura 3.2 <i>Fase de Análisis en lenguaje SPEM 2.0</i>	50
Figura 3.3 <i>Fase de Diseño en lenguaje SPEM 2.0</i>	55
Figura 3.4 <i>Fase de Desarrollo en lenguaje SPEM 2.0</i>	58
Figura 3.5 <i>Fase de Implementación en lenguaje SPEM 2.0</i>	62
Figura 3.6 <i>Fase de Evaluación en lenguaje SPEM 2.0</i>	65
Figura 4.1 <i>Gráfico burndown chart</i>	84
Figura 4.2 <i>Gráfico burndown chart: Sprint dos</i>	90

Figura 4.3 <i>Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)</i>	99
Figura 4.4 Modelo de aceptación tecnológica adaptado al presente dominio	99
Figura 4.5 Cantidad de preguntas generadas para los constructos PEOU y PU	100
Figura 4.6 Diagramas de caja de los constructos PEOU, PU y ATU	106
Figura 4.7 Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU e ATU	107
Figura 4.8 Resultados de prueba de normalidad aplicado a los constructos PEOU y PU	107
Figura 4.9 Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y PEOU	108
Figura 4.10 Análisis de regresión lineal entre los constructos ATU y PEOU	108
Figura 4.11 Análisis de regresión lineal entre los constructos ATU y PU	109
Figura 5.1 Distribución de preguntas del cuestionario aplicado al cuasi-experimento	112
Figura 5.2 Hipótesis planteadas en relación a la metodología y los constructos implicados.	114
Figura 5.3 Análisis de las variables basadas en rendimiento.	118
Figura 5.4 Diagramas de caja de los constructos PEOU, PU e ITU	119
Figura 5.5 Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU e ITU	119
Figura 5.6 Resultados de prueba de normalidad aplicado a los constructos PEOU, PU e ITU	120
Figura 5.7 Estadísticos descriptivos de la Efectividad y la Eficiencia (eficiencia en promedio por tarea)	121
Figura 5.8 Estadísticos descriptivos de los resultados de Eficiencia (eficiencia total de las cinco tareas)	121
Figura 5.9 Análisis de regresión lineal entre los constructos PEOU y Eficiencia	122
Figura 5.10 Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y Efectividad	122
Figura 5.11 Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y PEOU	123
Figura 5.12 Análisis de regresión lineal entre los constructos ITU y PU	123
Figura 5.13 Análisis de regresión lineal entre los constructos ITU y PEOU	123
Figura 5.14 Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU , ITU, Efectividad y Eficiencia	124
Figura 5.15 <i>Significancia de las relaciones causales</i>	125

Índice de anexos

Anexo 1. Resultados de extracción de datos y metadatos	142
Anexo 2. Matriz para extracción de datos y metadatos	151
Anexo 3. Matriz para el cruce de variables	152
Anexo 4. Validación de selección de estudios primarios	152
Anexo 5. Validación de criterios de extracción en dos grupos(Primera revisión)	166
Anexo 6. Validación de criterios de extracción (Segunda revisión)	173
Anexo 7. Evaluación de calidad	184
Anexo 8. Cuestionario para el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	185
Anexo 9. Tareas diseñadas para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)	188
Anexo 10. Cuestionario para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)	194
Anexo 11. Resultados del cuestionario para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)	199
Anexo 12. Resultados de las tareas diseñadas para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)	200

RESUMEN:

Este proyecto propone el uso de recursos educativos tecnológicos para el desarrollo de la conciencia fonológica en niños de preparatoria, por lo cual se planteó una metodología orientada a la construcción de herramientas software que permitan la estimulación de la conciencia fonológica, basado en los fundamentos teóricos obtenidos a través de una revisión sistemática de la literatura. Además de la construcción de un software a través de la instanciación de la metodología. Por último, se evaluó la metodología y el software generado. La metodología fue generada a partir de tres metodologías que son: ADDIE, *Scrum* y una guía metodológica para la creación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. El software evaluado tuvo una aceptación muy buena y promete ser un prototipo que puede adoptar nuevas funcionalidades en el futuro y, de manera similar, la metodología obtuvo buenos resultados en su evaluación.

Palabras clave: conciencia fonológica, software, metodología, tecnología, revisión sistemática de la literatura.



Ing. Fabián Carvajal

ABSTRACT

This project proposes the use of technological educational resources for the development of phonological awareness in primary school children, for which a methodology was proposed aimed at the construction of software tools that performs the stimulation of phonological awareness, based on the theoretical foundations obtained through a systematic literature review. In addition to the construction of a software through the instantiation of the methodology. Finally, the methodology and the generated software were evaluated. The methodology was created from three methodologies: ADDIE, Scrum and a methodological guide for the creation of accessible virtual curriculum developments. The evaluated software had a very good acceptance and promises to be a prototype that can adopt new functionalities in the future and, similarly, the methodology obtained good results in its evaluation.

Keywords: phonological awareness, software, methodology, technology, systematic literature review.



Sebastián Calvache



Alexander Peñafiel

Estudiante/s de la Carrera de Sistemas y Telemática



CAPÍTULO 1

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

La lectura es una habilidad compleja en la que intervienen de manera coordinada varios procesos cognitivos, uno de estos procesos, es la conciencia fonológica referida como “una habilidad metalingüística que le permite al niño reflexionar y manipular los aspectos estructurales del lenguaje hablado” (Tunmer y Herriman 1984). Según las pruebas realizadas por el programa de la *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2019), o por sus siglas en inglés: OECD, indica que uno de cada cuatro estudiantes de sus 36 países miembros, no puede completar las tareas más básicas de lectura. La prueba se realiza cada tres años, a través de un examen mundial de las habilidades de los estudiantes de 15 años en las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias; en este estudio, las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OECD) se concentraron especialmente en la evaluación de las capacidades de lectura. Según la OECD, los resultados sugieren un problema aún mayor en el llamado mundo en desarrollo. En Ecuador, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018) presentó los resultados del PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo) y resaltó que el 49% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 en lectura.

La conciencia fonológica (CF), definida como “la habilidad para analizar y segmentar los componentes del habla (palabras, rimas, sonidos, fonemas) es fundamental para el aprendizaje de la lectura y escritura” (Gómez et al., 2007). Al respecto, numerosas investigaciones señalan que, la importancia de desarrollar la conciencia fonológica radica en los efectos positivos sobre el aprendizaje de la lectura inicial; en este sentido, las investigaciones de Mejía y Eslava (2008) evidenciaron que, la estimulación de la conciencia fonológica mejora significativamente el rendimiento lector y es una medida que predice con éxito el desempeño en la lectura. En este mismo sentido, Domínguez y Clemente (1993) destacan que, diversos estudios realizados desde una perspectiva psicolingüística dan relevancia a las habilidades de análisis fonológico como una de las capacidades críticas en el aprendizaje de la lectura y de la escritura. La importancia de la estimulación de la conciencia fonológica se evidencia de acuerdo al objetivo planteado

en el currículo de primer año de educación general básica, que manifiesta: “para aprender el código alfabético, los estudiantes deben reflexionar oralmente acerca de los sonidos que conforman las palabras, esto significa, poder segmentar, suprimir, aumentar, cambiar e identificar los sonidos de todas las palabras que conocen y formar nuevas palabras” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010).

El desarrollo del presente trabajo investigativo busca el diseño de una metodología orientada a procesos, que permita la construcción de soluciones de software de estimulación de conciencia fonológica, basada en lineamientos previamente investigados y determinados a emplearse tanto en requisitos, como diseño, desarrollo, validación y evaluación. Además, de una búsqueda exhaustiva de literatura que permita revelar información relevante, sobre el avance en el ámbito de investigación expuesto; esto permitirá apoyar a profesionales en formación y en la práctica de funciones relacionadas con el desarrollo de técnicas y programas para el refuerzo de la conciencia fonológica en niños de preparatoria, con una herramienta digital capaz de permitir solventar y registrar las actividades necesarias. Este proyecto tiene como beneficiarios tanto al sector educativo como profesional en el área de la conciencia fonológica; así como también el establecer una metodología basada en procesos que proporcionará un aporte significativo en el área de la Ingeniería del Software, proveerá al profesional del área tecnológica un método que permita acercarse al dominio cuando requiera construir aplicaciones relacionadas con el área de la conciencia fonológica. Finalmente, este aporte será de gran utilidad para sus desarrolladores ya que les permitirá alcanzar su grado de Ingenieros de Sistemas y Telecomunicaciones.

El presente trabajo está organizado en cinco capítulos, que se detallan a continuación:

En el primer capítulo se presentan los conceptos sobre conciencia fonológica, diseño instruccional, metodologías de desarrollo, modelos de aceptación tecnológica y modelos de evaluación de metodologías.

En el segundo capítulo se presenta una revisión sistemática de la literatura (SLR), detallando el protocolo de revisión con la ejecución de sus pasos, las validaciones aplicadas, continuando con los resultados obtenidos y finalizando con la conclusión de la revisión.

En el tercer capítulo se detalla la metodología propuesta para la implementación de software que ayude a desarrollar la conciencia fonológica, detallando las actividades, los artefactos y los roles.

En el cuarto capítulo se utilizará la metodología propuesta en el capítulo tres para crear un software prototipo que ayude a desarrollar la conciencia fonológica para posteriormente discutir los resultados.

En el quinto y último capítulo se evaluará la metodología propuesta y el prototipo software realizado en el capítulo cuatro.

A continuación, se listan los objetivos planteados para el presente trabajo investigativo.

Objetivo General

Diseñar un método que permita el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para el soporte al profesional en el proceso de desarrollo de conciencia fonológica dirigido a niños de preparatoria. A partir de dicha metodología, crear un prototipo de una aplicación que ejemplifique cada uno de los pasos del método.

Objetivos Específicos

1. Realizar una revisión sistemática (SLR) para estructurar el estado del arte sobre el desarrollo de ayudas técnicas empleando tecnologías de información para conciencia fonológica dirigido a niños de preparatoria.
2. Diseñar una metodología para la construcción de aplicaciones para conciencia fonológica basadas en tecnologías.
3. Instanciar la metodología a través de la creación de un prototipo con tecnologías para conciencia fonológica.
4. Evaluar la metodología propuesta y el prototipo (producto de la instanciación de la metodología) frente a grupos de personas afines, respectivamente.

1.2 Conciencia Fonológica

A lo largo de la historia muchos autores han dado su propia definición sobre la conciencia fonológica. A continuación, veremos algunos de ellos:

La conciencia fonológica es una habilidad metalingüística que permite al niño reflexionar y manipular los aspectos estructurales del lenguaje hablado (Tunmer y Herriman, 1984).

“La habilidad metalingüística se refiere a cualquier aspecto del lenguaje como la conciencia sintáctica, léxica o conciencia pragmática.” (Larreátegui y Prieto, 2019).

Gómez et al. (2007) sostiene que la conciencia fonológica es la capacidad para analizar y segmentar los componentes del habla, sin importar el idioma, para efectuar

operaciones complejas sobre ellos, permitiendo que el niño domine las reglas grafema-fonema, cruciales para el aprendizaje de la lectura.

Por su parte Mejía y Eslava (2008) definen a la conciencia fonológica como la habilidad para sintetizar y analizar de manera consciente los segmentos sonoros de la lengua.

De igual manera, Nuñez y Santamarina (2014) definen a la conciencia fonológica como la capacidad de reflexionar sobre los elementos fonológicos estructurales y sus componentes del lenguaje oral, incluyendo la habilidad de operar con los segmentos de cada palabra tales como sílabas, sonidos, fonemas.

Para Gutiérrez y Díez (2018) es la habilidad que permite tener acceso a la estructura de la lengua oral y ser consciente de los segmentos fonológicos de las palabras.

1.3 Diseño Instruccional

Un profesional de la educación siempre prepara y planea su tiempo, las actividades, tareas, proyectos y conocimiento que va a impartir a lo largo de su curso, ya sea de manera rutinaria o consciente, diseña y desarrolla el material para sus clases, ayudando al profesional a crear aprendizaje y generar conocimiento en sus alumnos, a esto se le conoce como diseño instruccional o por sus siglas DI (ID-Instructional Design).

Según Bruner (1969) el diseño instruccional (DI) se encarga de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje. Para Reigeluth (1983) se define como la disciplina interesada en establecer métodos óptimos de instrucción, al crear cambios deseados y controlados en los conocimientos y habilidades del estudiante.

Por otro lado, para Berger y Kam (1996) el diseño instruccional es la ciencia de creación de especificaciones detalladas para el desarrollo, implementación, evaluación, y mantenimiento de situaciones que facilitan el aprendizaje de pequeñas y grandes unidades de contenidos.

Broderick (2001), como se cita en Kanuka (2006), define al diseño instruccional como el arte y ciencia aplicada de crear un ambiente instruccional y los materiales, que ayudarán al alumno a desarrollar la capacidad para lograr ciertas tareas.

1.3.1 Modelo Instruccional

Con base en el diseño instruccional, a lo largo de la historia se han ido creando modelos para el diseño instruccional llamados modelos instruccionales. Entre los más importantes podemos mencionar:

Modelo de Gagne. El modelo de Gagne presenta un enfoque donde se consideran aspectos de estímulos-respuesta y modelos de procesamiento de información, armando 10 funciones para el aprendizaje:

1. Estimular la atención y motivar.
2. Dar información sobre los resultados esperados.
3. Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
4. Presentar el material a aprender.
5. Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz.
6. Provocar la respuesta.
7. Proporcionar retroalimentación.
8. Promover la generalización del aprendizaje.
9. Facilitar el recuerdo.
10. Evaluar la realización.

Modelo de Gagné y Briggs. En 1992, Gagne y Briggs propusieron un modelo basado en el enfoque de sistemas con 14 pasos a seguir:

Nivel de Sistema

1. Análisis de necesidades, objetivos y prioridades.
2. Análisis de recursos, restricciones y sistemas de distribución alternativos.
3. Determinación del alcance y secuencia del currículum y cursos.

Nivel de Curso

4. Determinación de la estructura y secuencia del curso.
5. Análisis de los objetivos del curso.

Nivel de lección

6. Definición de los objetivos de desempeño
7. Preparación de planes de la lección
8. Desarrollo o selección de materiales y medios
9. Evolución del desempeño del estudiante

Nivel de sistema final

10. Preparación del profesor
11. Evaluación formativa
12. Prueba de campo, revisión
13. Evaluación sumatoria.
14. Instalación y difusión

Modelo ASSURE de Heinich y col. (1993). El modelo tiene sus bases teóricas en el constructivismo con características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y la participación activa del estudiante, desarrollado por Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993).

Modelo de Dick y Carey. Desarrollado por Walter Dick y Lou Carey basado completamente en la respuesta de un alumno con base en un estímulo como el material didáctico, el diseñador primero debe identificar las habilidades y competencias que el alumno debe dominar. El modelo está basado en un modelo reduccionista.

Modelo de Jonassen (1999). El modelo presentado por Jonassen (1999) enfatiza en el papel del aprendiz en la construcción del conocimiento, en otras palabras, aprender mediante la práctica.

1. Preguntas/casos/problemas/proyectos.
2. Casos relacionados.
3. Recursos de Información.
4. Herramientas cognitivas
5. Conversación / herramientas de colaboración.
6. Social / Apoyo del contexto.

1.3.1.1 Modelo ADDIE

Desde el año de 1950 se conceptualiza lo que es el diseño instruccional, hasta que en el año 1975 nació formalmente el modelo ADDIE como modelo instruccional, diseñado por el ejército de los Estados Unidos de América (Branch ,2009).

El modelo ADDIE está basado en un modelo de identificación anterior, enfocado en los 5 pasos propuestos por las fuerzas aéreas de Estados Unidos, y no fue hasta la década de 1980 cuando apareció una versión de ADDIE similar a la actual.

El modelo ADDIE dicta que cada fase debe ser completada en su totalidad antes de avanzar a la siguiente fase, las 5 características que se conservan son las que darían su nombre, siendo ADDIE un acrónimo de:

Análisis: Se analiza al alumnado, el contenido, el entorno, las herramientas de aprendizaje y la solución adecuada.

Diseño: Se desarrolla un programa secuenciando y organizando todo el contenido, incluyendo los materiales de enseñanza y las estrategias de aprendizaje.

Desarrollo: Se crean los contenidos y materias para el aprendizaje, basándose en la fase de diseño.

Implementación: Se ejecuta la propuesta o el programa desarrollado.

Evaluación: Fase final que consiste en evaluar todas las fases del modelo ADDIE y evaluar a través de pruebas para analizar los resultados de la implementación.

Figura 1.1

Modelo Instruccional ADDIE



El modelo ADDIE fue seleccionado para el presente trabajo investigativo debido a que es uno de los modelos más comunes en el campo del diseño instruccional, que sirve como guía para producir una metodología. Este modelo es un enfoque que ayuda a los diseñadores de instrucción, a los desarrolladores de cualquier contenido, o incluso a los instructores, a crear un diseño de enseñanza eficiente y efectivo mediante la aplicación de sus procesos en cualquier artefacto de aprendizaje (Aldoobie, 2015).

1.4 Metodologías de Desarrollo

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de reglas y guías que son empleadas en un proceso de investigación, planeación, diseño, desarrollo, prueba, configuración, y mantenimiento, de un producto software. La metodología suele incluir valores fundamentales que suelen ser respaldados por el equipo de trabajo y las herramientas usadas en el proceso de planeación, desarrollo e implementación (Despa, 2014).

Para comprender una metodología de desarrollo, primero se deben conocer los escenarios presentes durante el desarrollo de un producto software, los cuales según Despa (2014) son: “Investigación, planeación, diseño, desarrollo, evaluación, configuración y mantenimiento”.

Investigación: Es en donde el dueño del proyecto, administrador del proyecto y equipo de trabajo intercambian información. El dueño del proyecto proporciona los requerimientos al administrador del proyecto, definiendo obviamente los objetivos del proyecto.

El administrador del proyecto evalúa y plasma los requerimientos en especificaciones técnicas para el equipo de trabajo, necesitando captar la perspectiva de negocio y perspectiva técnica.

Planeación: En este escenario se determina el orden en el que se desarrolla el producto. Se empieza por el plan general del producto y luego se descompone en partes más pequeñas que comprende funcionalidades que deben ser definidas. El administrador del proyecto debe decidir sobre un protocolo de trabajo y metodología adecuados para el proyecto.

Diseño: Dependiendo de la naturaleza del producto el diseño puede variar desde funcionalidad hasta estética, siempre teniendo en cuenta los objetivos prioritarios del proyecto.

Desarrollo: Aquí empieza la codificación y construcción de la aplicación software. El monitoreo del progreso es importante para su evaluación con respecto al plan inicial. Se recomienda mantener actualizado al propietario del proyecto en cuanto al progreso.

Pruebas: Los errores de diseño y programación se identifican en este escenario. Errores de programación pueden verse reflejados en la funcionalidad lenta o ineficiente.

Los errores de diseño normalmente son inconsistencias entre los requerimientos del propietario del proyecto y lo que se implementó. Los errores de diseño ocurren en la fase de planeación y suelen ser más difíciles de arreglar, pero si el propietario está involucrado es más fácil identificar dichos errores.

Configuración: En este escenario se instala el producto en un ambiente real, explotando el producto en sí y configurando lo necesario para su funcionamiento en términos de recursos hardware y software.

Mantenimiento: Aquí se verifica que el producto siga funcionando con los parámetros planeados. Esto se verifica mediante pruebas sistemáticas en las funcionalidades para corregir errores que no se identificaron en el escenario de pruebas. Este escenario se aprovecha también para añadir nuevas funcionalidades.

Los escenarios descritos son los más generales en cuanto a desarrollo y dependiendo de la metodología puede cambiar el nombre o el orden, incluso sobreponerse entre algunos escenarios.

Dentro de las metodologías de desarrollo existen las tradicionales y ágiles (*Scrum*, por ejemplo) (Papadopoulos, 2015).

Tabla 1.1

Metodologías de Desarrollo

Metodología	Descripción
Cascada	Consiste en la secuencia lineal de los escenarios explicados.
Espiral	Identificación de objetivos y alternativas viables en conjunto con una retroalimentación del cliente, esto se realiza de manera cíclica.
<i>Scrum</i>	Consiste en la construcción y revisión de avances periódicos con el cliente a través de varios ciclos.
Programación Extrema	El cliente siempre está involucrado con sus revisiones del producto y sus pasos previos.

1.4.1 Scrum

Se trata de un marco de trabajo de desarrollo de software para proyectos software y administración de productos o desarrollo de aplicaciones. El eje central está en la

“estrategia, un desarrollo de producto flexible y holístico donde el equipo de desarrollo trabaja como una unidad para conseguir metas comunes”, es por ello que ha sido seleccionado para el presente trabajo investigativo (Adi, 2015).

Dentro de *Scrum* se encuentran 3 tipos de roles: Dueño de Proyecto, *Scrum* Master y Equipo (Adi, 2015). Las funciones son las mismas explicadas en los escenarios de desarrollo. A continuación, los pasos para la aplicación de *Scrum*:

Definir el *Backlog*: El proceso de trabajo con *Scrum* empieza por determinar el *Backlog* del Producto, que consiste en determinar las características principales del software basadas en prioridades definidas por el *Scrum* Master, como lo indica (Adi, 2015).

Planificación de *Sprint*: también llamado “*Sprint Planning*” es donde el equipo define que se va a realizar, agendando y asignando horas a las actividades con el fin de planificar el ciclo de desarrollo (conocido como “*Sprint*”). Con el *Backlog* se puede evaluar los propósitos y misión de cada característica obtenida.

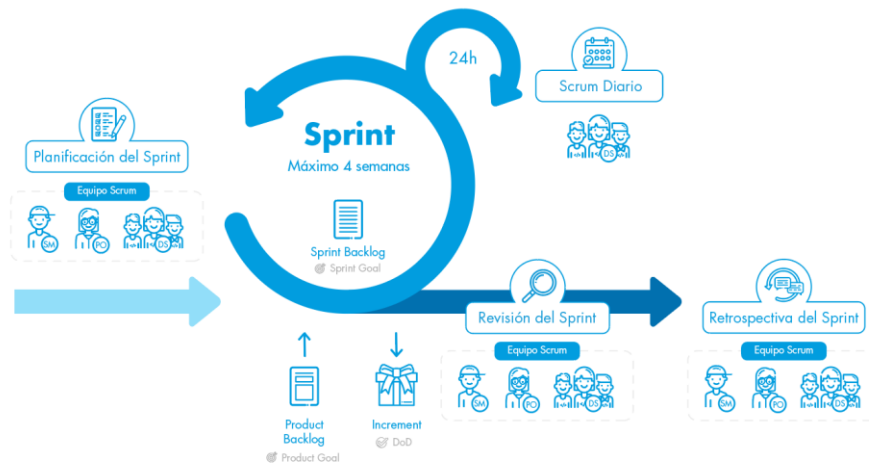
Reunión Diaria: Se realiza una reunión diaria informal para detallar qué se ha realizado por parte de cada miembro del equipo de trabajo, preferentemente que estén presentes los miembros del equipo de desarrollo para entender qué se necesita hacer para el *Sprint*.

Revisión del *Sprint*: Los encargados de la tarea demuestran que la característica del software planteada como meta del *Sprint Backlog* fue realizada y es presentada por todo el equipo. El propietario del proyecto puede revisar el avance y proporcionar su retroalimentación.

Retrospectiva del *Sprint*: El equipo *Scrum* discute sobre las tareas con problemas, y determinan cuáles pueden continuar y cuáles no.

Figura 1.2

Modelo de Scrum



Fuente: Basado en Rodríguez, M. (2020). Scrum: el pasado y el futuro. Recuperado de: <https://netmind.net/es/scrum-el-pasado-y-el-futuro/>

1.5 Guía metodológica para la creación de desarrollos curriculares virtuales accesibles

La guía descrita por Amado-Salvatierra et al. (2015) tiene como objetivo establecer un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de formación virtual a través del cumplimiento de estándares y recomendaciones ampliamente aceptadas; es decir, se trata de una propuesta de actividades que se consideran básicas y que pueda ser utilizada fácilmente por cualquier usuario de la guía.

La guía consta de 6 procesos (análisis de necesidades, análisis del marco, concepción/diseño, desarrollo/producción, implementación, aprendizaje), que contienen tareas y que, a su vez, contienen actividades, tratándose de una estructura jerárquica que permite organizar cada paso de la guía.

Esta guía fue seleccionada para ser parte de la metodología a construir debido a que es una guía que contempla estándares existentes que pueden ser relacionados con proyectos educativos virtuales, de manera que sea una metodología orientada a un uso universal, según Amado-Salvatierra et al. (2015)

1.6 Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

El modelo de aceptación de tecnología está diseñado para predecir la aceptación del usuario/s sobre Tecnología de Información y su uso en un contexto organizado. El modelo TAM se enfoca en las explicaciones de actitud de la intención de usar una tecnología o servicio específico, por lo que se ha convertido en un modelo ampliamente utilizado para la predicción del uso y aceptación de usuario (Lule y Mwololo Waema, 2012).

Este modelo está respaldado por un número de metaanálisis que indican la validez, robustez y poder del modelo, para predecir la aceptación del usuario (Bertrand y Bouchard, 2008, citado en Lule y Mwololo Waema, 2012).

El modelo TAM indica que cuando los usuarios son introducidos a una nueva tecnología hay dos factores importantes que influyen en su decisión sobre el cómo y cuándo la usarán (Davis, 1989, citado en Lule y Mwololo Waema, 2012). Estos factores claves son:

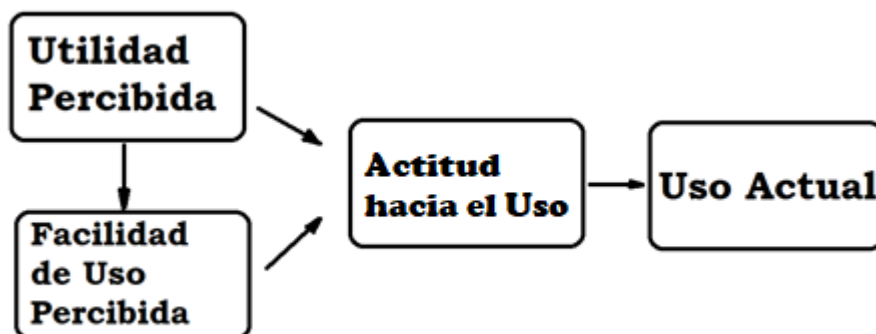
Utilidad Percibida: Se refiere al grado con el que un individuo cree que usando una tecnología mejoraría el desempeño de su trabajo (Wallace y Sheetz, 2014).

Facilidad de uso percibida: Se refiere al grado con el cual un individuo cree que usando una tecnología estará libre de esfuerzo físico o mental (Wallace y Sheetz, 2014).

Actitud hacia el Uso: Se refiere al grado de afecto evaluativo que un individuo asocia con el uso de un sistema en su entorno de trabajo (Davis, 1985). Está afectado directamente por los dos constructos anteriores

Figura 1.3

Modelo de Aceptación Tecnológica



1.7 Modelo de Evaluación del Método (MEM)

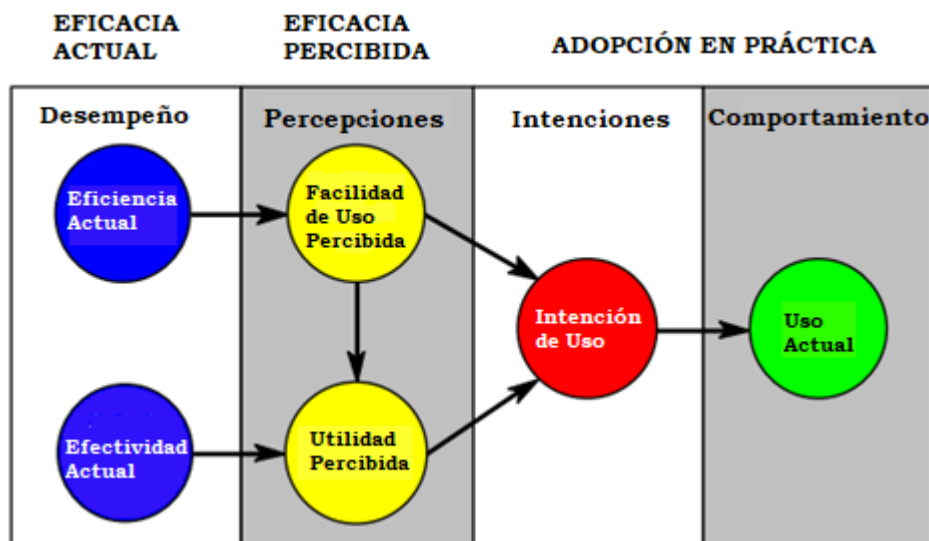
Se trata de un modelo teórico para la evaluación de métodos que incorpora dos aspectos que son: la eficacia y la adopción en práctica.

Eficacia: Determina si el método mejora el desempeño de la tarea. Esto se relaciona con la noción de éxito pragmático de Rescher (Moody, 2003).

Adopción en la práctica: Determina si el método es usado en la práctica. Independientemente de si el método mejora su desempeño o no, a menos que sea empleado en la práctica, sus beneficios no pueden ser evidenciados (Moody, 2003).

Figura 1.4

Modelo de Evaluación de Métodos



El modelo está constituido por 3 secciones que son Eficacia Actual (desempeño), Eficacia Percibida (percepciones) y Adopción en Práctica (Intenciones y Comportamiento), cada uno comprende sus propios constructos y sus definiciones, las cuales son especificadas en un estudio relevante (Moody, 2003).

En la Eficacia Actual se encuentra dos constructos que son:

- Eficiencia Actual: El esfuerzo requerido para aplicar el método.
- Efectividad Actual: El grado con el cual un método alcanza sus objetivos.

En la Eficacia Percibida hay dos constructos que son:

- Facilidad de Uso Percibida: Grado con el que una persona cree que usando un método particular estará libre de esfuerzo.
- Utilidad Percibida: Grado con el que una persona cree que un método particular será efectivo alcanzando sus objetivos.

En la Adopción en Práctica se tiene un constructo relevante a las “Intenciones”:

- Intención de Uso: Medida en la que una persona tiene la intención de utilizar particular.

Existe un último constructo en la Adopción en Práctica relacionado con el “Comportamiento”:

- Uso Actual: Medida en la cual el método es usado en práctica.

La Eficiencia Actual y la Efectividad Actual están basados en el concepto de éxito pragmático de Rescher. Los tres constructos centrales del modelo son propios del modelo TAM, pero sus definiciones han sido adaptadas al dominio que corresponde a los métodos. La definición de Utilidad Percibida fue modificada para probar que la efectividad de un método puede ser evaluada únicamente en el contexto de sus objetivos (Moody, 2003).

CAPÍTULO 2

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Introducción

Una revisión sistemática de literatura (SLR) es un medio de evaluación e interpretación de toda la información disponible acerca de una pregunta de investigación, una temática o fenómeno de interés a través de una evaluación justa en un tema de investigación utilizando una metodología confiable, rigurosa y auditable según Kitchenham (2004). La revisión sistemática consta de 3 partes, la primera fase es la planificación de la revisión, dentro de ella se debe realizar varias actividades tales como: i) identificar la necesidad de la revisión, ii) detallar las preguntas de investigación y desarrollo del protocolo de revisión. Luego, se realiza la fase de iii) conducción que permitirá la recopilación, extracción de información y síntesis de los estudios primarios. Por último, iv) se realiza la fase de documentación en la cual se describen las principales conclusiones obtenidas de la revisión.

El objetivo principal de esta revisión es resumir la evidencia existente que concierne a un dominio seleccionado y proveer un marco de trabajo adecuado para situar correctamente las nuevas actividades de investigación (Kitchenham, 2004).

El resultado de esta revisión sistemática es un estudio secundario que proporciona información sobre estudios primarios seleccionados con relevancia a la estimulación de conciencia fonológica y tecnología.

2.1.1 Campo a estudiar

El estudio se enmarca dentro de las técnicas y formas de desarrollar prototipos tecnológicos para la estimulación de conciencia fonológica (CF), partiendo de la identificación de habilidades metalingüísticas y soluciones tecnológicas creadas.

2.1.2 Identificación de la necesidad de una revisión

La revisión sistemática de literatura se la realiza con la finalidad de obtener documentación relacionada al desarrollo de prototipos tecnológicos en el dominio de conciencia fonológica, conocer los procedimientos y herramientas empleados para crear y evaluar un prototipo de software de esta naturaleza, las consideraciones y habilidades

relevantes empleadas para la estimulación de conciencia fonológica y los avances conseguidos en el presente campo investigativo.

2.2 Protocolo de Revisión Sistemática de la Literatura (SLR)

2.2.1 Preguntas de investigación

Una de las partes fundamentales que no deben pasar desapercibidas en un SLR, según Kitchenham (2004) es la formulación de las preguntas de investigación. Las preguntas son el sustento que acompaña todo el proceso de investigación, son la guía base de la revisión, ya que permite discernir y tomar decisiones sobre la misma. Con base en las preguntas se debe proporcionar calidad a la investigación mediante la selección de estudios primarios con contenido científico que apunten a la investigación planteada, además de disminuir relativamente los tiempos de búsqueda de los estudios antes mencionados.

Tabla 2.1

Preguntas de Investigación

Preguntas	Justificación
PI1. ¿Qué habilidades y actividades metalingüísticas son necesarias para el desarrollo de software de conciencia fonológica?	Conocer aspectos relativos al dominio específico de la investigación, con el fin de dominar los conceptos necesarios para recopilar de manera efectiva las necesidades de las herramientas a ser creadas posteriormente. En este caso, las habilidades y actividades metalingüísticas indispensables para la estimulación de la conciencia fonológica.
PI2. ¿Qué estudios ofrecen soluciones, herramientas o metodologías relacionadas a la tecnología para el desarrollo de la conciencia fonológica?	Encontrar metodologías, productos de software y hardware empleados para la estimulación de la conciencia fonológica.
PI3. ¿Cómo se está llevando la investigación en cuanto a software orientado a conciencia fonológica?	Conocer los ámbitos en los cuales se han desarrollado técnicas de validación e implementación de software de conciencia fonológica.

2.2.2 Identificación de fuentes de datos y estrategia de búsqueda

A. Determinación de la cadena de búsqueda genérica

Para la revisión de la literatura, se ha formulado una cadena de búsqueda mediante términos relevantes y claves, así como términos alternativos, los que nacen de las preguntas de investigación. Para ello, se utilizó el operador booleano “OR” para incluir

sinónimos y el operador “AND” para relacionar las palabras claves y crear la cadena de búsqueda final que ha sido puesta a consideración de expertos en el tema.

Posteriormente, se ha realizado la búsqueda por título y resumen en los operadores: IEEE Xplore Digital Library, Science Direct, Redalyc, ACM Digital Library, Scopus, Dialnet, Scielo, SpringerLink.

En la Tabla 2.2 encontramos los términos relevantes y alternativos.

Tabla 2.2

Preguntas de Investigación

Concepto	Subcadena	Conector	Términos Alternativos
Conciencia Fonológica	phonological awareness	AND	Incluye: metalinguistics, metalingüística
	conciencia fonológica		
Tecnología informática	software	AND	Incluye: programa
	technology		Incluye: Tecnología
Cadena de Búsqueda	(“phonological awareness”) OR (metalinguistics)) AND (software OR technology) (“conciencia fonológica”) OR (metalingüística)) AND (software OR tecnología)		

B. Selección los recursos de búsqueda (bibliotecas digitales, revistas específicas, y resúmenes de congresos).

A continuación, se listan las bibliotecas digitales e indexadores seleccionados para el proceso de búsqueda.

Tabla 2.3*Cadena de búsqueda por librería*

Biblioteca Virtual	Cadena de Búsqueda	Responsable
ACM 29/05/2021	(((Abstract:(phonological) AND Abstract:(awareness)) OR Abstract:(metalinguistics)) AND (Abstract:(software) OR Abstract:(technology))) OR (((Title:(phonological) AND Title:(awareness)) OR Title:(metalinguistics)) AND (Title:(software) OR Title:(technology))) OR (((Keyword:(phonological) AND Keyword:(awareness)) OR Keyword:(metalinguistics)) AND (Keyword:(software) OR Keyword:(technology)))	Alexander Peñafiel
IEEE	(((("Abstract":phonological awareness) OR ("Abstract":metalinguistics)) AND ("Abstract":software OR "Abstract":technology)) OR (((("Publication Title":phonological awareness) OR ("Publication Title":metalinguistics)) AND ("Publication Title":software OR "Publication Title":technology)) OR (((("Author Keywords":phonological awareness) OR ("Author Keywords":metalinguistics)) AND ("Author Keywords":software OR "Author Keywords":technology)))	Sebastián Calvache
SciecieDirect	Title, abstract, keywords: (("phonological awareness") OR (metalinguistics)) AND (software OR technology)	Alexander Peñafiel
Redalyc	((("phonological" AND "awareness") OR "metalinguistics") AND ("software" OR "technology"))	Alexander Peñafiel
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ((phonological AND awareness) OR (metalinguistics)) AND TITLE-ABS-KEY (software OR technology)) AND PUBYEAR > 2015	Sebastián Calvache
Dialnet	((("phonological awareness") OR (metalinguistics)) AND (software OR technology) ((“conciencia fonológica”) OR (metalingüística)) AND (software OR tecnología)	Alexander Peñafiel
Scielo	((("phonological awareness") OR (metalinguistics)) AND (software OR technology) ((“conciencia fonológica”) OR (metalingüística)) AND (software OR tecnología)	Alexander Peñafiel
SpringerLink	((Phonological Awareness) OR (Metalinguistics)) AND (Software OR Technology)	Sebastián Calvache

C. Búsqueda Manual

Para la búsqueda manual se han seleccionado las siguientes conferencias a través de los términos *phonological awareness*, *software*, *technology* en IEEE Xplore empleando el filtro de conferencias:

Tabla 2.4

Cadena de búsqueda por librería

Nombre de la conferencia	Rango	Años
International Conference on Inclusive Technologies and Education	No encontrado	2010-2020
Proceedings of the 34th International Convention MIPRO	No encontrado	2010-2020
Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)	Regional	2010-2020
IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)	A, B	2010-2020

D. Definición de los criterios de selección de estudios.

A continuación, se presentan los criterios de inclusión y exclusión para la selección de los estudios investigativos que darán sustento a la construcción del estado del arte.

Criterios de inclusión:

- 1) Artículos con estudios primarios de revistas y conferencias.
- 2) Estudios que presenten metodologías, herramientas y soluciones que contengan una confluencia de temas relacionados con conciencia fonológica y tecnología.
- 3) Artículos publicados en los últimos 10 años.

Criterios de exclusión:

- 1) Artículos duplicados.
- 2) Artículos con menos de 5 páginas.
- 3) Artículos que no cumplan con el criterio de temporalidad establecido.
- 4) Artículos científicos que no estén escritos en idiomas inglés, español y portugués.
- 5) Estudios secundarios que constituyan revisiones, surveys o mapeos sistemáticos del tema.
- 6) Documentación proveniente de libros que no hayan sido incluidos dentro de las búsquedas manuales.

2.2.3 Procedimientos de selección de estudios

Cada estudio obtenido es producto de la búsqueda manual o automática en las bibliotecas digitales e indexadores: IEEE Xplore Digital Library, Science Direct, Redalyc, ACM Digital Library, Scopus, Dialnet, Scielo. Tendrá el siguiente proceso:

- 1) Descargar el listado de artículos a partir de la aplicación de búsqueda automática.
- 2) De los artículos obtenidos se leerá el título y el resumen, clasificándolos con: “Si”, “No”, “Tal vez”, con base en los criterios de inclusión y exclusión, actividad ejecutada por un primer grupo de investigadores, en primera instancia.
- 3) Un segundo grupo de investigadores revisará la calificación de los artículos seleccionados en primera instancia, para validar la calificación obtenida en la primera instancia.
- 4) Los artículos que sean marcados con “SI” o “Tal vez” en segunda instancia serán leídos en su totalidad.
- 5) Finalmente se seleccionarán sólo los estudios que cumplan los criterios de inclusión definida en el protocolo y se rechazaron los artículos que se alineen con los criterios de exclusión.

2.2.4 Estrategias para la extracción de datos y metadatos

La estrategia aplicada para extraer los datos consta de tres etapas: i) los metadatos del estudio; ii) un formulario con base en las preguntas de investigación; y iii) matriz de unos y ceros.

- Para la primera etapa, los metadatos extraídos de cada artículo contendrán el nombre de la biblioteca digital, el número del artículo, el título del documento, los autores, el identificador de objeto digital – DOI y una codificación: i) IEEE: IEEE + número; ii) ACM: ACM + número; iii) ScienceDirect: SCIENCEDIRECT + número iv) Scielo: SCIELO + número; v) Scopus: SCOPUS + número; vi) Redalyc: REDALYC + número; vii) SpringerLink: SPRINGER + número; viii) Conferencia(Nombre): CONF + número; Abstract, Resumen; Primera Revisión (Útil); y Segunda Revisión (Útil). También se agrega el *abstract* y su traducción al cual se realizará revisiones por pares para ser parte de los estudios primarios seleccionados.

Revisar Anexo 1.

- En la segunda etapa, se aplicarán formularios de extracción con base en cada pregunta de investigación: i) ¿Qué habilidades metalingüísticas son necesarias para el desarrollo de software de conciencia fonológica?; ii) ¿Qué estudios ofrecen soluciones, herramientas o metodologías tecnológicas para el desarrollo de la conciencia fonológica?; iii) ¿Cómo se está llevando la investigación en cuanto a software orientado a conciencia fonológica? Cada uno de estos formularios incluye un ámbito de análisis (Criterios y Posibles Respuestas).

- PI1:

Tabla 2.5

Criterios de extracción de la primera pregunta de investigación

Pregunta	Criterio Extracción	Posible Respuesta
¿Qué habilidades metalingüísticas son necesarias para el desarrollo de software de conciencia fonológica?	CE1. Conciencia silábica	Segmentación léxica, Síntesis silábica, Aislar Sílabas, Comparación de sílabas en palabras, Omisión de sílabas en palabras
	CE2. Conciencia fonémica	Aislar fonemas, Síntesis fonémica, Omisión de Fonemas
	CE3. Otros	Conciencia intrasilábica Programas de conciencia fonológica

- PI2:

Tabla 2.6*Crterios de extracción de la segunda pregunta de investigación*

Pregunta	Criterio Extracción	Posible Respuesta
¿Qué estudios ofrecen soluciones, herramientas o metodologías tecnológicas para el desarrollo de la conciencia fonológica?	CE4. Tipo de aplicación software	Aplicación Web Aplicación Móvil Aplicación de Escritorio Otros
	CE5. Dispositivos tecnológicos	Computadora Tablet Smartphone Televisión Proyector Gadget Otros Ninguno
	CE6. Grupo Etario (Grupo al cual está enfocado)	Niños adultos Adolescentes Adultos mayores No especificado
	CE7. Captación de audio	Reconocimiento de voz Grabación de voz
	CE8. Metodología de desarrollo	Tradicionales Ágiles Otros No especificado

- PI3:

Tabla 2.7*Criterios de extracción de la tercera pregunta de investigación*

Pregunta	Criterio Extracción	Posible Respuesta
¿Cómo se está llevando la investigación en cuanto a software orientado a conciencia fonológica?	CE9. Ámbito	Academia Industria Academia e Industria
	CE10. Validación	Encuesta Estudio de Caso Experimental Cuasi experimental Prueba de concepto
	CE11. Evaluación de la conciencia fonológica	Sí No

A continuación, se explica cada uno de los criterios mencionados en la parte superior:

Criterio de Extracción 1 (CE1): Conciencia silábica.

Para conocer las actividades necesarias para que un software pueda aportar o desarrollar conciencia silábica a su usuario, es necesario identificar si en el software tiene implementada alguna de las diferentes áreas en las que trabaja la conciencia silábica, tales como: segmentación léxica, síntesis silábica, aislar sílabas, comparación de sílabas en palabras, rimas, omisión de sílabas en palabras. Esto es comprendido como parte del entrenamiento de la conciencia fonológica según Segers y Verhoeven (2005).

Criterio de Extracción 2 (CE2): Conciencia fonémica.

Una característica importante dentro de la metalingüística es la comprensión de los fonemas del habla, siendo necesario explorar e identificar si un software cuenta con actividades que desarrollen la conciencia fonológica tales como: aislar fonemas, rimas, síntesis fonémica, omisión de fonemas. Segers y Verhoeven (2005) indican como tarea de su estudio la segmentación fonémica.

Criterio de Extracción 3 (CE3): Otros.

En esta sección se incluyen todo tipo de actividades, programas de conciencia fonémica, conciencia silábica u otras actividades referentes a la metalingüística siempre y cuando estén comprobadas que ayudan al desarrollo de la conciencia fonológica. Como puede ser la identificación de rimas, por ejemplo, así se aplica en el estudio de Segers y Verhoeven (2005).

Criterio de Extracción 4 (CE4): Tipo de aplicación software.

En este criterio se establecen los posibles tipos de aplicaciones software en las que se desarrolló, tales como: aplicaciones web, aplicaciones móviles, aplicaciones de escritorio y otros. Según el estudio llevado por Garnica-Bautista, et al. (2018) cuando desarrollaron su aplicación para televisión digital exploraron otras posibilidades en el tipo de aplicación a desarrollar, entre ellas las anteriormente mencionadas.

Criterio de Extracción 5 (CE5): Dispositivos tecnológicos.

Con el fin de descubrir qué tipos de dispositivos tecnológicos se utilizan como apoyo para la conciencia fonológica, hemos establecido algunas categorías como: computadora, tableta, *smartphone*, televisión, proyector, gadget y otros, basándonos en los criterios para tipos de dispositivos de la revisión sistemática de la literatura realizada por Cedillo et al. (2018).

Criterio de Extracción 6 (CE6): Grupo etario.

Este criterio hace referencia a la etapa de la vida en la que está un grupo de personas, para ello tomamos los rangos y grupos que se utilizó en el estudio de Nithyashri y Kulanthaivel (2012) en donde usando redes neuronales aprendieron a clasificar a las personas en su respectivo grupo etario según los rasgos faciales, siendo estas cuatro etapas en la vida humana: niños de 0-12 años, adolescentes entre 13-18 años, adultos de 19-59 y , por último, adultos mayores de 60 años, los mismos cuatro grupos son mencionados en el libro “Experience Human Development” de Papalia (2012) y , por último, se agregó la posibilidad de “no especificado”, para cubrir todos los posibles escenarios.

Criterio de Extracción 7 (CE7): Captación de audio.

En este criterio se consideró un estudio de (Hagen et al., 2003) aplicado al reconocimiento de voz en libros interactivos para niños el cual acotaba que en el algoritmo de proceso de reconocimiento de voz existe una captación de audio, la cual permite tomar la señal captada y aplicar el reconocimiento de voz. Con base en dicho criterio se consideran estos dos elementos como parte de la captación de audio.

Criterio de Extracción 8 (CE8): Metodología de desarrollo.

Para este criterio se consideraron las dos agrupaciones más generales de modelos de desarrollo que corresponden a las tradicionales y ágiles, según Papadopoulos (2015). Los modelos tradicionales se diferencian claramente de los modelos ágiles debido a la flexibilidad que ofrecen con respecto a los requerimientos y sus eventuales cambios (Papadopoulos, 2015).

Criterio de Extracción 9 (CE9): Ámbito.

El ámbito es propio de la investigación y según Gorschek et al. (2006) existen 3 posibles ámbitos relevantes a ello y compete a la industria, a la academia, o pueden ser ambos. La industria es relevante al mundo real mientras que la academia mantiene sus límites dentro de un ambiente controlado o simulado. Lógicamente, se añade el caso de que se empleen los dos ámbitos.

Criterio de Extracción 10 (CE10) Validación.

Este criterio compete a la manera o instrumento con el cual se validó el proceso investigativo, entre ellos se presentan: encuesta, estudio de caso, y cuasi-experimento, como lo emplea Montagud et al. (2012) en donde se aplica al área técnica relacionada a software. Además, se incluyó al experimento (lógicamente como complemento del cuasi-experimento) y la prueba de concepto, el cual se ha implementado como experimento en el uso de software para el área de aprendizaje, como lo realiza Soh et al. (2004).

Criterio de Extracción 11 (CE11): Evaluación de la conciencia fonológica.

Este criterio, como parte del dominio y un punto lógico y consecuente, consiste en aplicar una evaluación que permita verificar, si existe o no, mejora en la conciencia fonológica de los sujetos de prueba. En el estudio de Segers y Verhoeven (2005) se verifica el impacto tecnológico en la conciencia fonológica, por lo que es un criterio a considerar.

- En la tercera etapa, se llena la matriz colocando uno a cada criterio relacionado al artículo revisado. En caso de que el artículo no esté relacionado se escribe un cero en ese criterio específico. Este proceso se aplica para cada uno de los artículos.

2.2.5 Validación de la revisión sistemática

Grado de acuerdo con Fleiss-Kappa

Para determinar el nivel de acuerdo que se presenta en la validación de revisión del protocolo, en la validación de selección de estudios primarios, y en la validación de los criterios de extracción de datos, se emplea una medida estadística creada por Joseph L. Fleiss (1971) llamado Fleiss Kappa. Esta medida es una correlación estadística que sirve para evaluar la confiabilidad de la concordancia entre un número fijo de evaluadores, al asignar calificaciones categóricas a una serie de elementos de clasificación.

A. Validación de revisión de protocolo

Para la evaluación del protocolo de revisión sistemática, analizaremos varias pautas para asegurar que se han incluido todas las actividades necesarias descritas en el formulario realizado por Montagud, S. (2011), el cuál es útil y adecuado para evaluar un protocolo de revisión sistemática y está evidenciado en la Tabla 2.8. Cada ítem del formulario tiene una escala ascendente de cinco valores posibles. El valor 5 significa que está completamente de acuerdo, y 1 significa total desacuerdo con la afirmación.

El procedimiento de validación consiste de dos pasos: (i) Calcular el promedio de los resultados de la selección realizada por los expertos en el dominio de cada ítem de la Matriz para validación del protocolo Tabla 2.8 y (ii) Calcular el promedio de todos los ítems. Para la interpretación de resultados, se considerará que el protocolo de planificación tiene un nivel de calidad adecuado, cuando los valores promedio de todos los ítems sean cercanos a cinco.

Tabla 2.8

Matriz para validación del protocolo de la revisión sistemática.

Ámbitos relevantes a la cadena de búsqueda:	1	2	3	4	5
La cadena de búsqueda tiene suficientes sinónimos.					
La cadena de búsqueda tiene suficientes lexemas.					
La cadena de búsqueda es muy genérica.					
Los estudios obtenidos son representativos del área de conciencia fonológica y tecnología.					
Ámbitos relevantes a los estudios primarios:	1	2	3	4	5
Las librerías seleccionadas son representativas del área de estudio.					
Las conferencias y revistas seleccionadas para la búsqueda manual son representativas del área de estudio.					
Ámbitos relevantes a los criterios de extracción:	1	2	3	4	5
Las 3 preguntas de investigación fueron contestadas completamente usando los criterios establecidos (los criterios de extracción satisfacen las preguntas de investigación)					
Hay otros criterios de extracción que podrían ser de interés. Indique cuales (Criterios que podrían ser incluidos): Comparación entre tecnología y métodos tradicionales, actividades y tareas.					
La descripción de los criterios es clara					

B. Validación de selección de los estudios primarios

Para la validación de la selección de estudios primarios se evaluó el resumen del documento en base a las respuestas de “sí”, “no” y “tal vez” con dos revisiones por documento, para determinar si el artículo puede o no ser útil. Luego, con dos respuestas por cada artículo se convierten las respuestas en uno o cero (“tal vez” en la primera revisión será cero) para aplicar el estadístico Fleiss Kappa y determinar el grado de acuerdo en la selección de estudios primarios. Luego, para tratar de mejorar el estadístico “tal vez” se considerará como uno o cero dependiendo de la segunda respuesta.

C. Validación de criterios de extracción

Es la mitigación de problemas de validez debido a la poca claridad de criterios de extracción indicados en el apartado 2.1.4. Es necesario asegurar que la definición de los criterios sea clara para todos los revisores, para lo cual se establecen los siguientes pasos a seguir:

1. Seleccionar aleatoriamente 10 artículos científicos.
2. Siete revisores organizados en dos grupos (de 4 y 3 integrantes) clasificarán 5 estudios de acuerdo a los criterios de extracción de datos.
3. Los resultados serán analizados por medio del Fleiss Kappa.
4. Los resultados de la selección de cada revisor serán evaluados y las discrepancias serán resueltas por medio de consenso.
5. Finalmente, se reporta el resultado del estadístico Fleiss Kappa.

D. Evaluación de la calidad

Esta evaluación no excluirá artículos de la revisión sistemática. Se verificará la relevancia de los artículos basándose en los criterios de evaluación para la calidad de asignación de Montagud, S. (2011) donde se toman en consideración 2 aspectos: relevancia de la conferencia o revista en donde se publicó el artículo y el número de citas.

Para la relevancia de la conferencia o revista, clasificar los artículos en 3 categorías: muy relevantes, relevantes y no tan relevantes.

- Muy relevante: Serán puntuados con 10 puntos los artículos publicados en congresos calificados A, en la clasificación CORE, o publicados en revistas incluidas en la lista JCR (Journal Citation Report). Además, incluimos en esta categoría los trabajos de conferencias dedicadas a SPL (Software Product Line

Conference, Software Product Families Engineering), ya que estas conferencias no aparecen en la clasificación CORE, pero son muy relevantes para el área SPL

- Relevantes: Se puntuará con 5 puntos artículos publicados en congresos que se califican como B o C en la clasificación CORE (Ranking de conferencias) o publicados en revistas no incluidas en la lista JCR. Además, incluimos en esta categoría tesis e informes técnicos.
- No tan relevantes: Se puntuará con 0 puntos los artículos publicados en conferencias no indexadas en la clasificación CORE.

Para el número de citas totales del artículo se tiene tres categorías: alto, medio y bajo. Se considerará la diferencia en el año de publicación frente al número de citas, creando 2 mega categorías, antes de la mitad de los años del estudio 2015, y después del año 2015.

Si el artículo se publicó antes de 2015:

- Alto: Puntuados con 10 puntos los artículos con más de 5 citas
- Medio: Puntuados con 5 puntos artículos citados por 1 a 5 autores.
- Bajo: Puntuados con 0 puntos los que no se han citado.

Si los artículos se publicaron en, o después, de 2015

- Potencialmente alto: Se puntuará con 10 puntos los artículos que han sido citados.
- Potencialmente medio: Se puntuará con 5 puntos los artículos que no se han citado.

2.3 Ejecución de Revisión

2.3.1 Búsqueda de Artículos

Para el inicio de búsqueda de los artículos se realizó la recopilación en las bibliotecas e indexadores con sus respectivas cadenas de búsqueda definidas en la etapa anterior. La cantidad total de artículos obtenidos fueron 115. Ver Tabla 2.9

Tabla 2.9*Número de artículos por biblioteca/indexador*

Biblioteca/Indexador	Resultados Totales
ACM	3
IEEE	1
Science Direct	10
Scielo	11
Scopus	69
Redalyc	1
SpringerLink	20
Total:	115

2.3.2 Selección de Artículos

Para la selección de los artículos a través de la búsqueda automática, se realizaron dos actividades: i) filtrar por criterios de exclusión (etapa 2.1.2) y ii) filtrar por lectura de resumen, título y palabras clave. A partir de esas dos actividades se seleccionaron 35 artículos. Los resultados se detallan en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10*Número de artículos seleccionados en cada etapa*

Biblioteca/ Indexador	Resultados Totales	Descartados por:		Artículos selecciona dos	Porcentaje de artículos seleccionados
		Criterios de exclusión	Lectura de resumen título, palabras clave		
ACM	3	1	1	1	33%
IEEE	1	0	0	1	100%
ScienceDirect	10	0	5	5	50%
Scielo	11	1	4	6	55%
Scopus	69	14	37	18	26%
Redalyc	1	0	0	1	100%
SpringerLink	20	1	16	3	15%
Total:	115	17	63	35	30%

En cuanto a los artículos obtenidos de la búsqueda manual en las conferencias definidas en el protocolo de revisión, se seleccionaron posibles artículos candidatos y, con base en la lectura del resumen de cada uno, se procedió a seleccionar o descartar el artículo. Ver Tabla 2.11

Tabla 2.11

Número de artículos seleccionados en conferencias

Conferencia	Artículos Candidatos	Artículos Seleccionados
2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education	1	0
2011 Proceedings of the 34th International Convention MIPRO	1	0
2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)	1	1
IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)	1	0
Total	4	1

2.3.3 Extracción de Datos y Síntesis de Información Recopilada.

Para el presente apartado se acudió a métodos cualitativos y cuantitativos que permitan facilitar la tarea de extracción y síntesis. Para la parte cuantitativa se realizaron las siguientes actividades:

- Evidenciar la relación acertada o fallida de los estudios primarios con los criterios de extracción contabilizados con uno o cero.
- Emplear histogramas para mostrar el porcentaje de relación existente entre los estudios primarios y los criterios de extracción mediante distribución de frecuencias.
- Representar con diagramas de burbujas las relaciones presentes entre los criterios de extracción obtenidas de las contabilizaciones realizadas en la primera actividad.

La síntesis de información con características cualitativas se representa mediante la discusión de los criterios de extracción y los resultados respectivos representados gráficamente en las actividades previas.

Acompañando al proceso de extracción de datos y síntesis se realizaron las validaciones respectivas detalladas en el apartado 2.2.5 cuyos resultados están especificados en el apartado 2.4.

2.3.4 Validación

Para la validación del protocolo se respondió el cuestionario elaborado en el punto A del apartado 2.2.5.

En la validación de selección de estudios primarios se aplicó el estadístico Fleiss-Kappa con los valores obtenidos y explicados en el punto B del apartado 2.2.5

Para la validación de los criterios de extracción se siguió el procedimiento especificado en el punto C del apartado 2.2.5.

Por último, en la evaluación de calidad se realizaron las valoraciones, sobre los artículos, indicadas acorde al punto D del apartado 2.2.5.

Todos los resultados de las validaciones se encuentran en el apartado 2.4.

2.4 Resultados y discusión de la revisión

2.4.1 Resultados de Estudios Primarios

En la extracción de datos se procedió a marcar los criterios de selección correspondientes a cada artículo, los cuales proporcionaron los siguientes resultados por preguntas de investigación:

PI1. ¿Qué habilidades metalingüísticas son necesarias para el desarrollo de software de conciencia fonológica?

La Tabla 2.12 indica el número de artículos y su porcentaje correspondiente, los cuales cumplieron con los criterios de extracción de la Pregunta de Investigación 1.

Tabla 2.12

Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la primera pregunta de investigación

Criterio	Posible Respuesta	Estudios	Porcentaje
Conciencia silábica (CE1)	Segmentación léxica, Síntesis silábica, Aislar Sílabas, Comparación de sílabas en palabras, Omisión de sílabas en palabras	22	61 %
Conciencia fonémica (CE2).	Aislar fonemas, Síntesis fonémica, Omisión de Fonemas	33	92 %
Otros (CE3)	Conciencia intrasilábica, Programas de conciencia fonológica	14	39 %

PI2. ¿Qué estudios ofrecen soluciones, herramientas o metodologías tecnológicas para el desarrollo de la conciencia fonológica?

La Tabla 2.13 indica el número de artículos y su porcentaje correspondiente que cumplieron con los criterios de la Pregunta de Investigación 2.

Tabla 2.13

Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la segunda pregunta de investigación

Criterio	Posible Respuesta	Estudios	Porcentaje
Tipo de aplicación software (CE4)	Aplicación Web	6	17 %
	Aplicación Móvil	10	28 %
	Aplicación de Escritorio	15	42 %
	Otros	6	17 %
Dispositivos tecnológicos (CE5)	Computadora	23	64 %
	Tablet	10	28 %
	Smartphone	5	14 %
	Televisión	0	0 %
	Proyector	0	0 %
	Gadget	3	8 %
	Otros	5	14 %
Grupo Etario (Grupo al cual está enfocado) (CE6)	Niños	32	89 %
	Adultos	2	6 %
	Adolescentes	3	8 %
	Adultos mayores	0	0 %
	No especificado	2	6 %
Captación de audio (CE7)	Reconocimiento de voz	4	11 %
	Grabación de voz	6	17 %
Metodología de desarrollo (CE8)	Tradicionales	1	3 %
	Ágiles	1	3 %
	Otros	0	0 %
	No especificado	34	94 %

PI3. ¿Cómo se está llevando la investigación en cuanto a software orientado a conciencia fonológica?

La Tabla 2.14 indica el número de artículos y su porcentaje correspondiente que cumplieron con los criterios de la Pregunta de Investigación 3.

Tabla 2.14

Resultados de estudios relevantes a cada criterio de la tercera pregunta de investigación

Criterio	Posible Respuesta	Estudios	Porcentaje
Ámbito (CE9)	Academia	24	67 %
	Industria	3	8 %
	Academia e Industria	8	22 %
Validación (CE10)	Encuesta	1	3 %
	Estudio de Caso	7	19 %
	Experimental	11	31 %
	Cuasi experimental	14	39 %
Evaluación de la conciencia fonológica (CE11)	Prueba de concepto	0	0 %
	Sí	27	75 %
	No	6	17 %

Revisar Anexo 2.

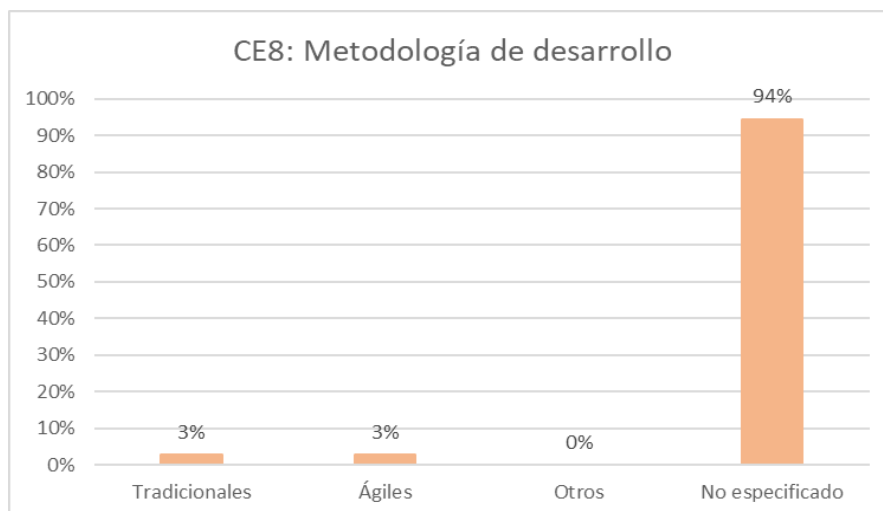
2.4.2 Análisis de los resultados

Con respecto a la pregunta de investigación **PI1**, se determinó que el 92% de los artículos hacían referencia a las actividades de conciencia fonémica (aislar fonemas, síntesis fonémica y omisión de Fonemas), un 61% a actividades de conciencia Silábica y solo el 39% a conciencia intrasilábica.

En referencia a la pregunta de investigación **PI2**, es importante resaltar el resultado obtenido para el criterio de extracción 8 (metodología de desarrollo), el 94% de los artículos no especifican la metodología de desarrollo empleada y solo el 6% de los artículos especifican entre metodologías ágiles y tradicionales. Lo que evidencia que no existe alguna metodología propia para la creación de herramientas software que permitan la estimulación de conciencia fonológica, como se muestra en la Figura 2.1.

Figura 2.1

Metodologías de desarrollo halladas en los artículos



Para la pregunta de investigación PI3, se evidencia un liderazgo del ámbito académico acompañado de los cuasi-experimentos, además de la evaluación del impacto de la conciencia fonológica, como lo indica la Tabla 2.14. Esta evidencia permitirá guiar de manera más viable el proceso de experimentación debido a que los artículos (en su mayoría) lo realizan de manera cuasi-experimental.

Según Veselovska (2016) señala que la mayoría del software diseñado para entrenamiento de pronunciación asistido por computadora (CAPT) es, en esencia, bastante similar a la instrucción típica en el aula y tiene las mismas limitaciones (características de pronunciación son ejemplificadas por un solo hablante, los ejercicios de instrucción son el tipo principal de tarea y el progreso se restringe comúnmente al contexto controlado) por lo que, muchos investigadores parecen estar de acuerdo en que, las aplicaciones CAPT tienen un gran potencial que debe desarrollarse. Es así que, de la evaluación de los criterios de extracción 4 y 5 (Dispositivos tecnológicos y Tipo de aplicación software) se determinó que el 64% de artículos emplearon computadoras y 42% de artículos emplearon aplicaciones de escritorio para sus proyectos de conciencia fonológica. En Farias et al. (2013) se concluye que la estimulación de la conciencia fonológica mediante el software “Pedro no Parque de Amusement” fue eficaz para la mejora de la conciencia fonológica en niños de 4 y 5 años. Los resultados del estudio realizado por Wolgemuth et al. (2011) proporcionan evidencia de que la instrucción con el programa basado en la web ABRACADABRA mejora la conciencia fonológica de los estudiantes indígenas y no indígenas en comparación con la instrucción de alfabetización

regular en Australia del Norte. Cabe señalar algunas limitaciones de la investigación realizada por Brand et al. (2014), en la cual los grupos de investigación del estudio utilizaron tecnología en las sesiones de intervención, determinando que el efecto de una computadora, versus la intervención tradicional, sigue siendo una cuestión abierta y debería abordarse en investigaciones futuras.

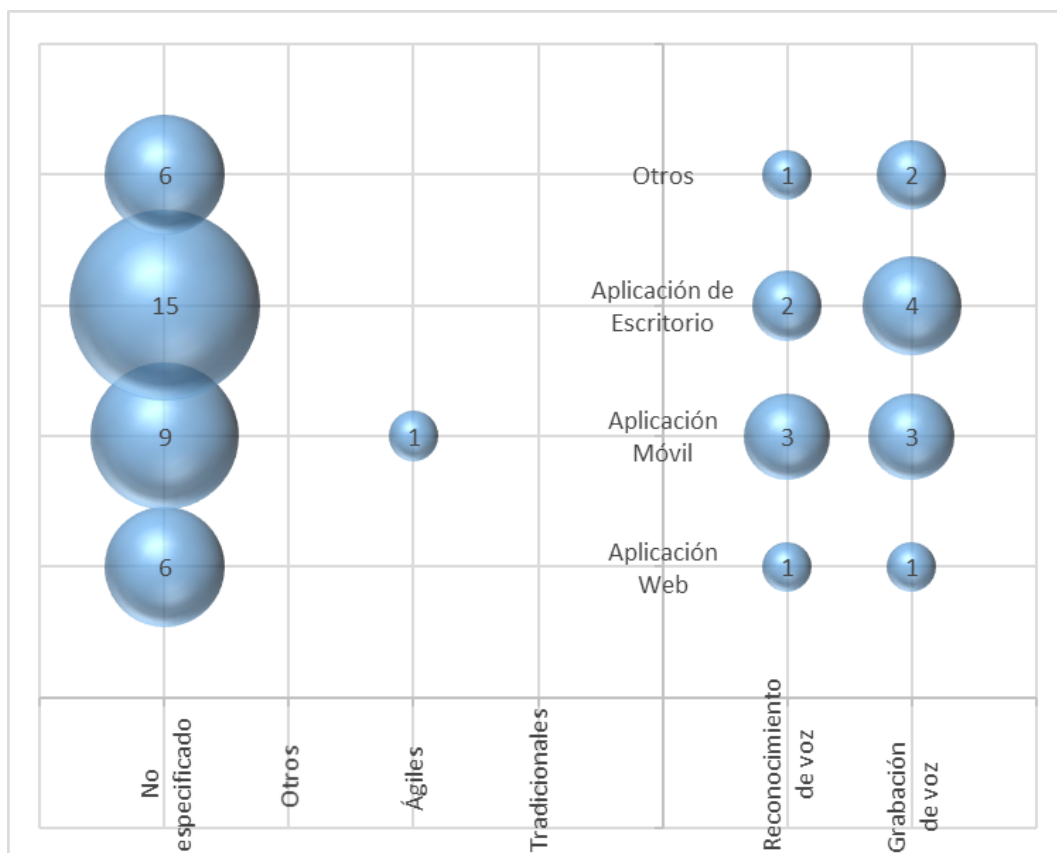
En la Figura 2.2 se presenta el cruce de variables entre los criterios de extracción: 4 (tipo de aplicación software), 7 (captación de audio) y 8 (metodología de desarrollo). Los criterios mencionados fueron seleccionados a partir de los resultados acumulados presentados en el anexo del cruce de variables, donde hubo una relación considerable con base en los números presentados. En el cuadrante izquierdo se visualiza que las herramientas software empleadas en los estudios, en su gran mayoría, no indican el uso de metodología alguna para la construcción de una aplicación de software. Revisar Anexo 3.

En el cuadrante derecho, con respecto al reconocimiento y grabación de voz, se muestra en la Figura 2.2 que al estar implementado en todos los tipos de aplicación software puede considerarse como una característica a incluir en el prototipo de la solución software, lo que permitirá que las sesiones pueden ser procesadas y analizadas artificialmente para que los alumnos puedan evaluar su propio desempeño y vean si se necesita más práctica y qué elementos merecen más atención.

Cada vez más software para el desarrollo de la conciencia fonológica implementan reconocimiento y grabación de voz en sus actividades, como es el caso del estudio de Rybarczyk (2018) que se apoya del reconocimiento de voz para actividades de segmentación de sílabas o softwares populares como SpeechBlock II (el cual usa reconocimiento de voz para tareas de omisión de sílabas) y según el estudio de Sysoev Ivan et al. (2021) el software SpeechBlock II dio un aumento de la conciencia fonológica en niños.

Figura 2.2

Diagrama de Burbujas para CE4, 7 y 8.

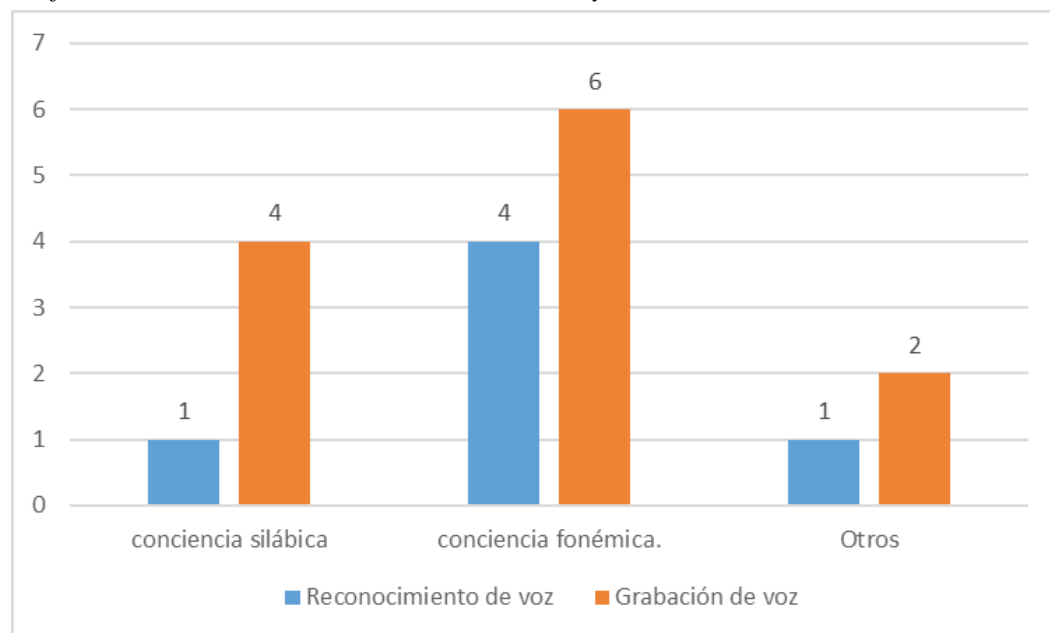


En cuanto al reconocimiento de voz, y las habilidades consideradas, se ve que existe una relación directa. El respaldo hacia estos requerimientos y su implementación no es total, pero es considerable, como lo indica la Figura 2.3 la cual corresponde a la relación entre los Criterios de Extracción 1 (conciencia fonémica), 2 (conciencia silábica), 3 (otros) y 7 (captación de audio).

El reconocimiento de voz y la grabación de voz están siendo utilizados para actividades que fomenten el desarrollo de la conciencia fonológica como lo hizo Kartal y Terziyan (2016) en el desarrollo del software JerenAli donde se implementan actividades con rimas, reconocimiento de fonemas iniciales, medias y finales, siendo estas actividades de conciencia silábica y conciencia fonémica.

Figura 2.3

Gráfico de Barras de relación entre CE 1,2,3 y CE 7

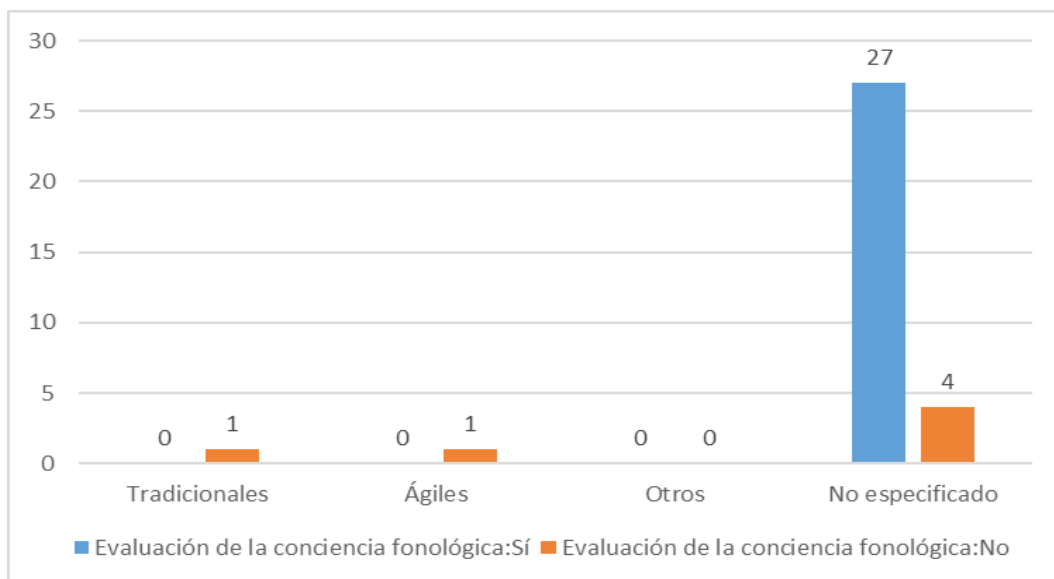


En la Figura 2.4 se evidencia que sí existe una evaluación de la conciencia fonológica a través del uso de las herramientas software, pero no se especifica metodología alguna para el desarrollo de la herramienta. Los criterios de extracción en la Figura 2.4 son 8 (metodología de desarrollo) y 11 (evaluación de conciencia fonológica), donde existen 33 artículos representados y de esos 31 no detallan una metodología y de los cuales 27 evalúan la conciencia fonológica.

En el estudio de Rybarczyk (2018) se evalúa el cumplimiento del objetivo del software que consiste en entrenar la conciencia fonológica. Para ello se evalúa el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas como medio de evaluación de la conciencia fonológica.

Figura 2.4

Gráfico de Barras de relación entre CE 8 y CE 11

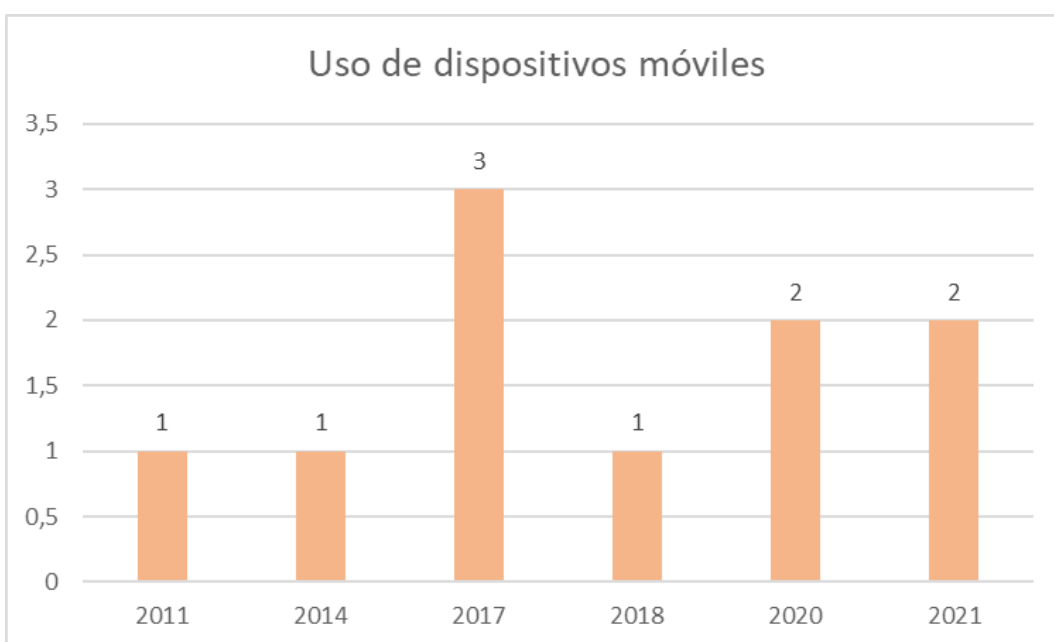


En cuanto a dispositivos móviles, apenas 10 artículos los abordan, y se puede evidenciar que existe un uso mayor a partir del año 2017, año en el que se explora a los dispositivos móviles como herramientas útiles para este dominio.

En el estudio de Rybarczyk (2018) se emplea UNITY como medio de desarrollo, lo cual da soporte a dispositivos móviles; o en el caso de un estudio (Sysoev Ivan et al., 2021) que emplea un aplicativo móvil para Android.

Figura 2.5

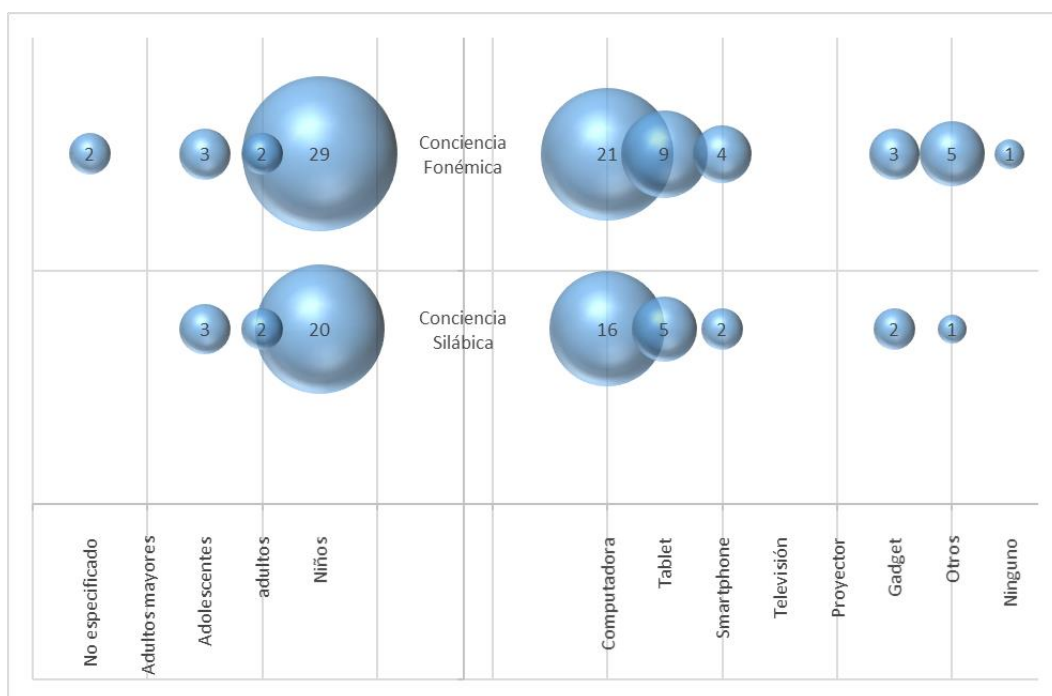
Gráfico de Barras relevante al uso de dispositivos móviles



En la Figura 2.6 se refleja el cruce de variables entre los Criterios de Extracción 1 (conciencia silábica), 2 (conciencia fonémica), 5 (dispositivos tecnológicos) y 6 (grupo etario), en el cual se indica una clara agrupación de estudios enfocados a orientar las soluciones diseñadas en niños, en donde se evalúe la conciencia fonémica y silábica; esto en cuanto al cuadrante izquierdo. En el cuadrante derecho se evidencia el predominio de computadora en la estimulación de conciencia fonémica y silábica, por lo cual es de mayor relevancia para el presente estudio considerar a dispositivos móviles como elementos utilizables para el dominio de trabajo seleccionado. Por ejemplo, un estudio (Karemaker et al., 2010) en el cual se valida un software con actividades relevantes a conciencia silábica y fonémica a través de un software de escritorio en computadora (Oxford Reading Tree for Clicker) aplicado a niños de 5-6 años.

Figura 2.6

Gráfico de Burbujas para CE 1,2,5 y 6



Con respecto al tipo de validación, en la Figura 2.7 existe un cruce de variables entre los Criterios de Extracción 4 (Tipo de aplicación software), 6 (grupo etario) y 10 (validación). En el cuadrante izquierdo se ve un predominio en niños como sujeto de estudio aplicado, en su mayoría, a 3 tipos de validación que son: experimental, cuasi-experimental y estudio de caso. Sin embargo, al existir docentes que se apoyan en

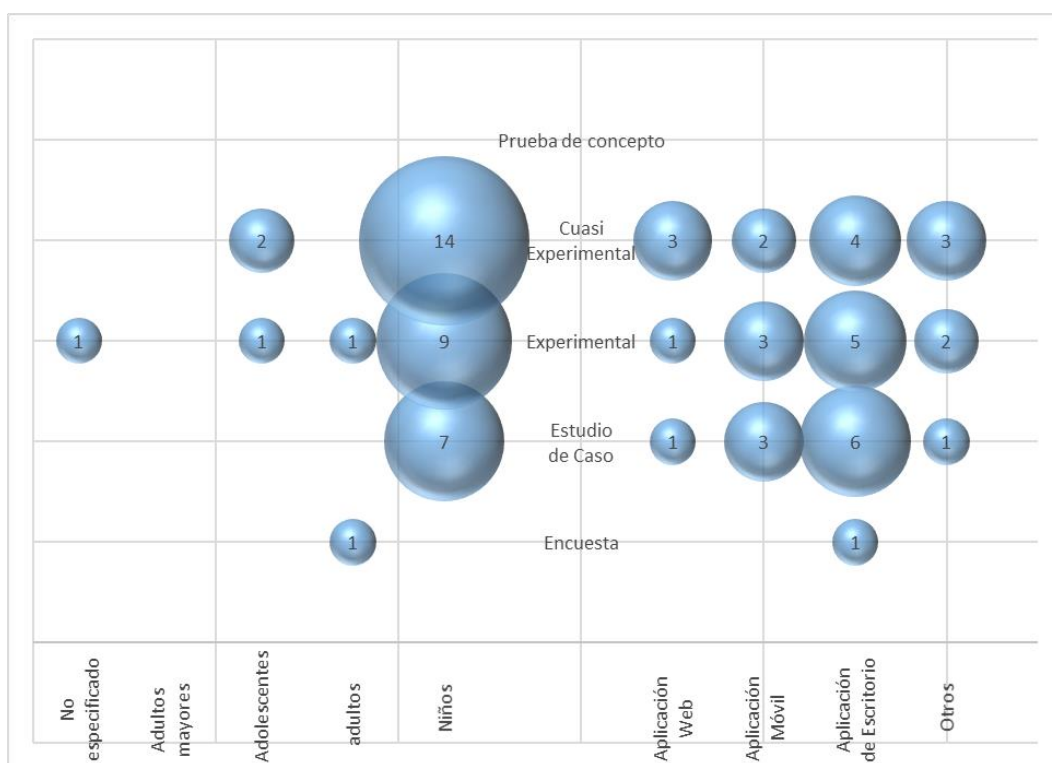
actividades para la estimulación de conciencia fonológica, su contribución mediante experimentación, en ellos como sujetos de prueba, también puede representar una contribución significativa.

En un estudio (Karemaker et al., 2010) se realiza una selección de sujetos con base en estatus socioeconómico diferente y problemas de lectura (lo cual indica un proceso de validación cuasi-experimental) para emplear una aplicación de escritorio (ORT) en niños de 5-6 años.

La gran mayoría de estos estudios emplean aplicaciones de escritorio para el proceso de experimentación, complementando lo evidenciado en la Figura 2.6, por lo que puede aplicarse un mayor énfasis en el desarrollo de soluciones software en dispositivos móviles siguiendo la tendencia de validación cuasi-experimental por ser la más empleada.

Figura 2.7

Gráfico de Burbujas para CE4, 6 y 10



2.4.3 Resultados de las validaciones

A. Validación del protocolo de la Revisión Sistemática

La validación fue realizada por un experto en el dominio, obteniéndose como resultado del promedio total de todos los ítems (Tabla 2.15) el valor de 4,6 puntos de 5.

Tabla 2.15*Resultados de la validación del Protocolo de la Revisión Sistemática*

Ámbitos relevantes a la cadena de búsqueda:	1	2	3	4	5
La cadena de búsqueda tiene suficientes sinónimos.					x
La cadena de búsqueda tiene suficientes lexemas.		x			
La cadena de búsqueda es muy genérica.					x
Estudios familiares son representativos del área de conciencia fonológica y tecnología aparecen con la cadena de búsqueda.					
Ámbitos relevantes a los estudios primarios:	1	2	3	4	5
Las librerías seleccionadas son representativas del área de estudio.					x
Las conferencias y revistas seleccionadas para la búsqueda manual son representativas del área de estudio.					x
Ámbitos relevantes a los criterios de extracción:	1	2	3	4	5
Las 3 preguntas de investigación fueron contestadas completamente usando los criterios establecidos.					x
Hay otros criterios que podrían ser de interés. Indique cuales: Comparación entre tecnología y métodos tradicionales. Actividades y tareas.					x
La descripción de los criterios son claros					x

B. Validación de selección de Estudios Primarios

Para esta validación se evaluó el grado de acuerdo, el cual se efectuó en dos etapas. En la primera etapa se realizaron dos revisiones a todos los artículos obtenidos en la etapa de búsqueda y en cada revisión se atribuyó una de las tres posibles respuestas a cada artículo: “Sí”, “No” y “Tal Vez”.

Para verificar el grado de acuerdo en la primera etapa fue necesario reemplazar con cero a las respuestas “No” y “Tal Vez” y con uno a la respuesta “Sí”. Con base en ese reemplazo numérico, se aplicó el estadístico Fleiss-Kappa que determinó un grado de acuerdo del 73% que corresponde a un rango de “Sustancial” que va de 0,61 a 0,80.

Para verificar el grado de acuerdo en la segunda etapa se decidió revalorizar la respuesta “Tal Vez” con base en la segunda respuesta, por ejemplo: Si la primera respuesta era “Tal Vez” y la segunda “Sí” el primer valor ya no era cero, sino uno. En el caso de dos veces “Tal Vez” se tomaba como cero ambas respuestas. Esto determinó una mejora con el estadístico Fleiss-Kappa incrementando su valor hasta 95% ubicándose en el rango de “Casi Perfecto”, que comprende valores desde 0,81-1,00. Revisar Anexo 4.

C. Validación de los Criterios de Extracción

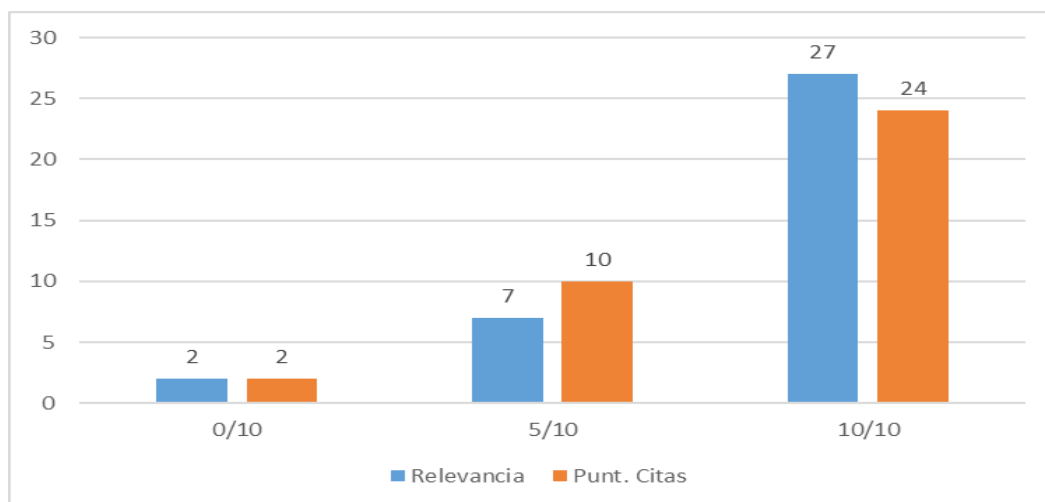
La validación de los Criterios de Extracción se realizó en dos etapas: i) en la primera etapa se realizó una revisión de 5 artículos por cada grupo. En el primer grupo se obtuvo un grado de acuerdo de 53% y en el segundo grupo se obtuvo un valor del 33% a través del estadístico Fleiss-Kappa, como se detalla en el Anexo 5. Para mitigar el problema del bajo grado de acuerdo se realizó una reunión en la cual se explicó, sustentó, y justificó, las razones por las cuales hubo discrepancias, de manera que existiera un conocimiento general sobre los Criterios de Extracción, previo a la revisión formal de todos los artículos. ii) En una segunda etapa, para medir el grado de acuerdo se realizó un cálculo del estadístico Fleiss-Kappa aplicado a una muestra de 86% de los artículos revisados formalmente para la Extracción de Criterios, de manera que a ninguna persona le correspondiera los mismos artículos de la primera lectura, en esta revisión se obtuvo un grado de acuerdo del 98,64% como lo evidencia el Anexo 6.

D. Evaluación de Calidad

Para la evaluación de calidad de los estudios seleccionados se obtuvo los valores promedio de la evaluación por relevancia (utilizando SJR - <https://www.scimagojr.com/>) y por puntaje de citas (utilizando Google Scholar - <https://scholar.google.com/>), evaluando cada aspecto sobre 10 puntos. El promedio de la calidad por relevancia fue de 8,48/10 y en citas se obtuvo una calidad promedio de 8,06/10. En la Figura 2.8 se evidencia los puntajes evaluados en estas dos categorías.

Figura 2.8

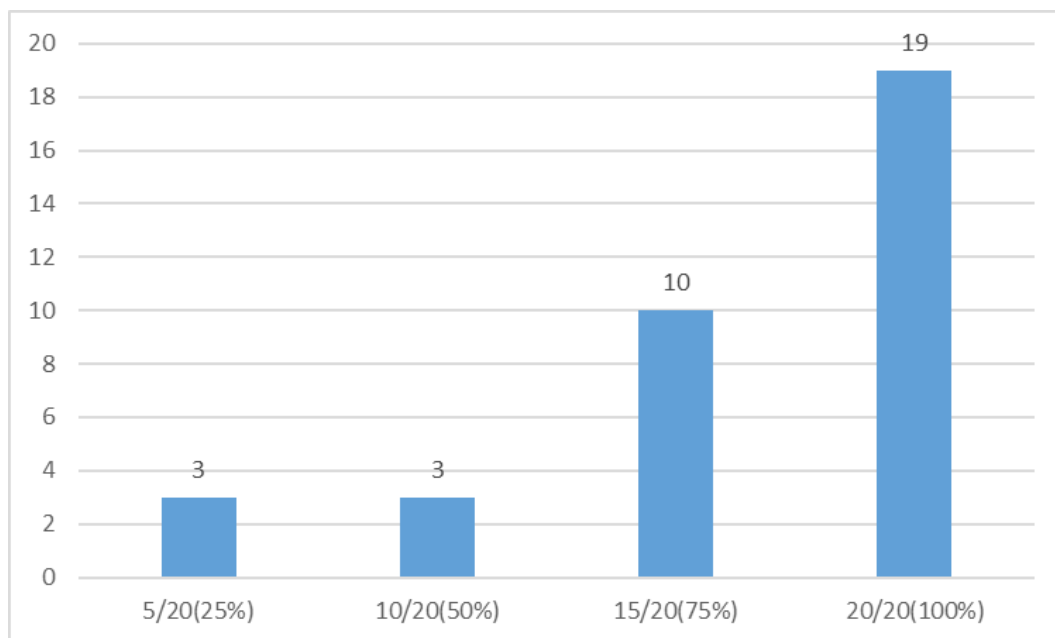
Artículos puntuados por relevancia y sus citas



En la Figura 2.9 se evidencia los puntajes acumulados de los estudios primarios revisados.

Figura 2.9

Artículos con valoración acumulada



La calidad promedio del puntaje acumulado por relevancia y por citas es de 16,53/20 que equivale al 83% de la calidad total. Revisar Anexo 7.

2.5 Conclusiones de la revisión

El proceso de revisión sistemática ha cumplido con las evaluaciones satisfactoriamente, la validación del protocolo obtuvo un puntaje alto. Se verificó y mejoró el grado de acuerdo para la selección de estudios, así como para la comprensión de los criterios de extracción aplicados posteriormente en la lectura de dichos estudios. Además, se obtuvo una valoración muy aceptable de la calidad de los artículos mediante puntuación cuantificada, al igual que todas las validaciones de la revisión sistemática por lo que se puede deducir que la planificación de la revisión sistemática tiene una validez aceptable. Los 36 artículos recopilados han permitido guiar y posicionar adecuadamente al presente estudio; en cuanto a la información relevante del dominio y las principales conclusiones obtenidas, se encuentran detalladas a continuación.

Como principal conclusión de la revisión se ha determinado que no existe una metodología para la construcción de soluciones software propias para el dominio de la estimulación de conciencia fonológica, o cuanto menos, no está formalmente

documentada. Además de la muy poca investigación que se lleva a cabo con respecto al tema es evidente que una propuesta metodológica para la construcción de herramientas software para la estimulación de conciencia fonológica sería un aporte significativo en el dominio estudiado y para la Ingeniería de Software.

Existe una evidente y lógica aplicación mayoritaria de las herramientas a los niños; sin embargo, al tratarse de una herramienta didáctica, debe considerarse a los docentes como sujetos capaces de validar la herramienta, ya que son expertos en el dominio y sus contribuciones pueden ser significativas.

Los dispositivos empleados en su mayoría indican un claro agrupamiento en cuanto a computadoras; sin embargo, las nuevas herramientas están empezando a incluirse como elementos para el entrenamiento de la conciencia fonológica, por lo que orientar las nuevas herramientas hacia esos dispositivos puede significar enfocarse en las nuevas tendencias tecnológicas. Como parte de dicho enfoque puede aplicarse el uso de captación de audio como parte que soporte al dominio en el cual se está trabajando.

Por último, con base en los resultados obtenidos, las herramientas deben considerar en su desarrollo, la estimulación de conciencia fonémica y conciencia silábica, pues son los dos ámbitos predominantes que se utilizan para la estimulación de conciencia fonológica.

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

En esta sección se define la metodología propuesta empezando por el primer nivel de profundidad donde se tiene todas las fases, su interrelación, y se define los actores involucrados en toda la metodología. Después se profundiza en un segundo nivel, en donde tenemos la definición de cada fase seguida por sus actividades, y para finalizar, la definición de los documentos utilizados ya sean artefactos de entrada o productos de salida.

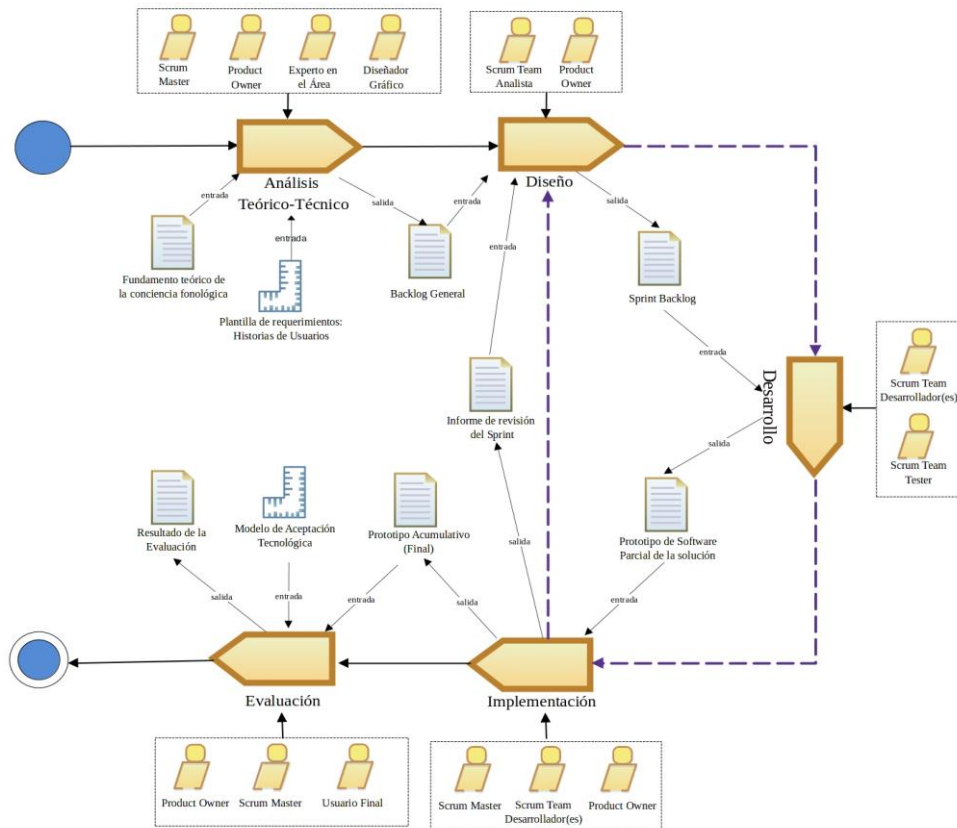
3.1 Metodología propuesta

La metodología propuesta constituye una guía para la construcción de un software que apoye al desarrollo de la conciencia fonológica en niños de cinco a siete años de edad. Se presenta una propuesta como un método de desarrollo de software con aspectos instruccionales incluidos, la distribución de cada una de las fases con sus roles, artefactos de entrada y productos de salida; en la Figura 3.1 se presenta de manera gráfica la metodología propuesta que fundamentalmente se basa en el modelo instruccional ADDIE, el marco de trabajo *Scrum* y la guía metodológica para desarrollos curriculares virtuales accesibles de Amado-Salvatierra et al. (2015). En este sentido, las fases, sus actividades y tareas de cada uno de sus componentes, permitirán definir en primera instancia el contexto de la conciencia fonológica y sus objetivos, para posteriormente estructurar y construir el software objetivo para el apoyo de la conciencia fonológica.

Según Clark et al. (2015), un metamodelo se define como un modelo de un lenguaje que comprende sus propiedades y características elementales, incluyendo los conceptos del lenguaje que soporta, su semántica y su sintaxis textual y/o gráfica. Para la ilustración visual de la metodología propuesta se empleó SPEM 2.0, que se define como un metamodelo que sirve para detallar software y procesos de desarrollo de sistemas en conjunto con sus componentes (OMG, 2008).

Figura 3.1

Metodología propuesta en lenguaje SPEM 2.0



En la Figura 3.1 se observa de manera macro las 5 fases del modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación); sin embargo, es evidente que existe un ciclo de repetición (denominado *Sprint*) entre diseño, desarrollo e implementación, que está denotado por las flechas de línea interpuntada de color púrpura, esta iteración está dada por la integración del marco de trabajo *Scrum*, siendo este ciclo, la forma de presentar el *Sprint* de mejora continua junto al modelo ADDIE.

3.2 Actores involucrados

Dentro de la metodología propuesta, se adaptaron varios roles que permitirán llevar a cabo un proceso determinado a lo largo de la implementación de la metodología. Los actores que van a intervenir son: *Scrum Master*, *Product Owner*, *Scrum Team* (analistas, desarrolladores, *Tester*) y el grupo de expertos. A continuación, estos roles son definidos.

3.2.1 Scrum Master

Es también llamado coordinador del proyecto *Scrum*, responsable del cumplimiento de las reglas del marco de trabajo *Scrum*, de asegurar que estas reglas sean entendidas por la organización y que se trabaja conforme a ellas en cada etapa; adicionalmente asesora y da la información necesaria al propietario del producto y a todo el equipo, configura, diseña y mejora de forma continua las prácticas ágiles de la organización. Por otro lado, también es responsable de moderar las reuniones de *Scrum* diarias, asesorar y reforzar a los miembros del equipo; para ello se encarga de gestionar las dificultades dinámicas dentro del grupo y solucionar los impedimentos detectados durante el proceso de *Scrum* diario, para que el *Sprint* pueda seguir avanzando dentro de lo establecido (Palacio, 2021). Según Núñez y Santamarina (2014) existen algunas habilidades que cualquier coordinador de proyecto debe poseer para ser considerado coordinador, éstas son presentadas en la Tabla 3.1

Tabla 3.1

Habilidades y Características necesarias para un coordinador de proyectos

Habilidades	Características
Comunicación	Escuchar y persuadir.
Organización	Planificación, fijación de objetivos y análisis.
Trabajo en equipo	Empatía, motivación y espíritu de cuerpo.
Liderazgo	Ser ejemplo, energizar, conservar la visión, delegar con autoridad y mantener el optimismo.
De confrontación	Flexibilidad, creatividad, paciencia, persistencia.
Tecnológica	Experiencia y conocimiento del proyecto.

Fuente: Basado en Núñez y Santamarina (2014)

3.2.2 Product Owner

El propietario del producto o conocido como *Product Owner* dentro de *Scrum* tiene el objetivo de simplificar la comunicación y toma de decisiones, comúnmente este rol es desarrollado por una sola persona, siendo el representante del cliente; las responsabilidades que tiene son: Desarrollo y administración de la lista ordenada de todo aquello que cree que necesita el producto, o también llamada pila del producto, exposición de la visión e historias de usuario, y la participación en la reunión de planificación de cada *Sprint*. También tiene conocimiento experto sobre el entorno de negocio del cliente, como, por ejemplo: sabe cuáles son sus necesidades y el objetivo que pretende alcanzar

con el proyecto. Todo esto para compartir esta visión con el equipo y priorizar requisitos. Es de suma importancia que conozca *Scrum*, para realizar con solvencia las tareas que le corresponden. (Palacio, 2021)

3.2.3 Scrum Team: Analistas

El analista de sistemas evalúa en forma sistemática cómo interactúan los usuarios con la tecnología, para lo cual examina los procesos de entrada/salida de los datos que deben manejarse por los procesos de un sistema computarizado (Kendall y Kendall, 2011).

3.2.4 Scrum Team: Desarrolladores

Se recomienda que los integrantes del equipo de desarrolladores sean entre 2 y 9 personas, ya que, más allá de las 9 personas, la comunicación directa se dificulta. El equipo de trabajo debe ser multifuncional y todos sus integrantes deben trabajar comprometidamente a través de responsabilidades compartidas; es decir, la responsabilidad recae en todos los integrantes como equipo, incluso en aquellos miembros que puedan ser especialistas en áreas muy específicas.

Las principales obligaciones del equipo de desarrolladores consisten en que cada uno tiene su asignación específica de tareas y responsabilidades, y tiene que seguir un proceso establecido. El equipo también tiene el propósito común de conseguir el mayor valor posible para la visión del cliente; además, el trabajo debe ser cohesionado y autogestionado, asegurando que cada miembro coordine sus tareas y se permita aportar y colaborar con el propietario del producto. (Palacio, 2021)

3.2.5 Scrum Team: *Tester*

También conocido como: “encargado de pruebas”, según Orjuela y Rojas (2008) la función del *tester* es ayudar al cliente a describir las pruebas de función, ejecutar las pruebas regularmente, buscar las diferentes combinaciones de datos y acciones adecuadas para las diferentes instancias del software a probar, difunde los resultados en el equipo de desarrollo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas, también comprueba que la implantación ha sido correcta realizando pruebas de aceptación.

3.2.6 Experto en Área

También son llamados expertos en la materia, expertos en el dominio, experto en el contenido a ser impartido, esta persona o grupo de personas poseen conocimiento sobre un tema determinado, en este caso, en educación; lo cual permitirá transmitir esos conocimientos, para la verificación del software de conciencia fonológica.

Según Walker (2020), como se citó en Gomez (2021), hay cuatro habilidades esenciales que definen a una persona como un experto en la materia, esas habilidades son presentadas en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2

Habilidades y Características propias de un experto en la materia

Habilidades	Características
Gestión de tiempo	Equilibrar su carga de trabajo, priorizar y administrar tareas, será un desafío continuo.
Trabajo en equipo	Los expertos en la materia trabajan con muchas personas en todo el proceso. El trabajo en equipo es crucial para el éxito del producto a desarrollar.
Comunicación	Ese es uno de los aspectos más importantes, ya que una buena comunicación permitirá compartir los conocimientos con el resto del equipo de una manera clara.
Gestión del conocimiento	Organizar los documentos y materiales en los cuales se fundamentan los conocimientos del experto, de tal manera que éste pueda transmitir la información correcta y ahorrar tiempo en ese proceso.

Fuente: Basado en Walker (2020), citado en Gomez (2021)

3.2.7 Diseñador Gráfico

Los diseñadores gráficos son profesionales en el área del diseño gráfico y las artes gráficas, el diseño gráfico está definido como la actividad que consiste en proyectar comunicaciones visuales destinadas a transmitir mensajes específicos a un grupo específico, con objetivos específicos. Un diseñador gráfico crea gráficos principalmente para medios públicos, impresos, y electrónicos, en este caso software, a veces también son responsables de la composición tipográfica, la ilustración, las interfaces de usuario o el diseño web. La principal responsabilidad del diseñador gráfico es presentar la información de manera que sea accesible y memorable. (Helfand, 2009).

3.2.8 Usuario Final

Se define como usuario final a todo individuo a quien se le entrega un producto o herramienta software (Limaye, 2009), a los cuales se los conoce comúnmente como “usuarios finales”.

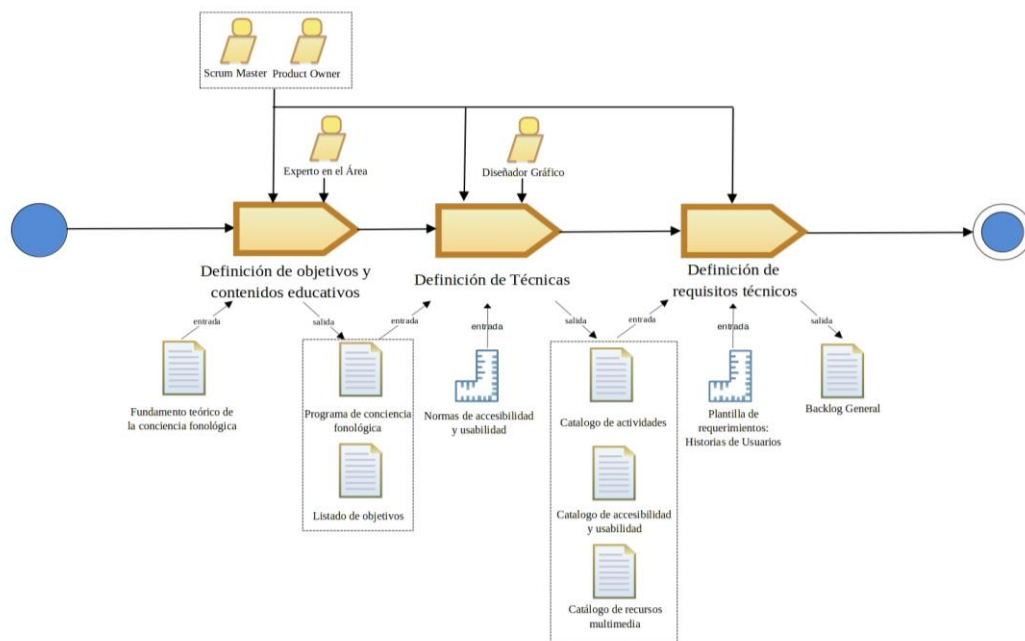
3.3 Fase de Análisis

Según el modelo ADDIE, en la fase de análisis se obtiene la información necesaria para contextualizar el aprendizaje que se desea lograr con base en el grupo de instrucción, las habilidades a enseñar y los recursos necesarios. Es decir, determinar las habilidades, destrezas o conocimientos a impartir mediante la recopilación de información que permite identificar qué recursos son necesarios para cumplir con la meta educativa (Cheung, 2016). Para adaptar estos conceptos a la metodología propuesta se necesita información que permita conocer las habilidades a ser consideradas para la estimulación de conciencia fonológica y qué grupo en específico va a desarrollar dichas habilidades.

A lo largo del desarrollo de esta Fase se realiza un análisis que permite la obtención de un “Backlog” (ver apartado 1.5.1) como elemento adecuado de salida y que indica la inclusión de *Scrum* en la etapa de análisis.

Figura 3.2

Fase de Análisis en lenguaje SPEM 2.0



En la presente fase se aborda la teoría básica de la conciencia fonológica que sirve como contexto para empezar el análisis del dominio y recopilar la información relevante para adentrarse en el área y poder levantar los requerimientos necesarios.

Como se puede visualizar en la Figura 3.2 la fase de análisis mantiene una linealidad entre sus tres actividades las cuales son: A) Definición de objetivos y contenido educativo, B) Definición de técnicas, y C) Definición de requisitos técnicos; así como también se establecieron los distintos roles, artefactos de entrada, guías y productos de salida de cada una de las actividades. Todos los pasos en cada etapa están basados en la información de “concepción/diseño” de Amado-Salvatierra et al. (2015) y adaptados al dominio del presente estudio.

A) Definición de objetivos y contenidos educativos

Esta actividad consiste en la formulación de los objetivos para el desarrollo del software, esquemas de contenido de conciencia fonológica que se está diseñando y la integración de todo ello en un software para el apoyo de la conciencia fonológica.

En esta actividad intervienen tres roles: *Scrum Master*, *Product Owner* y Experto en el área. La definición de objetivos y contenido educativo tiene como artefacto de entrada los fundamentos teóricos de la conciencia fonológica y como productos resultantes están dos: programa de conciencia fonológica y listado de objetivos.

Tabla 3.3

Pasos para definir los objetivos y contenido educativo

Código	Paso	Responsable	Entradas	Salidas
1.1.1	Definir el programa de conciencia fonológica	<i>Scrum Master</i> Experto en el Área	Fundamentos teóricos de la conciencia fonológica	Programa de conciencia fonológica
1.1.2	Formular los objetivos a alcanzar	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i>		Listado de objetivos

B) Definición de técnicas

Se definen las actividades a realizar durante la enseñanza, guías y flujos de trabajo a implementar en el desarrollo del software (siempre aplicando principios de accesibilidad universal) así como también definir los recursos multimedia a utilizar. En el caso de recursos que sean elementos gráficos se recomienda contar con el apoyo de un diseñador que pueda realizar imágenes fáciles de asociar para los niños.

Este trabajo es soportado por tres roles: *Scrum Master*, *Product Owner* y Diseñador gráfico.

La definición de técnicas tiene como guía normas de accesibilidad y usabilidad, y los artefactos de entrada, son el programa de conciencia fonológica y el listado de objetivos. Finalmente, los productos resultantes de esta actividad son: Catálogo de actividades, Catálogo de accesibilidad y usabilidad, Catálogo de recursos multimedia.

Tabla 3.4

Pasos para la definición de técnicas

Código	Paso	Responsable	Entradas	Salidas
1.2.1	Identificar las actividades a realizar	<i>Product Owner</i>	Programa de conciencia fonológica Listado de objetivos	Catálogo de actividades
1.2.2	Definir las normas a seguir para garantizar accesibilidad y usabilidad	<i>Scrum Master</i>	Normas de accesibilidad y usabilidad	Catálogo de accesibilidad y usabilidad
1.2.3	Seleccionar o crear los recursos gráficos y multimedia a utilizar en el proceso de construcción del software	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i> Diseñador gráfico	Listado de objetivos	Catálogo de recursos multimedia

C) Definición de requisitos técnicos

Esta actividad tiene como objetivo la identificación de tareas o requerimientos técnicos para el proceso de desarrollo, incluyendo la definición de requisitos de las herramientas como arquitectura o plataforma necesarias para llevar a cabo el proceso. Esta actividad involucra dos roles: *Scrum Master* y *Product Owner*.

Para el análisis se cuenta con la plantilla de requerimientos (historias de usuarios) y tres artefactos: Catálogo de actividades, Catálogo de accesibilidad y usabilidad, y Catálogo de recursos multimedia. Por último, el producto resultante de la actividad es el *Backlog* General (el cual se compone de las historias de usuario y los ítems a realizar). Las historias de usuario pueden estar relacionadas con varios ítems del *Backlog* y pueden implementarse nuevamente en cada iteración en caso de ser necesario.

Tabla 3.5*Pasos para definir los requisitos técnicos*

Código	Paso	Responsable	Entradas	Salidas
1.3.1	Definir tareas	<i>Scrum Master</i>	Catálogo de actividades Catálogo de recursos multimedia	<i>Backlog</i> General (Parcial)
1.3.2	Identificar los requisitos técnicos obligatorios y opcionales	<i>Product Owner</i>	Plantilla de requerimientos (Historias de Usuario) Catálogo de recursos multimedia	<i>Backlog</i> General

3.3.1 Artefactos de entrada en la fase de análisis

Fundamento teórico de la conciencia fonológica

El fundamento teórico de la conciencia fonológica es un artefacto de entrada que cuenta con la mayor cantidad de información teórica posible acerca de la conciencia fonológica tales como: definición, para qué sirve, por qué es importante, quiénes lo utilizan, como es enseñada, a quienes lo enseñan, a que rama del conocimiento pertenece; esta información es la base para la definición de los objetivos y contenidos a enseñar.

Normas de accesibilidad y usabilidad

Con el objetivo de obtener un catálogo de accesibilidad y usabilidad a utilizar para que un software sea altamente accesible y usable, es necesario tener en cuenta normas, guías o estándares de accesibilidad y usabilidad conocidos y aprobados (por ejemplo: WCAG, WAP, UAGG20) para decidir cuáles y cómo se van a llevar a cabo estas normas.

Plantilla de requerimientos (Historias de usuarios)

Para levantar los requerimientos y manejar toda la información recolectada de manera estructurada se plantea utilizar plantillas de historias de usuarios, esta herramienta contiene campos que deberán ser llenados, tales como: código, nombre y descripción .

3.3.2 Productos de Salida en la fase de análisis

Programa de conciencia fonológica

Según Porta (2012), un programa es una intervención pedagógica esquematizada para facilitar el aprendizaje, en este caso el aprendizaje de la conciencia fonológica.

Listado de objetivos

Objetivos educativos a alcanzar con los estudiantes, como en el caso de Larreátegui y Prieto (2019), quienes añaden objetivos a conseguir con cada actividad propuesta para la estimulación de conciencia fonológica.

Catálogo de actividades

Listado de posibles actividades que apoyan el desarrollo de la conciencia fonológica, consideradas para ser implementadas en la construcción del software.

Catálogo de accesibilidad y usabilidad

Listado de normas a seguir durante el desarrollo del producto software para obtener accesibilidad y usabilidad móvil.

Catálogo de recursos multimedia

Listado de imágenes, videos, artes conceptuales, figuras, tablas, y audios a utilizar dentro de la herramienta software.

Backlog General

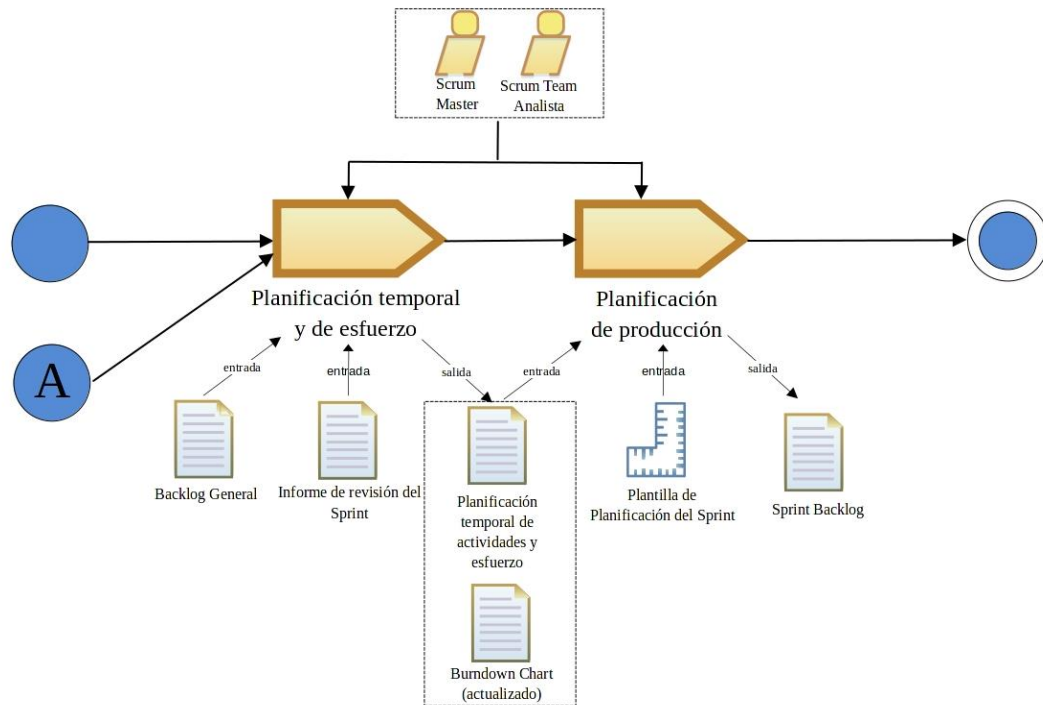
Listado de características definidas a implementar por parte del *Product Owner* y priorizadas con ayuda del *Scrum Master* (Adi, 2015), añadiendo las historias de usuario relacionadas.

3.4 Fase de Diseño

En el modelo ADDIE en la fase de análisis los educadores crean un plan genérico de cómo se impartirá la instrucción, esto incluye elegir el método o métodos óptimos de instrucción para crear objetos o materias que ayuden al aprendizaje (Cheung, 2016). En el caso de la metodología propuesta, la fase de diseño busca definir, organizar y crear un plan de cómo se va a construir el software en incrementos acumulativos en un plazo determinado de tiempo.

Figura 3.3

Fase de Diseño en lenguaje SPEM 2.0



En esta fase se maneja el *Backlog* General para planificar lo que se va a realizar en cada *Sprint* del *Scrum* y en cuanto tiempo. Es necesario mencionar que hay dos caminos para llegar a la fase de diseño; el primero, es a través de la fase de análisis, y el segundo es a través de la fase de implementación, como lo indica el camino “A”.

En el camino “A”, en el caso de crear un nuevo *Sprint*, se considera el informe de revisión del *Sprint* anterior (siempre y cuando exista un *Sprint* anterior).

Como se presentó anteriormente en la Figura 3.3, la fase de diseño se desarrolla de manera lineal entre sus dos actividades principales: A) Planificación temporal y de esfuerzo, y B) Planificación de producción; así también se establecieron los distintos roles, artefactos de entrada, y guías y productos de salida de cada una de las actividades. Todos los pasos en cada etapa están basados en la información de “desarrollo/producción” de Amado-Salvatierra et al. (2015) y adaptados al dominio del presente estudio.

A) Planificación temporal y de esfuerzo

Se debe elaborar una planificación de las actividades a desarrollar en la construcción del software, la cual considere el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad.

La presente actividad involucra dos roles: *Scrum Master* y *Scrum Team: Analista*; además, tiene como entrada dos artefactos: *Backlog* General (generado en la fase de análisis) e Informe de revisión de *Sprint* (producto de la fase de implementación) del *Sprint* anterior.

Para finalizar, los productos resultantes de la actividad son: planificación temporal de actividades y esfuerzo, y el *Burndown Chart* (actualizado).

Tabla 3.6

Pasos para la planificación temporal y de esfuerzos

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
2.1.1	Elaborar la planificación temporal con las actividades requeridas	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team: Analista</i>	<i>Backlog</i> General Informe de revisión del <i>Sprint</i>	Planificación temporal de actividades y esfuerzos (Parcial)
2.1.2	Elaborar la planificación de esfuerzos	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team: Analista</i>	<i>Backlog</i> General Informe de revisión del <i>Sprint</i>	Planificación temporal de actividades y esfuerzos

B) Planificación de producción

Esta actividad tiene como objetivo descomponer y priorizar el trabajo de producción de contenidos a partir de las especificaciones de los requisitos funcionales descritos en el *Backlog* General para generar la planeación del *Sprint* y crear el *Sprint Backlog*.

Esta actividad involucra dos roles que son *Scrum Master* y *Scrum Team: Analista*. Además, tiene como entrada de guía la plantilla de planificación del *Sprint* y dos artefactos: Planificación temporal de actividades y esfuerzo. Por último, el producto resultante de la actividad es el *Sprint Backlog*.

Tabla 3.7

Pasos para planificar la producción

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
2.2.1	Descomponer el trabajo de producción de actividades	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team: Analista</i>	Plantilla de planificación del <i>Sprint</i> . Planificación temporal de actividades y esfuerzo	<i>Sprint Backlog</i> (Parcial)
2.2.2	Planificar el software	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team: Analista</i>	Plantilla de planificación del <i>Sprint</i> . Planificación temporal de actividades y esfuerzo.	<i>Sprint Backlog</i>

3.4.1 Artefactos de entrada en la fase de diseño

Backlog General

Este documento se genera como producto final de la fase de análisis, conformado por las características principales del sistema (*Backlog* ítems) y las historias de usuario.

Informe de revisión de Sprint

El artefacto de informe de revisión de *Sprint* se obtiene en la fase de implementación y es producto de finalizar un *Sprint* en el cual están los resultados y conclusión del *Sprint* anterior; es considerado en el diseño para posibles pequeños cambios a corregir.

Plantilla de planificación del Sprint

Para obtener el documento de planificación de *Sprint* es necesario utilizar una plantilla, la cual servirá como guía de contenidos preestablecidos a llenar para la planificación del *Sprint* que se va a ejecutar en la siguiente fase.

3.4.2 Productos de Salida en la fase de diseño

Planificación temporal de actividades y esfuerzo

Consiste en el plan que define las actividades a realizar con su tiempo correspondiente y el esfuerzo implicado por actividad.

Burndown Chart

Gráfico que indica cuánto tiempo toma completar el proyecto, reflejando el progreso realizado a través de líneas comparativas que indican el esfuerzo real y el esfuerzo estimado (Adi, 2015).

Sprint Backlog

Documento que esquematiza las actividades con su respectivo tiempo estimado y un responsable de dicha actividad. Esto se realiza por cada *Sprint* enfocándose en uno de los ítems del *Backlog* General (Adi, 2015).

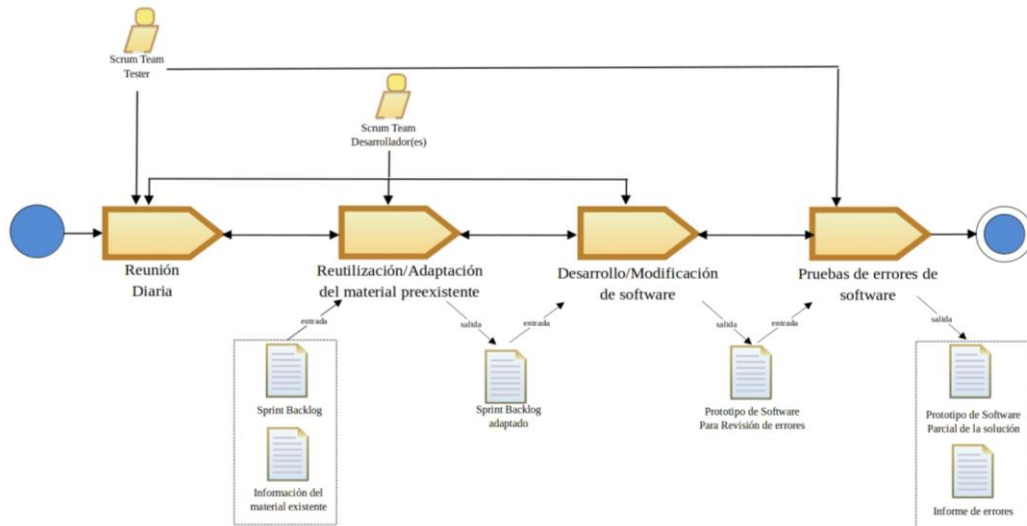
3.5 Fase de Desarrollo

Según el modelo ADDIE, el objetivo de la fase de desarrollo consiste en crear y organizar el material de aprendizaje que se utilizará durante la instrucción en la fase de implementación. Los educadores toman los diseños o la descripción general creada en la fase de diseño para crear y pensar paso a paso cómo implementar prácticamente cada característica. (Cheung, 2016). En el caso de la metodología propuesta en la fase de

desarrollo se ejecuta el *Sprint* planificado en la fase de diseño y se crea el software con las especificaciones establecidas.

Figura 3.4

Fase de Desarrollo en lenguaje SPEM 2.0



En esta fase se analiza el *Sprint Backlog* obtenido en la fase anterior y la información de material existente que pueda ser reutilizada o adaptada, y de ser necesario se genera un *Sprint Backlog* adaptado. Procediendo a desarrollar el software acorde a las especificaciones detalladas en el *Sprint Backlog* adaptado. Luego se realizan pruebas de errores de software, de ser necesario se realizan las modificaciones y se informan los errores encontrados en el software creado.

Se puede evidenciar en la Figura 3.4 que la fase de desarrollo se desenvuelve de manera bidireccional entre las cuatro actividades las cuales son: A) Reunión diaria, B) Reutilización/Adaptación del material preexistente, C) Desarrollo/Modificación y D) Pruebas de errores del software. El sentido bidireccional es necesario ya que se forman ciclos de revisión de errores por día y el *Sprint* dura varios días (lo que implica las reuniones diarias).

Después de organizar y construir el software es necesario buscar errores, informarlos y realizar las modificaciones pertinentes.

Para esta fase se establecieron los roles, los artefactos de entrada, y los productos de salida de cada una de las actividades. Todos los pasos en cada actividad están basados en la información de “desarrollo/producción” de Amado-Salvatierra et al. (2015) y adaptados al dominio del presente estudio.

A) Reunión Diaria

Como parte del marco de trabajo *Scrum* se realiza una reunión diaria entre los integrantes del *Scrum Team*. Esta reunión se lleva a cabo de manera informal y permite a los miembros estar al tanto de avances o dificultades encontradas el día anterior. Esta actividad involucra dos roles propios del *Scrum Team*: *Tester* y Desarrolladores. Esta actividad no tiene ningún artefacto de entrada ni productos resultantes.

Tabla 3.8

Pasos para la reunión diaria

Código	Pasos	Responsable
3.1.1	Definir hora de reunión previo al desarrollo	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores
3.1.2	Conversar acerca de avances, dificultades y/o novedades obtenidas hasta el momento	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores

B) Reutilización/Adaptación del material preexistente

Esta actividad tiene como objetivo organizar los materiales, recursos, librerías, objetos y funciones que se puedan o no reutilizar para programar el software dentro del respectivo *Sprint*.

Para esta actividad se involucra un solo rol denominado “*Scrum Team*: Desarrolladores” y tiene dos artefactos de entrada que son: el *Sprint Backlog* y la Información del material existente. Por último, el producto resultante de la actividad es el *Sprint Backlog* adaptado.

Tabla 3.9

Pasos para reutilizar y/o adaptar el material preexistente

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
3.2.1	Revisar el material existente y determinar si este puede ser usado o adaptado	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores	Información del material existente <i>Sprint Backlog</i>	
3.2.2	Realizar acciones para reutilización, re-propósito y adaptación de material pre-existente	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores	<i>Sprint Backlog</i>	<i>Sprint Backlog</i> adaptado

C) Desarrollo/Modificación de software

El objetivo de esta actividad es realizar la programación del software para el *Sprint* actual en el caso de empezar el desarrollo. También es la etapa en la que se realizan las modificaciones necesarias para corregir errores.

Esta actividad involucra el rol que corresponde al *Scrum Team*: Desarrolladores. Tiene como entrada un artefacto que es el *Sprint Backlog* adaptado. Finalmente, el producto resultante es un prototipo de software para revisión de errores.

Tabla 3.10

Pasos para reutilizar o modifica el software

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
3.3.1	Desarrollar o modificar el software	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores	<i>Sprint Backlog</i> adaptado	Prototipo de software para la revisión de errores (Parcial)
3.3.2	Probar el software	<i>Scrum Team</i> : Desarrolladores		Prototipo de software para la revisión de errores

D) Prueba de errores de software

Se ha previsto la realización de pruebas de software, por lo que en esta actividad se van a buscar fallas o errores en la programación con el fin de garantizar el correcto funcionamiento y evitar futuras fallas.

En esta actividad se involucra un solo rol, el *Scrum Team*: *Tester*. Tiene como entrada un artefacto que es el Prototipo de software para la revisión de errores y los productos resultantes son: el prototipo de software parcial de la solución y el informe de errores.

Tabla 3.11

Pasos para la realización de prueba de errores en el software

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
3.4.1	Planificar las pruebas que se van a realizar	<i>Scrum Team</i> : <i>Tester</i>		Informe de errores (Parcial)
3.4.2	Ejecutar el plan de pruebas diseñada	<i>Scrum Team</i> : <i>Tester</i>	Prototipo de Software para revisión de errores	Informe de errores (Parcial)
3.4.3	Buscar combinaciones de datos que haga que falle el software	<i>Scrum Team</i> : <i>Tester</i>	Prototipo de Software para revisión de errores	Informe de errores (Parcial)
3.4.4	Recolectar y presentar la información sobre los errores encontrados	<i>Scrum Team</i> : <i>Tester</i>		Informe de errores

3.5.1 Artefactos de entrada en la fase de desarrollo

Sprint Backlog

Este documento es producto de la fase de diseño.

Informe del material existente

Informe sobre material útil existente para la construcción de la herramienta software.

3.5.2 Productos de Salida en la fase de desarrollo

Sprint Backlog adaptado

En caso de existir software reutilizable, éste se adapta al *Sprint Backlog*, con base en lo que ya existe.

Prototipo de Software para revisión de errores

Prototipo parcial de la solución software listo para revisión de errores.

Prototipo de Software parcial de la solución

Prototipo funcional parcial de la solución software. En este prototipo, a diferencia del anterior, están corregidos los errores encontrados y está listo para la etapa de implementación.

Informe de errores

Listado de errores encontrados durante la revisión del prototipo parcial de la solución.

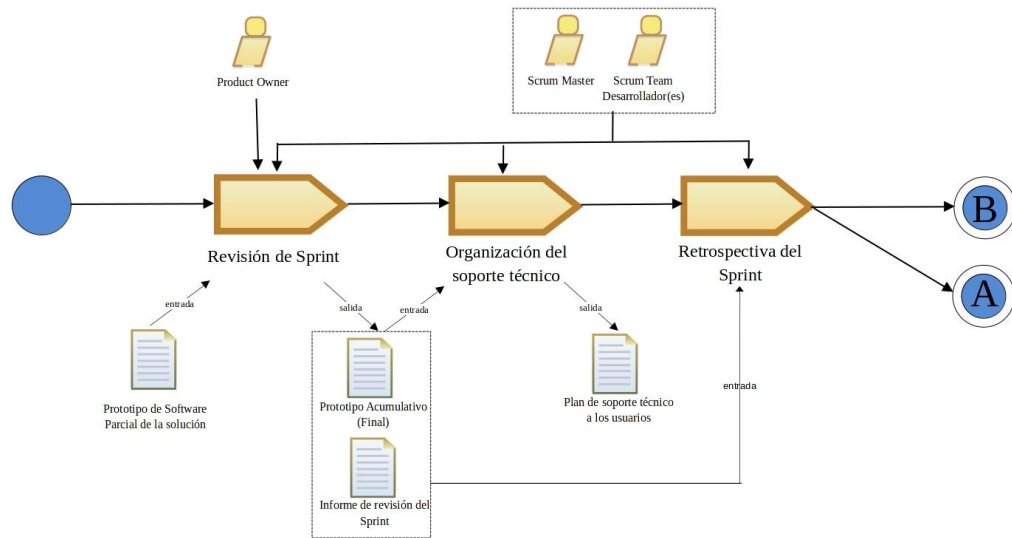
3.6 Fase de Implementación

Según Cheung (2016), en la fase de implementación del modelo ADDIE los educadores ponen a prueba en el campo los materiales construidos en la fase de desarrollo utilizando un grupo de instructores para realizar una prueba primero del material; aquí intervienen pocos participantes, alumnos e instructores. En esta fase se pueden descubrir y corregir limitaciones temporales, errores o deficiencias.

En el caso de la metodología propuesta, la fase de implementación trata de probar el software desarrollado en el ciclo frente al *Product Owner*.

Figura 3.5

Fase de Implementación en lenguaje SPEM 2.0



En la fase de implementación se pone a prueba el software realizado en el *Sprint* frente al *Product Owner*, generando un software acumulativo. Aquí hay dos posibles vías de avance, cuando el software alcance suficiente madurez y cumple todos los requisitos del *Backlog* General, el proceso tomaría la vía “B” avanzando en la fase de evaluación. En el caso contrario, donde al final del *Sprint* sea necesario desarrollar más requerimientos en el software se tomaría la vía “A”, avanzando hacia la fase de diseño para generar un nuevo *Sprint*. Esto se puede observar en la Figura 3.5.

La fase de implementación se desenvuelve de manera unidireccional entre las tres actividades: A) Revisión de *Sprint*, B) Organización del soporte técnico, y C) Retrospectiva del *Sprint*. Se establecieron los roles, artefactos de entrada y productos de salida de cada una de las actividades propuestas. Todos los pasos en cada actividad están basados en la información de “implementación” de Amado-Salvatierra et al. (2015) y adaptados al dominio del presente estudio.

A) Revisión de Sprint

En esta actividad se prepara el software de aprendizaje, uniendo el software de cada *Sprint* en un solo producto acumulativo y listo para la revisión del *Product Owner* con los componentes previstos en el diseño del *Sprint*. Una vez preparado el software se procede a realizar las pruebas de funcionalidad.

Esta actividad involucra tres roles: *Product Owner*, *Scrum Master* y *Scrum Team*: Desarrolladores. Se necesita un artefacto de entrada que es Prototipo de software parcial

de la solución y tiene como productos resultantes de esta actividad el Prototipo Acumulativo y el Informe de revisión del *Sprint*.

Tabla 3.12

Pasos para la instalación y activación de los recursos

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
4.1.1	Preparar el software	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team:</i> Desarrolladores	Prototipo de Software parcial de la solución	Informe de revisión del <i>Sprint</i> (Parcial)
4.1.2	Realizar pruebas funcionales del software de acuerdo con el <i>Sprint</i>	<i>Product Owner</i> <i>Scrum Master</i>	Prototipo de Software parcial de la solución	Prototipo Acumulativo Informe de revisión del <i>Sprint</i>

B) Organización del soporte técnico

Esta actividad tiene como objetivo fundamental organizar el soporte técnico que garantice el uso adecuado del software y la documentación elemental para el usuario obtenida por cada *Sprint*.

Esta actividad involucra dos roles que son, *Scrum Master* y *Scrum Team:* Desarrolladores. Tiene como artefactos de entrada dos documentos: Prototipo Acumulativo e Informe de revisión del *Sprint*. Por último, el producto resultante de la actividad es el plan de soporte técnico a los usuarios.

Tabla 3.13

Pasos para organizar el soporte técnico

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
4.2.1	Recopilar los elementos que impliquen apoyo al usuario	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team:</i> Desarrolladores	Prototipo Acumulativo	Plan de soporte técnico a los usuarios (Parcial)
4.2.2	Organizar el soporte técnico	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team:</i> Desarrolladores	Informe de revisión del <i>Sprint</i>	Plan de soporte técnico a los usuarios

C) Retrospectiva del Sprint

En esta actividad se da la retrospectiva del *Sprint* que forma parte del proceso *Scrum*. Palacio (2021) lo define como la reunión que se da al finalizar el *Sprint* antes de planificar el siguiente *Sprint*, en la que el equipo analiza los aspectos operativos de su forma de trabajo y crea un plan de mejoras para aplicarlo en la siguiente iteración.

Esta actividad involucra dos roles que son *Scrum Master* y *Scrum Team:* Desarrolladores. Tiene como artefacto de entrada el Informe de revisión del *Sprint*.

Tabla 3.14*Pasos para la retrospectiva del Sprint*

Código	Pasos	Responsable	Entradas
4.3.1	Identificar fortalezas y puntos débiles	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team</i>	Informe de revisión del <i>Sprint</i>
4.3.2	Afianzar las fortalezas	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team</i>	Informe de revisión del <i>Sprint</i>
4.3.3	Planificar acciones de mejora para las debilidades		Informe de revisión del <i>Sprint</i>

3.6.1 Artefactos de entrada en la fase de implementación

Prototipo de software parcial de la solución

El software fue generado como producto de la fase de desarrollo.

3.6.2 Productos de Salida en la fase de implementación

Prototipo Acumulativo (final)

Prototipo que está en constante incremento hasta comprender todos los requisitos solicitados.

Informe de revisión del Sprint

Resultado de la revisión del producto acumulativo enfocado solamente en el incremento del último *Sprint*.

Plan de soporte técnico a los usuarios

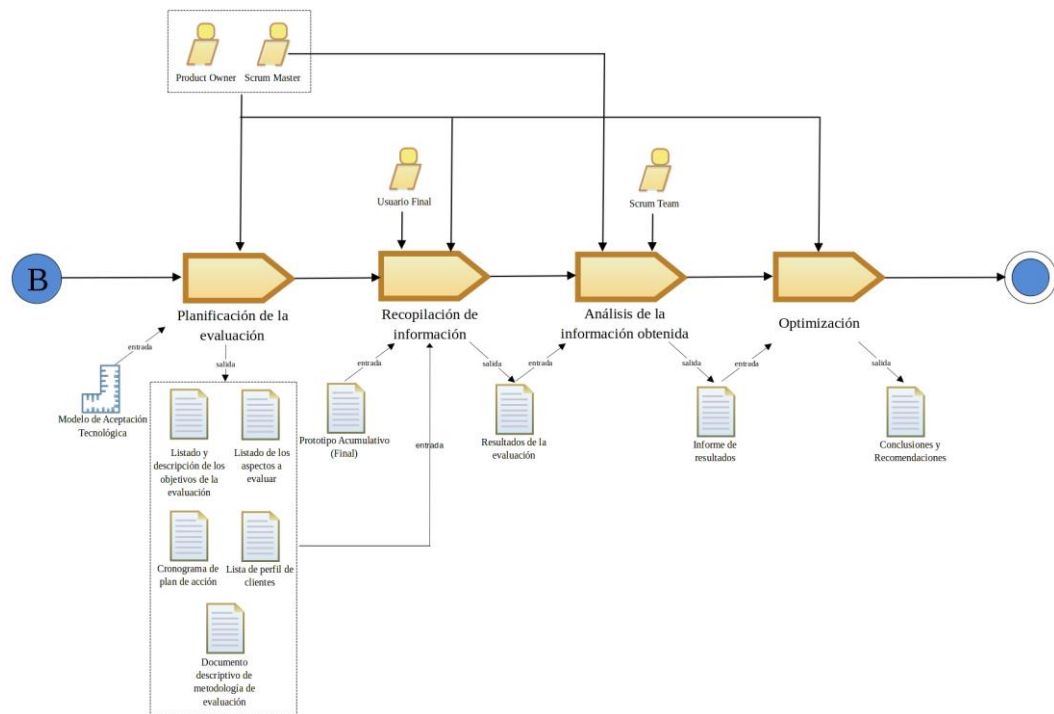
Plan que comprende instrucciones para el soporte técnico útil para los usuarios finales.

3.7 Fase de Evaluación

En la fase de evaluación, en el modelo ADDIE, durante o después de implementar una instrucción, se utilizan herramientas para evaluar la efectividad de la misma, estas herramientas permitirán determinar si el programa de instrucción está logrando los objetivos previstos y qué cambios son necesarios para una futura construcción de contenido, además de la retroalimentación de todas las fases anteriores (Cheung, 2016). En la metodología propuesta la fase de evaluación consiste en planificar una evaluación del software de conciencia fonológica producido y buscar posibles mejoras en el mismo.

Figura 3.6

Fase de Evaluación en lenguaje SPEM 2.0



La fase de evaluación es accesible solamente cuando el software está completamente desarrollado con todos los requerimientos funcionales contemplados en el *Backlog* General; es decir, después de finalizar el último *Sprint*, solo así será considerado para la evaluación final con el o los usuarios finales. En la Figura 3.6 se puede observar que la fase de evaluación se desarrolla de manera unidireccional por las cuatro actividades las cuales son: A) Planificación de la evaluación, B) Recopilación de información, C) Análisis de la información obtenida y D) Optimización.

Se establecieron los roles, artefactos de entrada y productos de salida de cada una de las actividades propuestas. Todos los pasos en cada actividad están basados en la información de “evaluación/optimización” de Amado-Salvatierra et al. (2015) y adaptados al dominio del presente estudio.

A) Planificación de la evaluación

Antes de realizar la evaluación, se debe estudiar el entorno y todo aquello que conlleva la evaluación. Para satisfacer esta actividad hay que responder cinco preguntas esenciales: ¿Para qué evaluar? (objetivos a evaluar), ¿Qué evaluar? (aspectos a evaluar), ¿Cuándo evaluar?, ¿Quiénes deben participar en la evaluación?, ¿Cómo evaluar?

Esta actividad involucra dos roles: *Scrum Master* y *Product Owner*. También tiene una guía de entrada el cual es el Modelo de Aceptación Tecnológica y no tiene ningún artefacto de entrada, pero tiene cinco productos de salida: Listado y descripción de los objetivos de la evaluación, Listado de los aspectos a evaluar, Cronograma de plan de acción, Lista de perfiles de clientes, Documento descriptivo de metodología de evaluación.

Tabla 3.15

Pasos para la planificación de la evaluación

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
5.1.1	Definir los objetivos de la evaluación (Para qué)	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i>		Listado y descripción de los objetivos de la evaluación
5.1.2	Identificar los aspectos a evaluar (Qué)	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i>	Modelo de Aceptación tecnológica	Listado de aspectos a Evaluar
5.1.3	Establecer el marco temporal (Cuándo)	<i>Scrum Master</i>		Cronograma de plan de acción
5.1.4	Identificar los sujetos de evaluación (Quién)	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i>		Lista de perfil de clientes
5.1.5	Identificar instrumentos, métodos y definir criterios de evaluación (Cómo)	<i>Scrum Master</i>	Modelo de Aceptación tecnológica	Documento descriptivo de la metodología de evaluación

B) Recopilación de información

Una vez que se organiza el plan a seguir para llevar a cabo la recolección de información se procede a recoger la información resultante de todos los procesos de la metodología que se vaya a seguir para evaluar.

Esta actividad involucra tres roles: *Scrum Master*, *Product Owner* y Usuario final. También tiene como entrada el prototipo acumulativo final y el producto resultante de la actividad son los resultados de la evaluación.

Tabla 3.16

Pasos para recopilar la información

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
5.2.1	Aplicar la sesión de entrenamiento	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i> Usuario Final	Documento descriptivo de metodología de evaluación Prototipo Acumulativo (Final)	
5.2.2	Aplicar la evaluación formal	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i> Usuario Final	Documento descriptivo de metodología de evaluación Prototipo Acumulativo (Final)	Resultados de la evaluación

C) Análisis de la información obtenida

El objetivo de esta actividad es sistematizar la información para deducir y sugerir vías de mejora. Esta sistematización mencionada se presentará en los informes correspondientes que serán la base para la valoración y toma de decisiones.

En la actividad se involucran dos roles: *Scrum Master* y *Scrum Team*. Por otro lado, la actividad tiene como entrada un artefacto: resultados de la evaluación. El producto resultante es el informe de resultados.

Tabla 3.17

Pasos para analizar la información

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
5.3.1	Analizar los datos obtenidos mediante métodos ya establecidos	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team</i>	Resultados de la evaluación	
5.3.2	Documentar e informar los resultados del análisis realizado	<i>Scrum Master</i> <i>Scrum Team</i>		Informe de resultados

D) Optimización

Como actividad final se plantea discutir los resultados de la evaluación para descubrir defectos y fortalezas en el software para el caso de posibles futuras modificaciones o para ayudar a otras implementaciones de la metodología.

En la actividad se involucran dos roles: *Scrum Master* y *Product Owner*. Tiene como entrada un artefacto: el informe de resultados. Por último, el producto resultante es un documento de conclusiones y recomendaciones.

Tabla 3.18

Pasos para optimizar

Código	Pasos	Responsable	Entradas	Salidas
5.4.1	Elaborar conclusiones y plan de mejora	<i>Scrum Master</i>	Informe de resultados	Conclusiones y recomendaciones (Parcial)
5.4.2	Comunicar los resultados y recomendaciones	<i>Scrum Master</i> <i>Product Owner</i>		Conclusiones y recomendaciones

3.7.1 Artefactos de entrada en la fase de evaluación

Modelo de Aceptación Tecnológica

Prototipo Acumulativo (Final)

Este artefacto fue producto final de la fase de implementación.

3.7.2 Productos de Salida en la fase de evaluación

Listado y descripción de los objetivos de la evaluación

Listado que contiene y detalla los objetivos de la evaluación.

Listado de los aspectos a evaluar

Listado que contiene los aspectos considerados a evaluar basados en el modelo de aceptación tecnológica (TAM).

Cronograma de plan de acción

Calendario con las actividades para efectuar la evaluación.

Lista de perfil de clientes

Listado de los sujetos que formarán parte de la evaluación y proporcionarán los resultados de la misma.

Documento descriptivo de metodología de evaluación

Documento que detalla el procedimiento de la evaluación que se planea realizar utilizando al modelo de aceptación tecnológica (TAM) como guía.

Prototipo acumulativo final

Prototipo final de la solución software listo para la evaluación.

Resultados de la evaluación

En este documento deben constar los datos crudos sin alteraciones obtenidos de la recopilación de información.

Informe de resultados

Producto del análisis realizado a los resultados de la evaluación.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones y recomendaciones obtenidas del proceso de evaluación.

CAPÍTULO 4

4. INSTANCIACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Con la finalidad de instanciar la metodología (capítulos dos y tres) propuesta para el desarrollo de un software que estimule la conciencia fonológica, en el presente capítulo se describe la creación de un prototipo software, de tal manera que se pueda dar a conocer los resultados generados a través de cada actividad en las fases de la metodología.

4.1 Fase de Análisis

Para seguir las actividades establecidas en la metodología propuesta en la fase de análisis se requiere como artefacto de entrada el fundamento teórico sobre la conciencia fonológica, obteniéndose como resultado final el *Backlog* General.

4.1.1 Definición de objetivos y contenidos educativos

Paso 1.1.1. Definir el programa de conciencia fonológica. Se definió el fundamento teórico sobre la conciencia fonológica a partir del trabajo de Larreátegui y Prieto (2010) el cual proporciona los contenidos educativos pertinentes. Ver Tabla 4.1

Tabla 4.1

Fundamento teórico de la conciencia fonológica

Número	Descripción
1	Capítulo 1 de la propuesta de estimulación para el desarrollo de la conciencia fonológica de Larreátegui y Prieto (2019); Investigaciones previas sobre la conciencia fonológica
2	Capítulo 3 de la propuesta de estimulación para el desarrollo de la conciencia fonológica de Larreátegui y Prieto (2019); Programa de estimulación de conciencia fonológica

La primera salida de esta actividad consistió en definir con el apoyo de un experto en el área el programa de conciencia fonológica (contenido educativo), el mismo que se evidencia en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2*Programa de conciencia fonológica*

Número	Nivel	Descripción
1	Segmentación Léxica	Dividir las oraciones en palabras
2	Síntesis silábica	Reconocer las sílabas que conforman la palabra y estructurar nuevamente
3	Aislar Sílabas	Omitir las sílabas directas de las palabras sea cual sea la posición que ocupe
4	Comparación de sílabas en palabras	Reconocer auditivamente en donde se encuentra el sonido similar
5	Omisión de sílabas en palabras	Eliminar las sílabas en posiciones especificadas
6	Aislar Fonemas	Aislar fonemas en las palabras
7	Síntesis fonémica	Reconstruir palabras a través de fonemas.
8	Omisión de fonemas	Omitir fonemas en posiciones establecidas previamente dentro de las palabras

Paso 1.1.2. Formular los objetivos a alcanzar. La segunda salida de la actividad es el listado de objetivos que están relacionados con el programa de conciencia fonológica y se visualiza en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3*Listado de objetivos*

Número de nivel	Objetivo
1.1	Dividir oración simple compuesta de dos palabras de contenido.
1.2	Dividir oración simple de tres palabras de contenido.
1.3	Dividir oración simple compuesta de más de tres palabras de contenido y función.
2.1	Recomponer palabras trisílabas a partir de sílabas directas (Consonante Vocal).
2.2	Recomponer palabras trisílabas a partir de sus componentes silábicos (estructuras Consonante Consonante Vocal o Consonante Vocal Consonante).
3.1	Aislar sílabas directas que ocupen posición inicial en las palabras.
3.2	Aislar sílabas directas que ocupen posición final en las palabras.
4.1	Reconocer si la sílaba inicial coincide con la de otra palabra.
4.2	Reconocer si la sílaba final coincide con la de otra palabra.
5.1	Omitir la sílaba inicial en las palabras.
5.2	Omitir la sílaba final en las palabras.
5.3	Omitir sílabas en las palabras que han sido previamente especificadas.
6.1	Aislar sonidos vocálicos que ocupen posición inicial.
6.2	Aislar sonidos vocálicos que ocupen posición final
6.3	Aislar sonidos consonánticos que ocupen posición inicial.
6.4	Aislar sonidos consonánticos que ocupen posición final.
7.1	Recomponer palabras monosílabas de estructura CVC(Consonante Vocal Consonante) a partir de sus componentes fonémicos.
7.2	Recomponer palabras monosílabas de estructura CCVC(Consonante Consonante Vocal Consonante) a partir de sus componentes fonémicos.
8.1	Omitir sonidos vocálicos y/o consonánticos que ocupen posición inicial.
8.2	Omitir sonidos vocálicos y/o consonánticos que ocupen posición final.

4.1.2 Definición de Técnicas

Paso 1.2.1. Identificar las actividades a realizar. La primera salida consiste en identificar las actividades por niveles de conciencia fonológica. En este caso, para la creación de un prototipo software se han seleccionado con la ayuda de un experto tres niveles (Síntesis silábica, síntesis fonémica y comparación de sílabas en palabras) que permitirán entrenar la habilidad metalingüística en niños de preparatoria. Ver Tabla 4.4

Tabla 4.4

Catálogo de actividades

Número	Nivel	Actividad
1	Síntesis silábica	1. Adivina y selecciona las imágenes que corresponde a la secuencia de sílabas escuchadas
2	Síntesis fonémica	1. Adivina y pronuncia la palabra que se forma con los siguientes sonidos
3	Aislar fonemas	1. Dibujas palabras que inicien/terminen con el sonido que te voy a decir 2. Dibujas palabras que terminen con el sonido que te voy a decir
3	Comparación de sílabas en palabras	1. Une con una línea la imagen que rima con la palabra modelo. 1. Une con una línea la imagen que inicia con la misma sílaba de la palabra modelo

Paso 1.2.2. Definir las normas a seguir para garantizar accesibilidad y usabilidad. Como artefacto de entrada para este paso se utilizó la guía de normas de accesibilidad móvil de Patch et al. (2015) que están basadas en las normas web WCAG 2.0 creadas por Caldwell et al. (2008). En complemento con las UAAG (Allan et al., 2015). Este material fue adaptado al dominio de la investigación presente para obtener el catálogo de accesibilidad y usabilidad como tercera salida de esta actividad. En complemento al catálogo de accesibilidad y usabilidad se definió los tipos de usuario basados en los principios POUR. Ver Tabla 4.5.

Tabla 4.5*Catálogo de accesibilidad y usabilidad*

Principio	Código	Requerimiento de accesibilidad	Tipo de Usuario
Perceptible(P)	P1	Utilizar etiquetas para campos de formulario.	B, DB
	P2	No utilizar tablas anidadas.	B, DB, CG
	P3	Proporcionar un contraste de radio adecuado entre los colores de primer plano y de fondo de al menos 4:5:1.	V
	P4	No utilizar el color como único mecanismo para transmitir información.	B, DB, V, CG
	P5	Proporcionar transcripciones textuales de contenido de audio.	H, D, CG
	P6	Simplificar el contenido textual.	D, DB, CG, DX
Operable(O)	O1	Proporcionar una distribución espacial adecuada de los elementos de las interfaces de dispositivo móvil.	M, CG, DX
	O2	Diseñar e implementar interfaces de dispositivo móvil para que sean tolerantes a errores.	M, B, V, DB, CG, DL
	O3	Asegúrese de que las actividades de aprendizaje/evaluación no tengan límites de tiempo ni proporcionen tiempo adicional.	M, B, V, D, DB, CG, DX, P, L, DL
	O4	No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.	CU
	O5	Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.	B, CG, DX

Tabla 4.6*Continuación de la Tabla 4.5*

Principio	Código	Requerimiento de accesibilidad	Tipo de Usuario
Comprensible (U)	U1	Asegurarse de que los datos relevantes se incluyan en los gráficos.	CG, P, V
	U2	Utilizar una estructura coherente.	CG, P, DL, B, D, DB
	U3	Asegúrese de que el contenido solo tenga párrafos cortos, sencillos y claros centrados en una sola idea a la vez.	CG, P, DX, L, DL, B, D, DB
	U4	Asegúrese de que el contenido esté organizado de forma lógica y coherente.	CG, P, DX, L, DL, B, D, DB
	U5	Evitar el contenido con texto no literal, como sarcasmo, sátira, parodia, alegoría, metáfora, argot y coloquialismo.	CG, P, L, CU, D, BD
	U6	Usar la ortografía y la gramática correctas.	CG, DX, L, D, BD
	U7	Utilizar la fuente de texto adecuada y el tamaño del texto.	DX, V
	U8	Utilizar un espaciado de línea adecuado y longitud de línea.	DX, V
	U9	Asegúrese de que el texto esté alineado a la izquierda.	DX, V
	U10	Utilizar el espacio vacío adecuadamente.	DX, V
	U11	Proporcionar los mensajes de error y los comentarios adecuados.	CG, P, L, DL, D, DB
	U12	Proporcionar comentarios positivos a las actividades de aprendizaje/evaluación.	CG, P, CU
	U13	Seleccionar contenido, ejemplos y actividades de aprendizaje/evaluación que no sean extrañas u ofensivas para usuarios con diversos orígenes culturales.	P, CU, D, DB

Tabla 4.7*Continuación de la Tabla 4.6*

Principio	Código	Requerimiento de accesibilidad	Tipo de Usuario
Robustez(R)	R1	Asegúrese de que el contenido o las actividades de aprendizaje/evaluación no requieran una tecnología de software en particular.	SW
	R2	Asegúrese de que no hay pérdida de datos en caso de fallo de alimentación.	E
	R3	Asegúrese de que las actividades de aprendizaje/evaluación no requieran descargar o cargar grandes volúmenes de datos.	I, HW
	R4	Garantizar la máxima compatibilidad con hardware o software obsoletos.	SW, HW
	R5	Garantizar la máxima compatibilidad con el hardware o software futuro.	SW, HW

A continuación, se definen los tipos de usuario basados en los principios POUR. Ver Tabla 4.8.

Tabla 4.8*Capacidades de los usuarios de acuerdo con los principios POUR*

Principio	Tipos de usuarios
Perceptible	Usuarios ciegos. (B) Usuarios con poca visión. (V) Usuarios con pérdida de audición o sordera post-lingüal. (H) Usuarios con sordera prelingüe. (D) Usuarios con sordoceguera. (DB) Usuarios con deficiencias cognitivas. (CG) Usuarios con dislexia. (DX) Usuarios con bajos niveles de dominio de idiomas extranjeros. (L)
Operable	Usuarios con discapacidad motriz. (M) Usuarios con discapacidades visuales: ceguera. (B) Usuarios con poca visión. (V) Usuarios con discapacidades auditivas: sordera prelingüe. (D) Usuarios con bajos niveles de alfabetización o alfabetización en general. (DL) Usuarios con bajos niveles de dominio de idiomas extranjeros. (L)
Comprensible	Usuarios con deficiencias cognitivas. (CG) Usuarios con dislexia. (DX) Usuarios con discapacidades psicosociales. (P) Usuarios con discapacidades del habla. (S) Usuarios con bajos niveles de lenguas extranjeras. (L) Contexto cultural y religioso. (CU) Usuarios con bajos niveles de alfabetización digital. (DL) Usuarios ciegos. (B) Usuarios con poca visión. (V) Usuarios con pérdida de audición y usuarios sordos post-lingüales. (H) Usuarios sordos prelingüales. (D) Usuarios sordociegos. (BD)
Acceso robusto	Usuarios con acceso limitado a: <ul style="list-style-type: none"> - Software base (SW) - Electricidad. (E) - Internet asequible y de calidad. (I) - Dispositivos informáticos actualizados. (HW)

Fuente: Basado en Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2016).

Paso 1.2.3. Seleccionar o crear los recursos gráficos y multimedia a utilizar en el proceso de construcción del software. Como segunda salida de esta actividad se establecieron los recursos gráficos y multimedia a utilizar en el software. Para el diseño de elementos visuales se requirió de un diseñador gráfico. Ver Tabla 4.9.

Tabla 4.9*Catálogo de recursos multimedia*

Número	Tipo	Nombre	Descripción
1	Imagen	araña.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
2	Imagen	arpa.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
3	Imagen	banana.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
4	Imagen	barco.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
5	Imagen	buho.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
6	Imagen	caballo.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
7	Imagen	cangrejo.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
8	Imagen	caramelo.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
9	Imagen	carro.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
10	Imagen	carta.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
11	Imagen	casa.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
12	Imagen	cebolla.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
13	Imagen	coco.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
14	Imagen	cocodrilo.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
15	Imagen	computadora.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
16	Imagen	conejo.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
17	Imagen	dado.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
18	Imagen	durazno.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
19	Imagen	escalera.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
20	Imagen	escoba.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
21	Imagen	fresa.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
22	Imagen	leche.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
23	Imagen	leon.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
24	Imagen	limon.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
25	Imagen	llama.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
26	Imagen	loro.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
27	Imagen	mamá.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
28	Imagen	melocotón.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
29	Imagen	melón.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
30	Imagen	murciélago.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
31	Imagen	naranja.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
32	Imagen	oso.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
33	Imagen	oveja.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
34	Imagen	paloma.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
35	Imagen	pera.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
36	Imagen	piña.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
37	Imagen	sandalia.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
38	Imagen	sandía.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
39	Imagen	sol.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
40	Imagen	sopa.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
41	Imagen	teléfono.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo

Tabla 4.10*Continuación de la tabla 4.9*

Número	Tipo	Nombre	Descripción
42	Imagen	teta.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
43	Imagen	uva.jpg	Imagen representativa del nombre del archivo
44	Audio	araña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
45	Audio	arpa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
46	Audio	banana.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
47	Audio	barco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
48	Audio	búho.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
49	Audio	caballo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
50	Audio	cangrejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
51	Audio	caramelo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
52	Audio	carro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
53	Audio	carta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
54	Audio	casa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
55	Audio	cebolla.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
56	Audio	coco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
57	Audio	cocodrilo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
58	Audio	computadora.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
59	Audio	conejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
60	Audio	dado.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
61	Audio	durazno.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
62	Audio	escalera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
63	Audio	escoba.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
64	Audio	fresa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
65	Audio	leche.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
66	Audio	león.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
67	Audio	limón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
68	Audio	llama.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
69	Audio	loro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
70	Audio	mamá.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
71	Audio	melocotón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
72	Audio	melón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
73	Audio	murciélagos.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
74	Audio	naranja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
75	Audio	oso.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
76	Audio	oveja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
77	Audio	paloma.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
78	Audio	pera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
79	Audio	piña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
80	Audio	sandalia.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
81	Audio	sandía.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
82	Audio	sol.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa

Tabla 4.11*Continuación de la Tabla 4.10*

Número	Tipo	Nombre	Descripción
83	Audio	sopa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
84	Audio	teléfono.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
85	Audio	teta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
86	Audio	uva.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en palabra completa
87	Audio	araña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
88	Audio	arpa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
89	Audio	banana.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
90	Audio	barco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
91	Audio	búho.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
92	Audio	caballo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
93	Audio	cangrejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
94	Audio	caramelo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
95	Audio	carro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
96	Audio	carta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
97	Audio	casa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
98	Audio	cebolla.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
99	Audio	coco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
100	Audio	cocodrilo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
101	Audio	computadora.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
102	Audio	conejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
103	Audio	dado.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
104	Audio	durazno.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
105	Audio	escalera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
106	Audio	escoba.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
107	Audio	fresa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
108	Audio	leche.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
109	Audio	león.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
110	Audio	limón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
111	Audio	llama.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
112	Audio	loro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
113	Audio	mamá.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
114	Audio	melocotón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
115	Audio	melón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
116	Audio	murciélago.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
117	Audio	naranja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
118	Audio	oso.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
119	Audio	oveja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
120	Audio	paloma.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
121	Audio	pera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
122	Audio	piña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
123	Audio	sandalia.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas

Tabla 4.12*Continuación de la tabla 4.11*

Número	Tipo	Nombre	Descripción
124	Audio	sandía.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
125	Audio	sol.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
126	Audio	sopa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
127	Audio	teléfono.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
128	Audio	teta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
129	Audio	uva.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sílabas
130	Audio	araña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
131	Audio	arpa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
132	Audio	banana.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
133	Audio	barco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
134	Audio	búho.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
135	Audio	caballo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
136	Audio	cangrejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
137	Audio	caramelo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
138	Audio	carro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
139	Audio	carta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
140	Audio	casa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
141	Audio	cebolla.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
142	Audio	coco.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
143	Audio	cocodrilo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
144	Audio	computadora.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
145	Audio	conejo.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
146	Audio	dado.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
147	Audio	durazno.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
148	Audio	escalera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
149	Audio	escoba.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
150	Audio	fresa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
151	Audio	leche.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
152	Audio	león.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
153	Audio	limón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
154	Audio	llama.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
155	Audio	loro.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
156	Audio	mamá.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
157	Audio	melocotón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
158	Audio	melón.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
159	Audio	murciélago.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
160	Audio	naranja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
161	Audio	oso.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
162	Audio	oveja.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra

Tabla 4.13*Continuación de la tabla 4.12*

Número	Tipo	Nombre	Descripción
163	Audio	paloma.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
164	Audio	pera.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
165	Audio	piña.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
166	Audio	sandalia.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
167	Audio	sandía.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
168	Audio	sol.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
169	Audio	sopa.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
170	Audio	teléfono.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
171	Audio	teta.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
172	Audio	uva.m4a	Audio representativo del nombre del archivo en sonido de cada letra
173	Audio	IntDeNue.m4a	“Inténtalo de nuevo”
174	Audio	Correcto.m4a	“¡Correcto!”
175	Audio	LoHicMuyBien.m4a	“¡Lo hiciste muy bien!”
176	Audio	LaPalEs.m4a	“La palabra es:”
177	Audio	silabica.m4a	“Selecciona los dibujos que corresponde a la secuencia de sílabas escuchadas”
178	Audio	fonemica.m4a	“Adivina y pronuncia la palabra que se forma con los siguientes sonidos”
179	Audio	fonemica2.m4a	“Adivina y selecciona la imagen que corresponde con los siguientes sonidos”
180	Audio	intrasilabica.m4a	“Selecciona la imagen que rima con la palabra modelo”
181	Audio	fonemica21.m4a	“Dibuja las palabras que inician con el sonido que te voy a decir”
182	Audio	fonemica22.m4a	“Dibuja las palabras que terminan con el sonido que te voy a decir”
183	Audio	silabica2.m4a	“Selecciona la imagen que inicia con la misma sílaba de la palabra modelo”

4.1.3 Definición de requisitos técnicos

Con base en los resultados obtenidos, producto de la revisión sistemática de la literatura realizada en el capítulo dos específicamente con el criterio CE5, se decidió hacer una aplicación móvil, lo cual conlleva el uso de un dispositivo móvil como smartphone o tablet. Para tener cobertura de dispositivos, se empleó Ionic, de manera que se pueda desarrollar una aplicación multiplataforma; sin embargo, las pruebas de funcionamiento en dispositivo físico se realizaron en una tablet con sistema operativo Android y para iOS se emplearon emuladores. Se planificó culminar el desarrollo en dos semanas.

Paso 1.3.1-2. Definir tareas e identificar los requisitos técnicos obligatorios y opcionales. En la Tabla 4.14 y Tabla 4.15 se presenta el *Backlog* General como salida de

la fase de análisis, basándose en la plantilla de historias de usuario de Adi (2015) como entrada de la actividad, en conjunto con la salida de la actividad anterior, como entrada para esta actividad.

Tabla 4.14

Listado de Ítems del Backlog

Número	Item del Backlog	Descripción
1	Actividad 1	Actividad número 1 orientada a la síntesis silábica
2	Actividad 2	Actividad número 2 orientada a la comparación de sílabas en palabras
3	Actividad 3	Actividad número 3 orientada a la comparación de sílabas en palabras
4	Actividad 4	Actividad número 4 orientada a la síntesis fonémica
5	Actividad 5	Actividad número 5 orientada a el aislamiento de fonemas
6	Interfaz General	Interfaz general de la aplicación

Tabla 4.15

Historias de usuario

Código	Nombre	Descripción
HU01	Aplicativo móvil	Como docente quiero que el software funcione como aplicativo móvil para ser utilizado en dispositivos móviles
HU02	Imágenes	Como docente quiero que se utilicen imágenes precargadas para no tener que cargarlas manualmente
HU03	Audios	Como docente quiero que se utilicen audios precargados para facilitar la interacción auditiva
HU04	Retroalimentación	Como docente quiero que el software proporcione retroalimentación con el sonido de la respuesta correcta para mejorar el proceso de aprendizaje
HU05	Opciones por ejercicio	Como docente quiero que las actividades 1, 2, 3 y 4 tengan 3 opciones por ejercicio para que exista variedad de opciones
HU06	Número de ejercicios	Como docente quiero que las actividades 1 y 4 tengan 4 ejercicios, las actividades 2, 3 y 5 tenga 2 ejercicios para garantizar entrenamiento de conciencia fonológica.
HU07	Reconocimiento de voz	Como docente quiero que la segunda actividad implemente reconocimiento de voz (en caso de fallar, selección de imagen) para entrenar el habla de los estudiantes
HU08	Selección de imágenes	Como docente quiero que la primera actividad funcione con selección de imágenes para la interacción visual
HU09	Randomización	Como docente quiero que las imágenes sean cargadas aleatoriamente para no repetir patrones de respuestas
HU10	Colores	Como docente quiero que la aplicación use los mismos colores y tipo de fuente en todas las páginas para garantizar una interfaz general durante el uso del software
HU11	Encabezado	Como docente quiero que la aplicación emplee el mismo formato de encabezado en las actividades para facilitar el uso intuitivo con el software
HU12	Dibujo	Como docente quiero que la aplicación permita dibujar en la actividad 5 para la interacción y estimulación de creatividad del estudiante.

4.2 Fase de Diseño: Sprint 1

4.2.1 Planificación temporal de actividades y esfuerzo

Paso 2.1.1. Elaborar la planificación temporal con las actividades requeridas. Tomando como entradas el *Backlog* General y la revisión de *Sprint* (el cual en este caso está vacío por ser la primera iteración) se procede a realizar la estimación de tiempo implicado por actividad y la estimación de esfuerzo, lo cual corresponde a la salida de la presente actividad. Para la valoración de esfuerzo, se emplea la “planificación de poker” que según Ramirez-Noriega et al. (2016) consiste en asignar valores relativos estimados a las historias de usuario representado el esfuerzo estimado que implican cumplir con dichas historias, donde cada miembro del equipo de desarrollo escoge de manera independiente un número basado en la serie de Fibonacci, siendo directamente proporcional el valor seleccionado con respecto a la dificultad o esfuerzo considerado. A partir de las estimaciones individuales se obtiene el promedio que corresponde a la estimación final del esfuerzo y la estimación de tiempo corresponde a la cantidad de horas que se cree que puede involucrar la historia de usuario. Los días definidos para la ejecución de cada *Sprint* son 8 días, basado en la experiencia del equipo de desarrollo. Ver Tabla 4.16.

Tabla 4.16

Planificación temporal de actividades y esfuerzos Sprint 1

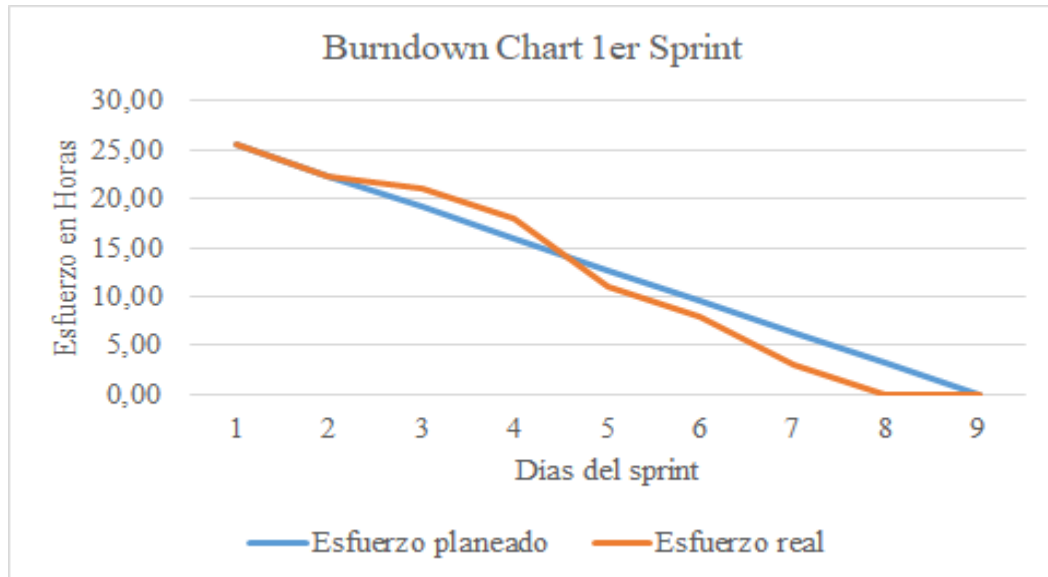
Historias de usuario	Esfuerzo		Tiempo	
	Miembro A	Miembro B	Estimación esfuerzo	Estimación tiempo
HU01	1	1	1	2 horas
HU02	1	1	1	1/2 hora
HU03	1	1	1	1/2 hora
HU04	3	5	4	4 hora
HU05	1	3	2	2 horas
HU06	3	3	3	2 horas
HU07	5	8	6,5	8 horas
HU08	5	5	5	6 horas
HU09	3	1	2	1/2 hora

Paso 2.1.2. Elaborar la planificación de esfuerzos. La salida resultante de este paso es el *burndown chart*, que permite graficar (y actualizar) los avances logrados en un gráfico de dos ejes perpendiculares. En este caso se decidió manejar en el eje vertical el

número de días transcurridos en el *Sprint* y en el eje horizontal el número de horas empleadas, siendo un avance progresivo en horas con respecto a los días transcurridos.

Figura 4.1

Gráfico burndown chart



4.2.2 Planificación de producción

Paso 2.2.1-2. Descomponer el trabajo de producción de actividades y Planificar el software. En esta actividad se utilizó como entradas la plantilla de planeación del *Sprint* de Adi (2015) y la planificación temporal de actividades y esfuerzo del apartado 4.2.1 para obtener una planificación del *Sprint* uno que está ilustrada en la Tabla 4.17. Como se definió previamente en el capítulo tres, las historias de usuario pueden estar relacionadas con varios ítems del *Backlog*, por lo que entre los ítems uno, dos y tres existe la implicación de las historias de usuario desde la uno hasta la nueve.

Tabla 4.17

Sprint Backlog, Sprint 1

Semana del Sprint	Días totales	Item Backlog:	Historias de usuario:
1	8	1, 2, 3	HU01-HU09
Rol	Días	Horas por día	Horas totales del Sprint
Administrador del proyecto	3	2	6
Analista del sistema (Scrum Master)	6	2	12
Programador 1	8	4	32
Programador 2	8	4	32
Tester	4	1	4

4.3 Fase de Desarrollo: Sprint 1

4.3.1 Reunión diaria

Paso 3.1.1. Definir hora de reunión previo al desarrollo. Se realizó una reunión diaria siempre a las ocho horas del día con todos los miembros del *Scrum Team* para dialogar acerca de los avances, dificultades y/o novedades del presente *Sprint*.

Paso 3.1.2. Conversar acerca de avances, dificultades y/o novedades obtenidas hasta el momento. Se puede destacar como temas de discusión la implementación del reconocimiento de voz y distribución de elementos en las páginas de la aplicación móvil.

4.3.2 Reutilización/Adaptación del material preexistente

Paso 3.2.1. Revisar el material existente y determinar si este puede ser usado o adaptado. Al ser el primer *Sprint* no existe material existente que analizar.

Paso 3.2.2. Realizar acciones para reutilización, re-propósito y adaptación de material pre-existente. Al no haber material existente de un *Sprint* anterior no tuvo impacto en el *Sprint* planificado inicialmente y no existió una re-adaptación del *Sprint Backlog*.

4.3.3 Desarrollo/Modificación de software

Paso 3.3.1. Desarrollar o modificar el software. Para el primer *Sprint* se obtuvo como salida de este paso la primera versión del prototipo para revisión de errores después de desarrollar el software, como lo indica la Tabla 4.18.

Tabla 4.18

Prototipo software para revisión de errores

Número	Versión	Descripción
1	1	Implementación de actividad 1, 2 y 3

Paso 3.3.2. Probar software. Para las pruebas internas del software se realizó evaluaciones de ejecución por cada actividad implementada, este paso fue realizado solamente entre los miembros desarrolladores del *Scrum Team*. Las pruebas validan que el prototipo software se ejecute sin problema al cargar cada una de las actividades.

Tabla 4.19*Pruebas internas de ejecución realizadas en el software*

Número	Descripción
1	Prueba de la ejecución de actividad 1
2	Prueba de la ejecución de actividad 2
3	Prueba de la ejecución de actividad 3

4.3.4 Pruebas de errores de software

Paso 3.4.1. Planificar las pruebas que se van a realizar. Se planificó una prueba de funcionamiento por cada actividad desarrollada (ver Tabla 4.20) y estas pruebas fueron planificadas para ser realizadas por parte del *Tester*, miembro del *Scrum Team*. Las pruebas consisten en interactuar con el prototipo software y verificar que su funcionamiento no se vea interrumpido.

Tabla 4.20*Pruebas internas de ejecución realizadas en el software*

Número	Versión	Descripción
1	1	Prueba del funcionamiento de actividad 1
2	1	Prueba del funcionamiento de actividad 2
3	1	Prueba del funcionamiento de actividad 3

Paso 3.4.2-3. Ejecutar el plan de pruebas diseñadas y buscar combinaciones de datos que hagan que falle el software. El *Tester* miembro del *Scrum Team* realizó las pruebas de funcionamiento definidas en la Tabla 4.20, tratando de conseguir combinaciones de eventos que generen fallos en tiempo de ejecución en el software.

Paso 3.4.4. Recolectar y presentar la información sobre los errores encontrados. En esta actividad se utilizó como entrada el prototipo software listo para revisión de errores, obteniéndose el informe de errores encontrados por el *Scrum Tester* como el primer producto de salida, listados en la Tabla 4.21.

Tabla 4.21*Informe de errores*

Número	Error
1	Las imágenes sufrían deformación de tamaño.
2	Los recursos de audio no se cargaban en la primera etapa de cada actividad.
3	Los audios se superponen al usar rápido los botones

Con el informe de errores listo de acuerdo con la metodología planteada, se corrigieron las falencias encontradas (en la actividad de desarrollo o modificación de software) generando la segunda salida que es el prototipo software parcial de la solución.

Tabla 4.22*Prototipo software parcial de la solución*

Número	Versión	Descripción
1	1.2	Implementación de actividad 1, 2 y 3 (sin errores de software)

4.4 Fase de Implementación: Sprint 1

4.4.1 Revisión de Sprint

Paso 4.1.1. Preparar el software. El software fue cargado en un emulador de dispositivos Android llamado Android Virtual Device (AVD) y en dos dispositivos físicos con Android versión 6 y versión 11, respectivamente.

Paso 4.1.2. Realizar pruebas funcionales del software de acuerdo con el Sprint. La salida de esta actividad es el informe de revisión del *Sprint* realizado por el *Product Owner*, identificando las siguientes correcciones que se detallan en la Tabla 4.23

Tabla 4.23*Informe de revisión del Sprint*

Número	Descripción
1	Eliminación de audio “La palabra es”
2	Navegación entre ejercicios de manera manual.

Luego de haber sometido a revisión el producto software del primer *Sprint*, se procede a incorporar como parte del prototipo acumulativo a la solución parcial software revisada. Ver Tabla 4.24.

Tabla 4.24*Prototipo acumulativo*

Número	Versión	Descripción
1	1.2.1	Implementación de actividad 1, 2 y 3 (con correcciones de la revisión del <i>Sprint</i>)

4.4.2 Organización del soporte técnico

Paso 4.2.1-2. Recopilar los elementos que impliquen apoyo al usuario y organizar el soporte técnico. Para los presentes pasos se evaluaron los elementos de interacción con el usuario que pudieran implicar una descripción o instrucción de su uso adecuado y funcionamiento, como producto de salida se desarrolló de un manual de instrucciones para el uso del software. Ver Tabla 4.25.

Tabla 4.25*Plan de soporte técnico a los usuarios*

Número	Índice	Instrucción
1	Inicio	El botón intermitente permite iniciar la aplicación.
2	Actividad 1	Los parlantes permiten escuchar el audio de las instrucciones escritas.
3	Actividad 1	La flecha en la esquina superior derecha permite avanzar al siguiente ejercicio
4	Actividad 2	Los parlantes permiten escuchar el audio de las instrucciones escritas.
5	Actividad 2	La flecha en la esquina superior derecha permite avanzar al siguiente ejercicio
6	Actividad 3	Los parlantes permiten escuchar el audio de las instrucciones escritas.
7	Actividad 3	La flecha en la esquina superior derecha permite avanzar al siguiente ejercicio

4.4.3 Retrospectiva del Sprint

Paso 4.3.1. Identificar fortalezas y puntos débiles. El punto débil fue no considerar la facilidad de navegación manual entre ejercicios.

Paso 4.3.2. Afianzar las fortalezas. La reutilización de elementos obtenidos en el presente *Sprint*, de manera que se afiance la fortaleza de una programación de código adecuada que facilite su propia reutilización.

Paso 4.3.3. Planificar acciones de mejora para las debilidades. Se planificó dedicar un tiempo al inicio del siguiente *Sprint* para las correcciones detalladas en el paso 4.4.1 y 4.4.2 correspondientes a la actividad revisión del *Sprint*.

4.5 Fase de Diseño: Sprint 2

4.5.1 Planificación temporal de actividades y esfuerzo

Paso 2.1.1. Elaborar la planificación temporal con las actividades requeridas. La primera salida de este paso “estimación de tiempo y esfuerzo” está basada en la consideración de utilizar elementos creados, lo cual fue acordado en los pasos 3.3.1 y 3.3.2 del *Sprint* uno; por ello, se considera un menor número de horas para ciertas historias de usuario en este *Sprint*. Además, se designa media hora para las correcciones descritas en el informe de revisión del *Sprint* anterior. Ver Tabla 4.26.

Tabla 4.26

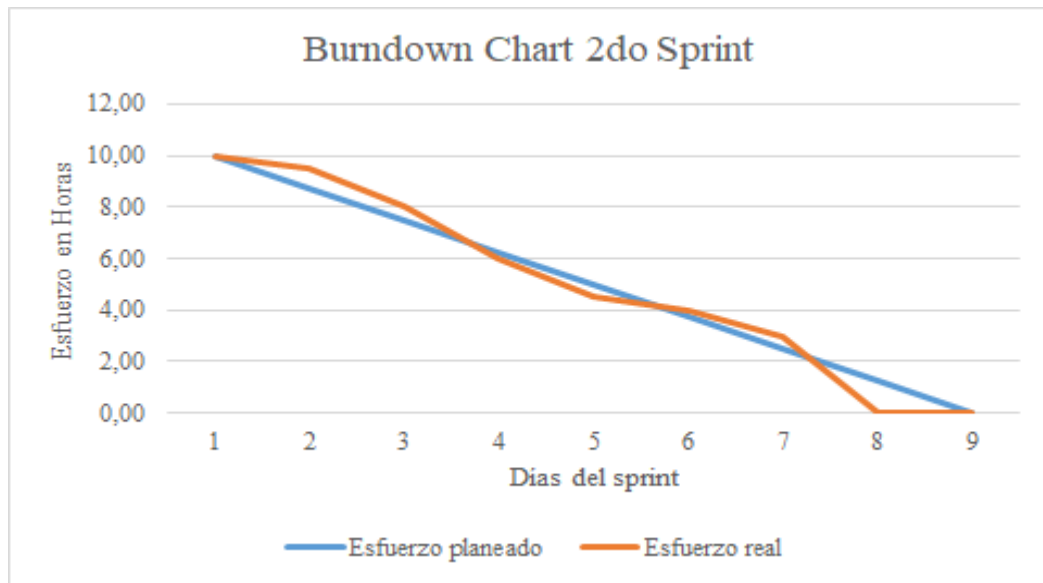
Planificación temporal de actividades y esfuerzos: Sprint 2

Historias de usuario	Esfuerzo		Tiempo	
	Miembro A	Miembro B	Estimación esfuerzo	Estimación tiempo
HU01	0	0	0	0 horas
HU02	1	1	1	1/2 hora
HU03	1	1	1	1/2 hora
HU04	1	2	1,5	1 hora
HU05	1	1	1	1/2 hora
HU06	2	1	1,5	1 hora
HU07	0	0	0	0 horas
HU08	1	1	1	1 hora
HU09	1	1	1	1/2 hora
HU10	2	3	2,5	1,5 horas
HU11	1	1	1	1/2 hora
HU12	3	5	4	3 horas

Paso 2.1.2. Elaborar la planificación de esfuerzos. De este paso se obtiene la segunda salida que es el *burndown chart* de este paso, se actualizó al progreso de cada día del *Sprint* de manera que se obtiene la Figura 4.2.

Figura 4.2

Gráfico burndown chart: Sprint dos



4.5.2 Planificación de producción

Paso 2.2.1-2. Descomponer el trabajo de producción de actividades y planificar el software. Con base en la estimación de los pasos 2.1.1 y 2.1.2, para la salida de estos pasos se logró la planificación de producción. Ver Tabla 4.27.

Tabla 4.27

Sprint Backlog, Sprint 2

Semana del Sprint	Días totales	Ítem Backlog:	Historias de usuario:
2	8	4, 5, 6	HU01-HU12

Rol	Días	Horas/día	Horas totales del Sprint
Administrador del proyecto	3	2	6
Analista del sistema (<i>Scrum Master</i>)	6	2	12
Programador 1	8	4	32
Programador 2	8	4	32
Tester	4	1	4

4.6 Fase de Desarrollo: Sprint 2

4.6.1 Reunión diaria

Paso 3.1.1. Definir hora de reunión previo al desarrollo. Se realizó una reunión diaria siempre a las ocho horas del día con todos los miembros del *Scrum Team* para dialogar acerca de los avances, dificultades y/o novedades del presente *Sprint*.

Paso 3.1.2. Conversar acerca de avances, dificultades y/o novedades obtenidas hasta el momento. Se puede destacar como tema de conversación las fallas en la interfaz gráfica y el mal contraste en los colores, los cuales tienen que ser discutidos y acordados entre todos los miembros del *Scrum Team*.

4.6.2 Reutilización/Adaptación del material preexistente

Paso 3.2.1. Revisar el material existente y determinar si este puede ser usado o adaptado. En la Tabla 4.28 se presenta el material preexistente del primer *Sprint*, el cual puede ser utilizado para el segundo *Sprint*.

Tabla 4.28

Información del material existente

Número	Recurso	Razón
1	Clase “actividad”	Clase utilizada para la primer <i>Sprint</i>
2	Clase “preferencias”	Clase utilizada en la primer <i>Sprint</i>
3	Interfaz gráfica	Interfaz de la actividad 1 se puede utilizar como base para la actividad 4
4	Aplicativo móvil	Ambiente de desarrollo preparado para aplicativo móvil (Ionic).

Paso 3.2.2. Realizar acciones para reutilización, re-propósito y adaptación de material preexistente. Este material permite readaptar el *Sprint Backlog* de la segunda iteración, como salida de este paso se obtuvo el *Sprint Backlog* adaptado, así lo indica la Tabla 4.29. Como se indicó en el capítulo tres, las historias de usuario podían ser repetidas en una nueva iteración en caso de ser necesario, por lo que solamente se consideraron las historias de usuario que estaban inmersas en los nuevos ítems del *Backlog* a trabajar. En el caso de la historia de usuario uno que consiste en compatibilidad con dispositivos móviles, una vez generado el entorno para desarrollo en aplicativos móviles no hace falta trabajar esa historia nuevamente. O en el caso de la historia siete que implica

reconocimiento de voz, en los ítems cuatro, cinco y seis no es necesaria su implementación.

Tabla 4.29

Sprint Backlog adaptado: Sprint dos

Semana del Sprint	Días totales	Item Backlog:	Historias de usuario:
2	7	4, 5, 6	HU02-HU06, HU08-HU12

Rol	Días	Horas/día	Horas totales del Sprint
Administrador del proyecto	3	2	6
Analista del sistema(<i>Scrum Master</i>)	6	1	6
Programador 1	8	2	16
Programador 2	8	2	16
<i>Tester</i>	4	1	4

4.6.3 Desarrollo/Modificación de software

Paso 3.3.1. Desarrollar o modificar el software. Para el segundo *Sprint* se obtuvo como salida de actividad, la segunda versión del prototipo del *Sprint*, que contenía el cuarto, quinto y sexto ítem del *Backlog*, como lo indica la Tabla 4.30.

Tabla 4.30

Prototipo software para revisión de errores

Número	Versión	Descripción
1	1.3	Implementación de las actividades 4, 5 e interfaz general mejorada

Paso 3.3.2. Probar software. Para las pruebas internas del software se realizó evaluaciones de ejecución por cada actividad implementada, este paso fue realizado solamente entre los miembros desarrolladores del *Scrum Team*. Las pruebas validan que el prototipo software se ejecute sin problema al cargar cada una de las actividades y la interfaz gráfica a nivel general.

Tabla 4.31

Pruebas internas realizadas en el software

Número	Versión	Descripción
1	1	Prueba de la implementación de actividad 4
2	1	Prueba de la implementación de actividad 5
3	1	Prueba de la implementación de interfaz general

4.6.4 Pruebas de errores de software

Paso 3.4.1. Planificar las pruebas que se van a realizar. Se planificó una prueba de funcionamiento por cada actividad desarrollada, ver Tabla 4.32, estas pruebas fueron planificadas para ser realizadas por parte del *Tester*, miembro del *Scrum Team*. Las pruebas consisten en interactuar con el prototipo software y verificar que su funcionamiento no se vea interrumpido.

Tabla 4.32

Pruebas internas de ejecución realizadas en el software

Número	Versión	Descripción
1	1	Prueba del funcionamiento de actividad 4
2	1	Prueba del funcionamiento de actividad 4
3	1	Prueba del funcionamiento de interfaz general

Paso 3.4.2-3. Ejecutar el plan de pruebas diseñadas y buscar combinaciones de datos que hagan que falle el software. El *Tester* miembro del *Scrum Team* realizó las pruebas de funcionamiento definidas en la Tabla 4.32, tratando de conseguir combinaciones de eventos que generen fallos en tiempo de ejecución en el software.

Paso 3.4.4. Recolectar y presentar la información sobre los errores encontrados.

Los errores encontrados por el *Scrum Tester* en el *Sprint 2* están listados en la Tabla 4.33 y representan la salida de esta actividad.

Tabla 4.33

Informe de prueba de errores, Sprint 2

Número	Error
1	La actividad 4 no comenzó de inmediato al terminar la actividad 3
2	La actividad 5 no funciona con los eventos <i>touch</i>
3	Los textos del programa tienen faltas de ortografía
4	Generalizar colores y distribución de elementos en todas las vistas.

Luego de corregir los errores informados por el *Scrum Tester*, se genera el prototipo software parcial de la solución del *Sprint 2*.

Tabla 4.34*Prototipo de software parcial de la solución, Sprint 2*

Número	Versión	Descripción
1	1.3.1	Implementación de actividad 4, 5 e interfaz gráfica mejorada (sin errores de software)

4.7 Fase de Implementación Sprint 2

4.7.1 Revisión de Sprint

Paso 4.1.1. Preparar el software. El software fue cargado en un emulador de dispositivos android llamado Android Virtual Device (AVD) y en 2 dispositivos físicos con android versión 6 y versión 11, respectivamente.

Paso 4.1.2. Realizar pruebas funcionales del software de acuerdo con el Sprint. En la revisión del *Sprint* se identificó las siguientes correcciones que están identificadas en la Tabla 4.35 y son la primera salida obtenida en esta actividad.

Tabla 4.35*Informe de revisión de Sprint 2*

Número	Descripción
1	Cambio de color del segundo icono parlante
2	Cambiar el orden de presentación de las actividades
3	Corrección de audios en los recursos
4	Corregir el orden de los audios al momento de reproducir

Luego de haber sometido a revisión el producto software del segundo *Sprint*, se procede a incorporar como parte del prototipo acumulativo a la solución parcial software revisada. En conjunto con el *Product Owner* se determinó que el producto software desarrollado es totalmente funcional y cumple los requerimientos establecidos en el *Backlog* General por lo que este producto será considerado el producto acumulativo final.

Tabla 4.36*Prototipo acumulativo final*

Número	Versión	Descripción
1	1.3.1	Implementación de actividad 1, 2, 3, 4, 5 e interfaz general (con correcciones de la revisión del <i>Sprint</i>)

4.7.2 Organización del soporte técnico

Paso 4.2.1-2. Recopilar los elementos que impliquen apoyo al usuario y organizar el soporte técnico. Para los presentes pasos se evaluaron los elementos de interacción con el usuario que pudieran implicar una descripción o instrucción de su uso adecuado y funcionamiento, como producto de salida se desarrolló de un manual de instrucciones para el uso del software. Ver Tabla 4.37.

Tabla 4.37*Plan de soporte técnico a usuarios Sprint 2*

Número	Elemento	Descripción
2	Actividad 4	Los parlantes permiten escuchar el audio de las instrucciones escritas.
3	Actividad 4	La flecha en la esquina superior derecha permite avanzar al siguiente ejercicio
4	Actividad 5	Los parlantes permiten escuchar el audio de las instrucciones escritas.
5	Actividad 5	La flecha en la esquina superior derecha permite avanzar al siguiente ejercicio
6	Actividad 5	El botón de la paleta inferior permite seleccionar colores y/o limpiar la pizarra de dibujo.

4.7.3 Retrospectiva del Sprint

Una falencia del equipo en este *Sprint* fue manejar audios innecesarios y no agrupar las actividades en un orden adecuado. La funcionalidad no tuvo modificaciones, por lo que se entendió adecuadamente lo que el programa debía hacer sin necesidad de correcciones del *Product Owner*.

4.8 Fase de Evaluación

4.8.1 Planificación de la evaluación

Paso 5.1.1. Definir los objetivos de la evaluación (Para qué). Siguiendo las actividades propuestas en la metodología, el primer paso de esta actividad de la fase de

evaluación es preparar todo lo necesario para realizarla, para ello se definió los objetivos de la evaluación que se llevará a cabo.

Tabla 4.38

Listado y descripción de los objetivos de la evaluación

Número	Descripción
1	Evaluar el prototipo de software de entrenamiento de conciencia fonológica a través del modelo de aceptación tecnológica.
2	Establecer preguntas de investigación mediante aspectos definidos para evaluar la aceptación del prototipo software.
3	Definir hipótesis que puedan ser aceptadas o descartadas con base en las preguntas establecidas.
4	Seleccionar un grupo de sujetos con los cuales se pueda realizar la evaluación del prototipo software en una fecha establecida.

Paso 5.1.2. Identificar los aspectos a evaluar (Qué). Se establecieron los aspectos a evaluar considerando los constructos del TAM explicados en el apartado 1.6, los cuales se presentan a continuación en la Tabla 4.39.

Tabla 4.39

Listado de aspectos a evaluar

Código	Aspecto
1	Facilidad de uso
2	Utilidad percibida
3	Intención de uso

Paso 5.1.3. Establecer el marco temporal (Cuándo). El siguiente paso fue coordinar y establecer el orden cronológico de cómo se va a llevar a cabo la evaluación. La fecha establecida para el cronograma fue el día cinco de octubre del 2021.

Tabla 4.40*Cronograma de plan de acción*

Código	Aspecto
1	Reunir al grupo de personas
2	Breve introducción acerca del software
3	Proveer el archivo de instalación
4	Instalar en cada dispositivo de las personas objetivo
5	Indicar el funcionamiento general de la aplicación
6	Explicar el funcionamiento de cada actividad de conciencia fonológica en el software
7	Uso de la aplicación por las personas objetivo
8	Proveer la encuesta necesaria para TAM

Paso 5.1.4. Identificar los sujetos de evaluación (Quién). Se decidió que el grupo objetivo para evaluar, usuario final del software, sean personas con conocimiento en el área de la educación inicial, ya sean profesionales, egresados o estudiantes, que ejerzan la docencia con niños; se planeó 3 grupos clave para la encuesta, los cuales se detallan en la Tabla 4.41, teniendo en total 35 personas encuestadas

Tabla 4.41*Listado de perfiles*

Código	Aspecto	Número de participantes
1	Profesionales en educación inicial en la ciudad Cuenca, Ecuador	7
2	Estudiantes de la carrera de educación inicial de la Universidad del Azuay.	18
3	Estudiantes de la carrera de educación básica de la Universidad del Azuay.	10

Paso 5.1.5. Identificar instrumentos, métodos y definir criterios de evaluación (Cómo). Documento descriptivo de la metodología de evaluación:

De acuerdo al paradigma Goal-Question Metric (GQM) propuesta Basili et al. (1994) la meta de este cuasi-experimento ha sido definida de la siguiente manera:

Evaluar el prototipo de software de entrenamiento de conciencia fonológica con el propósito de valorar las percepciones de los usuarios con respecto a la utilidad, facilidad de uso e intención de uso al momento de utilizar el software creado. Desde el punto de vista de los profesionales en el área de educación y en el contexto de un grupo de docentes en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Las preguntas de investigación son planteadas de acuerdo con el modelo TAM:

RQ1: ¿El prototipo software de entrenamiento de conciencia fonológica es percibido como fácil de usar y útil?

RQ2: ¿La actitud hacia el uso es el resultado de las percepciones de los participantes?

Estas preguntas de investigación pueden ser evaluadas a través de la prueba de varias hipótesis, en particular, la primera pregunta de investigación puede ser estudiada mediante las siguientes hipótesis que buscan cumplir con las relaciones determinadas por el modelo de TAM:

H1₀: El prototipo software es percibido como difícil de usar, H1₀= ¬ H1₁.

H2₀: El prototipo software no es percibido como una herramienta útil, H2₀= ¬ H2₁

Por otra parte, la segunda pregunta de investigación puede ser estudiada a través de la formulación de las siguientes hipótesis:

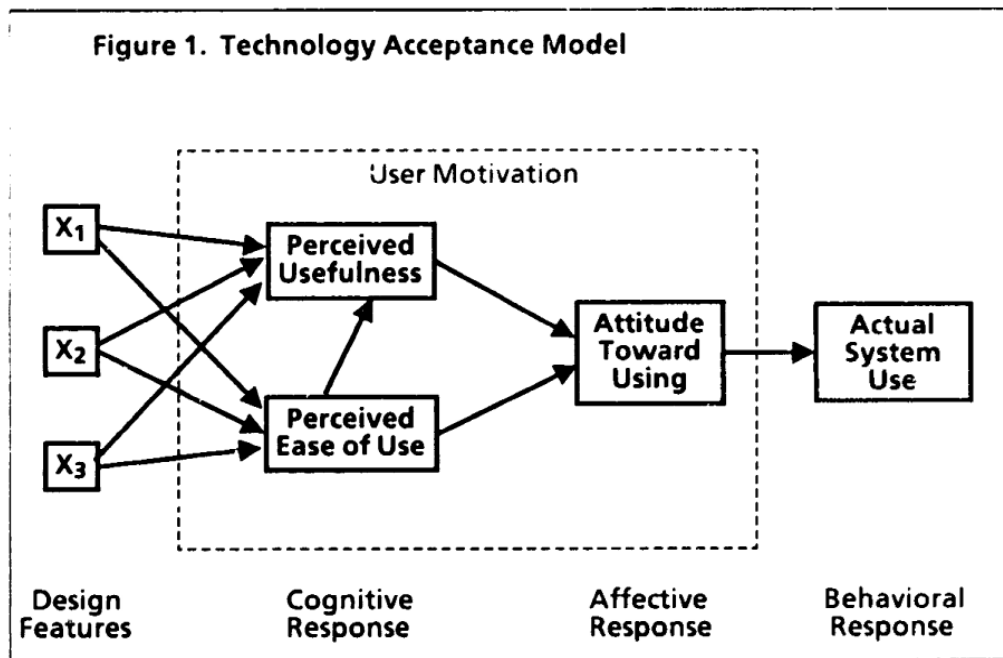
H3₀: La utilidad percibida no es determinada por la facilidad de uso percibida H3₀= ¬ H3₁.

H4₀: La actitud hacia el uso no es determinada por la facilidad de uso percibida H4₀= ¬ H4₁.

H5₀: La actitud hacia el uso no está determinada por la utilidad percibida. H5₀= ¬ H5₁.

Figura 4.3

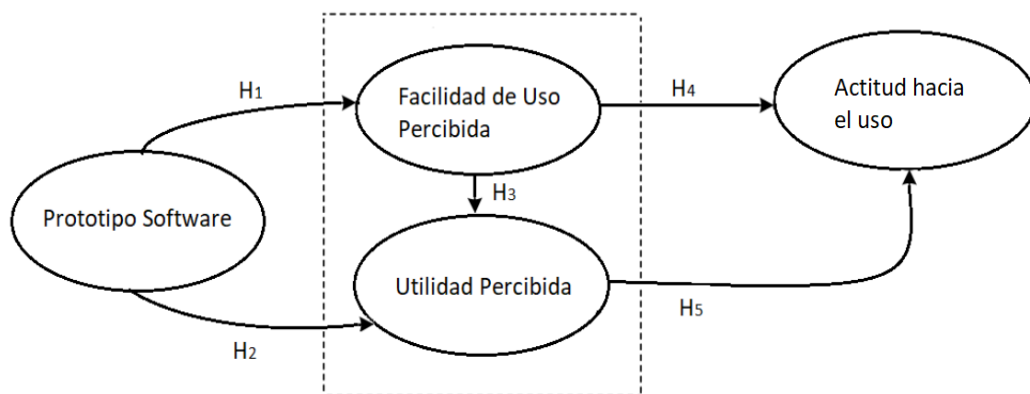
Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)



Fuente: Basado en Davies (1985)

Figura 4.4

Modelo de aceptación tecnológica adaptado al presente dominio



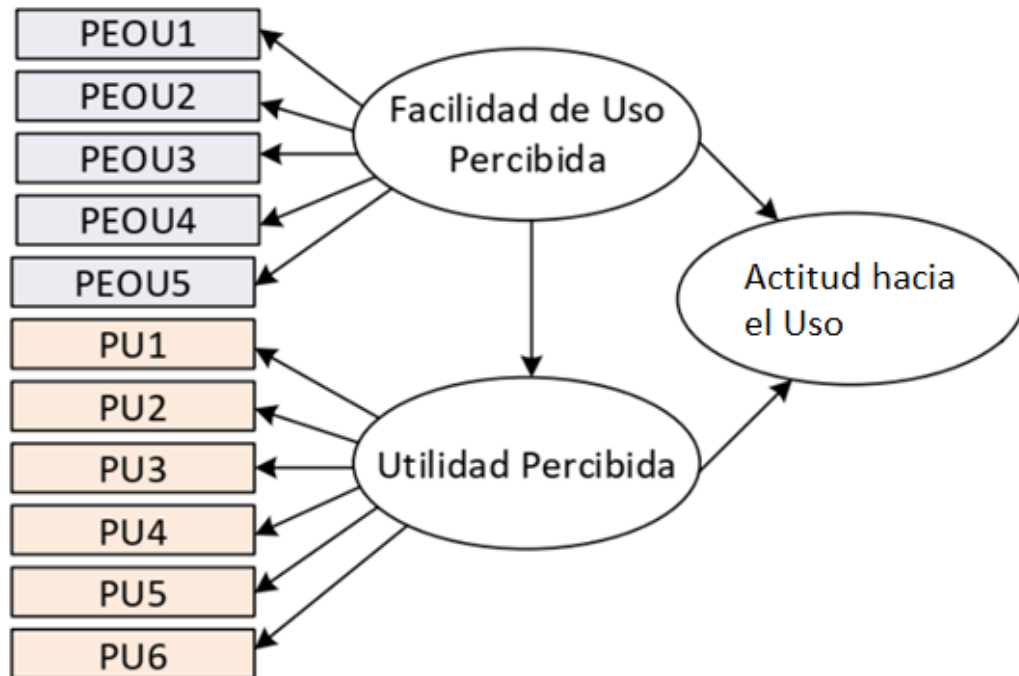
Para evaluar las hipótesis planteadas se han elaborado preguntas basadas en el trabajo de Cedillo (2016) que consisten en evaluar los constructos del MEM a través de un cuasi-experimento, por lo que solamente se han utilizado las preguntas necesarias para los constructos del TAM y las relaciones causales implicadas, debido a que el MEM está constituido de más constructos y, por ende, más preguntas.

En la Figura 4.5 se observa que se han elaborado cinco preguntas para la facilidad de uso percibida (PEOU) y seis para la utilidad percibida (PU), la actitud hacia el uso será evaluada en función de los dos constructos anteriores. Además, existen dos preguntas

adicionales que permiten recolectar información cualitativa que podría servir para la actividad de optimización.

Figura 4.5

Cantidad de preguntas generadas para los constructos PEOU y PU



El listado de preguntas están en la Tabla 4.42.

Tabla 4.42*Preguntas para evaluación de constructos*

Pregunta	Declaración de la pregunta
PEOU1	El software de entrenamiento de conciencia fonológica con respecto a la facilidad de uso, me ha parecido complejo y difícil de seguir.
PEOU2	De manera general, el software de entrenamiento de conciencia fonológica es difícil de entender.
PEOU3	Los pasos a seguir para usar el software de entrenamiento de conciencia fonológica son claros y fáciles de entender.
PEOU4	El software de entrenamiento de conciencia fonológica con respecto a su facilidad de uso, es difícil de aprender.
PEOU5	Pienso que sería fácil entrenar la conciencia fonológica usando este software.
PU1	Creo que esta herramienta software reduciría el tiempo y el esfuerzo requerido para entrenar la conciencia fonológica.
PU2	De manera general, considero que el software de entrenamiento de conciencia fonológica es útil.
PU3	Creo que el proceso de interacción de este software es útil para entrenar conciencia fonológica
PU4	Creo que el software NO es lo suficientemente expresivo para proporcionar la interacción que acompaña el entrenamiento de la conciencia fonológica
PU5	El uso de este software mejoraría el proceso de entrenamiento de conciencia fonológica.
PU6	De manera general, pienso que con este software NO puedo entrenar adecuadamente la conciencia fonológica en las personas a quienes va dirigido.

Según Davies (1985) el constructo de Actitud hacia el Uso, está afectado por los constructos de Facilidad de Uso Percibida y Utilidad Percibida, por lo que la valoración de la variable Actitud hacia el Uso se realizará mediante el promedio de las medias obtenidas de los dos constructos anteriores (PEOU y PU).

La encuesta para la recolección de datos se encuentra en el Anexo 8.

4.8.2 Recopilación de información

Paso 5.2.1. Aplicar la sesión de entrenamiento. Se realizó una sesión de entrenamiento para el uso del prototipo software con los usuarios finales definidos en el paso 5.1.4.

Paso 5.2.2. Aplicar la evaluación formal. Se aplicó la encuesta definida en el paso 5.1.5. Los resultados de las preguntas que están orientadas a la Facilidad de Uso Percibida (PEOU) se evidencian en la Tabla 4.43.

Tabla 4.43*Resultados de facilidad de uso percibida*

PEOU1	PEOU2	PEOU3	PEOU4	PEOU5
4	4	4	5	3
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	4
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	4	3	4	3
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	2	3	5	5
5	5	5	5	5
3	5	5	5	4
5	5	5	5	5
5	5	1	4	3
5	5	5	5	5
5	3	3	2	5
2	5	5	5	4
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	4
4	4	2	5	3
5	5	1	5	2
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
4	3	4	4	5
5	4	5	2	5
4	3	3	4	4
5	4	4	4	3

Los resultados de las preguntas que están orientadas a la Utilidad Percibida (PU) se evidencian en la Tabla 4.44.

Tabla 4.44*Resultados de utilidad percibida*

PU1	PU2	PU3	PU4	PU5	PU6
5	5	5	5	5	5
1	1	1	5	5	5
5	5	5	5	5	3
4	5	5	4	2	5
5	5	5	1	1	1
4	5	5	4	5	5
5	5	5	5	5	5
3	4	2	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	4	4	2	2	2
5	5	5	3	5	3
5	5	5	4	5	4
4	5	5	4	5	5
3	5	5	5	5	5
5	5	4	2	2	3
4	5	5	1	1	1
3	3	4	5	4	5
5	5	4	4	2	5
2	1	2	3	3	3
5	5	5	3	5	5
5	5	5	5	1	3
3	4	3	2	4	4
2	5	5	5	5	5
1	5	5	5	5	5
3	4	4	5	3	5
3	2	2	1	4	2
1	5	1	3	5	5
5	5	5	5	5	5
5	5	4	2	4	5
3	3	3	3	3	3
2	5	5	2	4	5
5	5	5	5	5	5
5	5	5	4	4	4
4	4	3	3	3	4
3	3	3	3	3	3

Tabla 4.45*Resultados de preguntas adicionales número 12 y 13*

P12	P13
el software me parece fácil de usar y que muchos niños se verán beneficiados	para trabajar con alumnos con discapacidad auditiva
no	Es de gran utilidad este software en niños con discapacidad auditiva
Con más diseños	Ayudar a niños con discapacidad
Considero que el software creado es fácil de usar especialmente para las edades a las que está dirigida la propuesta.	La herramienta sería muy útil de aplicar dentro de la práctica profesional con los niños por lo que no encuentro razones por las que no habría de usarlo.
Me parece que la que tiene el prototipo es la adecuada	Trabajar con tecnología, a los niños les encanta más aun siendo algo educativo y que ayudará a mejorar su lenguaje
Al escoger la opción correcta, como sugerencia se podría poner algo más de color o imágenes que se muevan para fortalecer la parte visual de ese estímulo.	Sería de muchísima utilidad en el proceso terapéutico de mi hija
una sugerencia sería que lo hicieran más llamativo para que así esto motive más a los niños	me gustaría usarlo porque es una herramienta fácil, me permite salir de la rutina y brindar a los niños otra forma de aprender
Con comandos diferentes	Por qué estamos en una era tecnológica
Ninguna	Ninguna
No	Ninguna
Ninguna	Aprendizaje en los niños
Ninguna	Para la ayuda y apoyo a niños que presentan dificultades en la audición
Ninguna	Para que los niños y niñas puedan aprender
Que exista al principio un tipo de guía para saber cómo usar	Para las clases virtuales
Ninguna	Ninguna
Ninguna	Ayudar y enseñar a los niños
Más interactivo	Esta muy interesante para trabajar en inicial
Me parece muy útil e interesante.	Herramienta útil de usar para los niños preescolares tanto para refuerzo en casa como el uso de la misma en las aulas
Que se apto para todo tipo de celular	Quiero utilizarlo ya que los niños podrían entender mejor y sería más fácil el uso.
Más actividades	Para una mejor formación del alumno

Tabla 4.46*Continuación de la Tabla 4.45*

P12	P13
Ninguna	Para integrar la tecnología no solo para entretenimiento sino también para la educación
No necesite internet	Podría ser útil para reforzar en casa durante los tiempos libres
Ninguna	Para integrar la tecnología no solo para entretenimiento sino también para la educación
Ninguna	Para integrar la tecnología no solo para entretenimiento sino también para la educación
Quizá imágenes un poco más claras y más asociadas a la realidad	Lo usaría para trabajar con mis futuros alumnos según lo que se vaya aprendiendo en las clases en relación a conciencia fonológica, silábica e intrasilábica y estoy segura de que si presentan alguna dificultad les ayudaría mucho.
Ninguna	Si tengo la intención de usar este software ya que los niños pasan la mayor parte del tiempo con la tecnología y esto pueda ayudar para mejorar su conciencia fonológica en los niños con o sin ninguna discapacidad auditiva.
Ninguna	Si la utilizaría porque tiene audios y es fácil para los niños entender, también porque a los niños les resulta muy llamativo aprender desde un dispositivo móvil.
Usar diferentes frases de felicitación al final de cada ejercicio	Para que los niños con problemas puedan tener fácil entendimiento
Con una canción de fondo	Fácil uso y comprensión para los niños pequeños
No	Mejorar la conciencia fonológica en los niños
Cambiar la actividad de manera automática	Porque no está disponible en todos los dispositivos
Está bien como está	Lo usaría por motivos educativos y a modo de juego para los niños
Necesario que se utilice más color en las presentaciones y que las imágenes sean más visibles	Es necesario para tener herramientas para trabajar con los niños
No	Para la enseñanza a los niños de preparatoria y elemental.
Una sugerencia sería que al momento de culminar una actividad, el software pase la actividad de manera automática, al considerar la edad de los estudiantes que van a utilizar este recurso.	Considero que es útil utilizarla en algunos casos y sin duda la ocuparía si tuviera la oportunidad, lo que me gustaría es que el software continúe su proceso de construcción, sobre todo al incluir niveles y un proceso de personalización del curso para cada caso en específico.
Como sugerencia se debería mejorar la interfaz de todo el software.	No es muy amigable para los niños

4.8.3 Análisis de la información obtenida

Paso 5.3.1-2. Analizar los datos obtenidos mediante métodos ya establecidos y documentar e informar los resultados del análisis realizado. El proceso de análisis está basado en el trabajo de Cedillo (2016).

Primero, se probó su validez a través del alfa de Cronbach con un valor de 0,720 y 0,708 para Facilidad de Uso Percibida (PEOU) y Utilidad Percibida(PU), respectivamente. Actitud hacia el Uso (ATU) no se valida debido a que es una variable calculada. Según Abrahão et al. (2011), debe ser mayor a 0,7 y las variables evaluadas con el cuestionario cumplieron con la validez al obtener valores superiores al límite indicado.

Luego, se obtuvieron los promedios de la Facilidad de Uso Percibida y Utilidad Percibida, para posteriormente calcular la Actitud hacia el Uso y obtener las estadísticas descriptivas a través del software SPSS v25 y empleando siempre un valor de $\alpha=0,05$.

Los datos estadísticos se evidencian en la Figura 4.6 y Figura 4.7.

Figura 4.6

Diagramas de caja de los constructos PEOU, PU y ATU

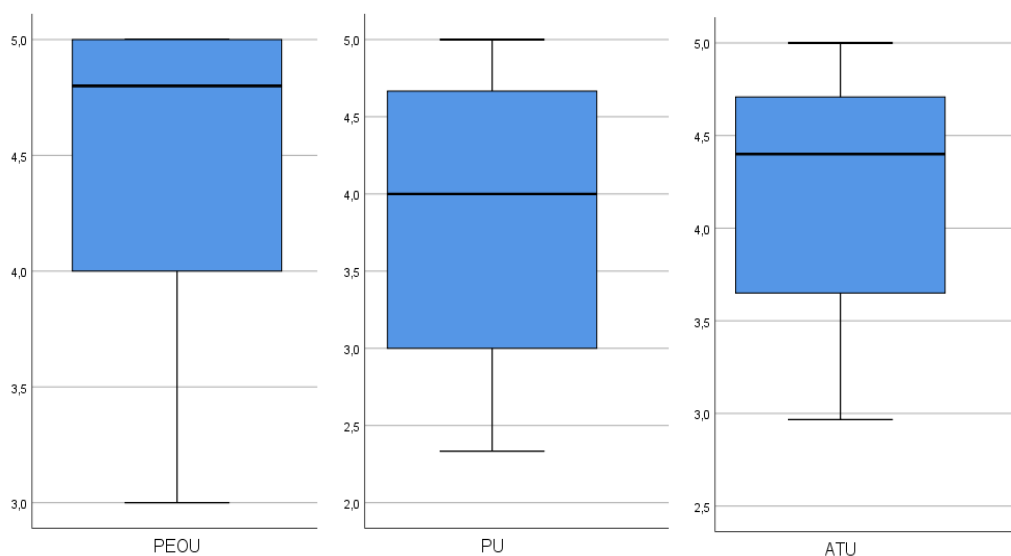


Figura 4.7

Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU e ATU

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
PEOU	35	3,00	5,00	4,4629	,61505
PU	35	2,33	5,00	3,8857	,81727
ATU	35	2,97	5,00	4,1743	,62900

Estos resultados permiten observar que todos los valores cuantificados se encuentran por encima del valor medio (también llamado neutral para el presente estudio) de la escala de Likert (3) lo cual indica una valoración positiva en cuanto a la influencia del software con respecto a los constructos evaluados.

A continuación, se realizó una prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de distribución de los datos de cada constructo, esta prueba fue seleccionada debido a que se trabaja con una muestra de tamaño inferior a 50 (Tapia et al., 2021). Aquí se omitió al constructo de Actitud hacia el Uso debido a que no hay una hipótesis relacionando directamente al prototipo software y el constructo en cuestión. Ver Figura 4.8.

Figura 4.8

Resultados de prueba de normalidad aplicado a los constructos PEOU y PU

Pruebas de normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
PEOU	,794	35	,000
PU	,921	35	,015

Los constructos expresan claramente tener una distribución no normal al estar por debajo del límite de 0,05 (valor definido previamente para mantener un intervalo de confianza de 95%) en la significancia. Los dos constructos (PEOU y PU) son aptos para aplicar una prueba Wilcoxon con el número tres como valor de prueba (es el valor neutral en la escala de Likert utilizada), que permite aceptar o rechazar las hipótesis involucradas (H_{10} y H_{20}).

Las respuestas de las pruebas de Wilcoxon se pueden ver en la Tabla 4.47.

Tabla 4.47*Resultados de las pruebas de Wilcoxon*

Constructo	Significancia(p)	Nivel
PU	0.000	<0.05
PEOU	0.000	<0.05

La significancia de las 2 pruebas se mantiene muy por debajo de 0,05, evidenciando que las hipótesis pruebas indican que la hipótesis H1₀ y H2₀ son descartadas, indicando que el prototipo es fácil de usar(H1₁) y es considerado como una herramienta útil(H2₁)..

Con respecto a las relaciones causales, se han generado resultados a partir de regresiones lineales entre los constructos implicados(Facilidad de Uso Percibida, Utilidad Percibida y Actitud hacia el Uso). Los resultados se pueden ver en las Figura 4.9, Figura 4.10 y Figura 4.11.

Figura 4.9*Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y PEOU*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	,722	,881	,819	,419		
	PEOU	,709	,196	3,624	,001		

a. Variable dependiente: PU

Figura 4.10*Análisis de regresión lineal entre los constructos ATU y PEOU*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	,361	,441	,819	,419		
	PEOU	,854	,098	8,735	,000		

a. Variable dependiente: ATU

Figura 4.11*Análisis de regresión lineal entre los constructos ATU y PU*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	1,451	,220	6,602	,000	,910	,829
	PU	,701	,055	12,649	,000		

a. Variable dependiente: ATU

Con estos resultados las hipótesis H3₀, H4₀ y H5₀ han sido descartadas (y se aceptan H3₁, H4₁ y H5₁), ya que, se ha encontrado significancia baja entre los constructos y, utilizando los niveles sugeridos por Moody (2001), se determinó el nivel de cada relación causal. Ver Tabla 4.48.

Tabla 4.48*Relaciones causales, significancia y adicionales*

Relación causal	Significancia(p)	Nivel
H30: PU y PEOU	0.001	Alta
H40: ATU y PEOU	0.000	Muy alta
H50: ATU y PU	0.000	Muy alta

4.8.4 Optimización

Paso 5.4.1. Elaborar conclusiones finales y plan de mejora. Para la optimización se recopilaban sugerencias adicionales a los datos cuantitativos analizados en el paso anterior, las cuales son: música de fondo, más elementos gráficos, mayor interacción visual, mejor calidad de elementos gráficos, diversidad de elementos auditivos e implementación de más niveles y actividades.

Estas recomendaciones son elementos a considerar como parte de un plan de optimización del software y que se pueden emplear en un futuro para un proyecto de avance en la construcción de la herramienta software.

Todas las hipótesis nulas han sido descartadas (H1₀, H2₀, H3₀, H4₀, H5₀) y se han aceptado todas las hipótesis alternativas (H1₁, H2₁, H3₁, H4₁, H5₁) de manera exitosa. Esto indica que la evaluación a través del TAM ha proporcionado resultados satisfactorios con respecto a las preguntas de investigación planteadas.

Con respecto a RQ1: ¿El prototipo software de entrenamiento de conciencia fonológica es percibido como fácil de usar y útil? Se ha probado que el software es percibido como fácil de utilizar y útil por parte de los usuarios (H1₁, H2₁).

Mientras que para RQ2: ¿La actitud hacia el uso es el resultado de las percepciones de los participantes? Se evidenció que la actitud hacia el uso está determinada por la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida a través de las relaciones causales probadas (H3₁, H4₁, H5₁).

El proceso de evaluación ha sido completamente favorable ya que los constructos y las relaciones causales han respondido de manera satisfactoria a la prueba realizada. Por ello, no se ha encontrado inconveniente alguno durante la evaluación y se ha evidenciado el éxito en todos los aspectos considerados por la evaluación del TAM planteada, por lo cual se puede deducir que el prototipo software ha cumplido adecuadamente con su propósito y puede ser utilizado o mejorado para usos futuros.

Paso 5.4.2. Comunicar los resultados y recomendaciones. Se realizó una reunión final con el *Scrum* Master y el *Product Owner* para comunicar a este último las conclusiones finales y el respectivo plan de mejora establecidos en el paso 5.4.1.

CAPÍTULO 5

5. EVALUACIÓN

5.1 Adaptación del MEM para la evaluación de la metodología propuesta

Para la adaptación del MEM (ver apartado 1.7) al dominio de la presente investigación se utilizó como base la investigación de Cedillo (2016) para establecer los parámetros de evaluación que implica la utilización del MEM.

Con respecto a la medición de los constructos de efectividad y eficiencia, se plantearon cinco ejercicios correspondientes a cada uno de los cinco pasos de la metodología. La efectividad está definida para esta investigación como la proporción entre el número de respuestas correctas de cada ejercicio y el número de opciones del ejercicio, siendo el promedio de todos los ejercicios la efectividad de la evaluación. La eficiencia está determinada por el tiempo (en segundos) empleado para la resolución de cada ejercicio. Debido al tiempo y recursos que implica evaluar la metodología en su instanciación se ha decidido aplicar ejercicios de opción múltiple para la medición de efectividad y eficiencia, estos ejercicios están en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1

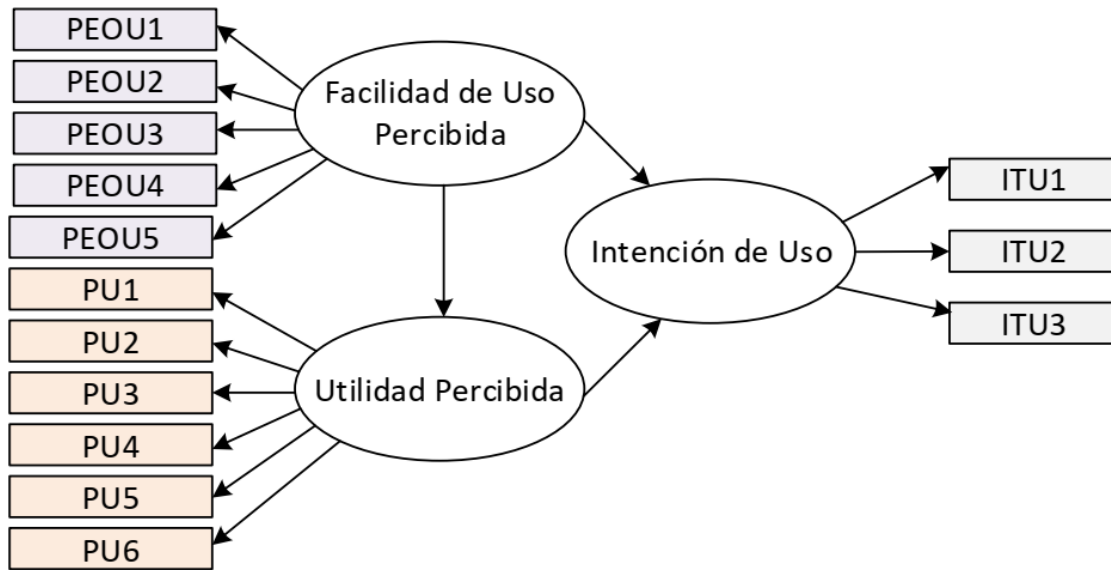
Listado de ejercicios para medición de efectividad y eficiencia.

Número	Ejercicio
1	Análisis
2	Diseño
3	Desarrollo
4	Implementación
5	Evaluación

Para los constructos de facilidad de uso percibida, utilidad percibida e intención percibida se han utilizado como guía las preguntas de la investigación de Cedillo (2016) cuya distribución en el cuestionario se visualiza en la Figura 5.1.

Figura 5.1

Distribución de preguntas del cuestionario aplicado al cuasi-experimento



Fuente: Basado en Cedillo (2016)

Las preguntas elaboradas para el cuestionario se encuentran en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2*Preguntas para cuestionario elaborado*

Pregunta	Declaración de la pregunta
PEOU1	La metodología propuesta me ha parecido compleja y difícil de seguir.
PEOU2	De manera general, la metodología propuesta es difícil de entender.
PEOU3	Los pasos a seguir para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica son claros y fáciles de entender.
PEOU4	La metodología propuesta es difícil de aprender.
PEOU5	Pienso que sería fácil ser hábil usando esta metodología.
PU1	Creo que esta metodología reduciría el tiempo y el esfuerzo requerido para crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica
PU2	De manera general, considero que la metodología propuesta es útil
PU3	Creo que esta metodología para la creación de software orientado a la estimulación de conciencia fonológica es útil
PU4	Creo que la metodología NO es lo suficientemente expresiva para definir cómo se crearán herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica
PU5	El uso de esta metodología mejoraría mi rendimiento en la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica
PU6	De manera general, pienso que con esta metodología NO puedo crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica
ITU1	Si tuviera que utilizar una metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica en el futuro, creo que tendría en cuenta esta metodología
ITU2	En caso de necesitar crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica, tendría la intención de utilizar esta metodología en el futuro
ITU3	No recomendaría el uso de esta metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica

Las preguntas permitirán determinar la validez o invalidez de las hipótesis que se formulan a partir de dichas preguntas. Las primeras tres hipótesis corresponden a los constructos de facilidad de uso percibida, utilidad percibida e intención de uso futura.

H1₀: La metodología propuesta es percibida como difícil de usar, $H1_0 = \neg H1_1$.

H2₀: La metodología propuesta no es percibida como un método útil, $H2_0 = \neg H2_1$.

H3₀: No existe intención de utilizar esta metodología propuesta en el futuro $H3_0 = \neg H3_1$.

Las siguientes hipótesis intentan probar las relaciones causales propias del MEM y son las siguientes:

H4₀: La facilidad de uso percibida no puede verse determinada por la eficiencia, H4₀ = \neg H4₁. Esta hipótesis intenta demostrar la dependencia existente por parte de la facilidad de uso percibida hacia la eficiencia, apoyándose en la relación causal propia del MEM.

H5₀: La percepción de la utilidad no está determinada por la efectividad, H5₀ = \neg H5₁. Esta hipótesis busca evidenciar la dependencia existente por parte de la utilidad percibida con respecto a la efectividad, basándose en la relación causal propia del MEM.

H6₀: La utilidad percibida no es determinada por la facilidad de uso percibida, H6₀ = \neg H6₁. Esta hipótesis intenta demostrar la dependencia existente por parte de la utilidad percibida hacia la facilidad de uso percibida, apoyándose en la relación causal propia del MEM.

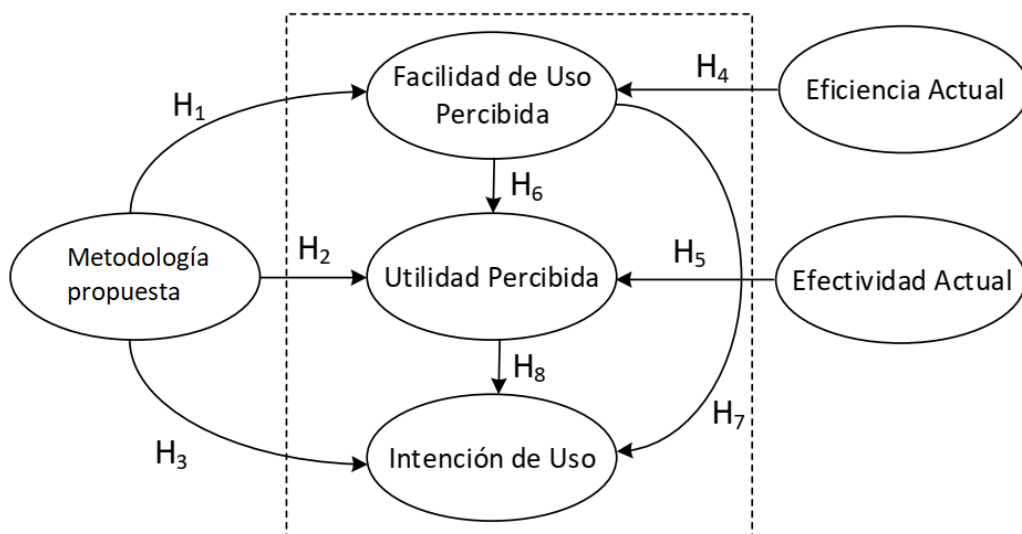
H7₀: La intención de uso no es determinada por la facilidad de uso percibida, H7₀ = \neg H7₁. Esta hipótesis busca evidenciar la dependencia existente por parte de la intención de uso con respecto a la facilidad de uso percibida, basándose en la relación causal propia del MEM.

H8₀: La intención de uso no está determinada por la utilidad percibida, H8₀ = \neg H8₁. Esta hipótesis intenta demostrar la dependencia existente por parte de la intención de uso hacia la utilidad percibida, apoyándose en la relación causal propia del MEM.

Las hipótesis están ilustradas en la Figura 5.2.

Figura 5.2

Hipótesis planteadas en relación a la metodología y los constructos implicados.



5.2 Evaluación de la metodología a través de un cuasi-experimento

Para llevar a cabo la evaluación de la metodología se tomó como referencia el ejemplo del proceso experimental planteado por Wohlin et al. (2012). Por lo que los sujetos de experimentación no fueron seleccionados aleatoriamente, sino bajo una condición específica, ya que según Wohlin et al. (2012) el cuasi-experimento consiste en la selección de sujetos. Dicha condición es que los sujetos seleccionados sean egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Telemática, esto debido a que, según Abrahão et al. (2011), no existe diferencia entre profesionales y estudiantes de grado.

La evaluación consiste en los dos cuestionarios detallados en la sección 5.1, pero para mantener la guía del ejemplo de experimentación se aplica el paradigma Goal-Question Metric (GQM) propuesta Basili et al. (1994) para definir adecuadamente la meta del presente experimento.

Evaluar: cada uno de los pasos de la propuesta metodológica para el desarrollo de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica en niños de preparatoria.

Con el propósito de: evaluar la metodología propuesta con respecto a su eficacia percibida.

Desde el punto de vista de: el usuario de la metodología.

En el contexto de: un grupo de alumnos de Ingeniería en Sistemas y Telemática.

Las preguntas de investigación son:

RQ1: ¿la metodología es percibida como fácil de usar y útil? De ser así, ¿las percepciones de los usuarios son el resultado de su rendimiento cuando utilizan la metodología para identificar las actividades y su ubicación, relación adecuada dentro de los pasos de la metodología?

RQ2: ¿Existe una intención de uso de la metodología propuesta en el futuro? De ser así, ¿tales intenciones de uso es el resultado de las percepciones de los participantes?

Estas preguntas de investigación pueden ser evaluadas a través de la prueba de varias hipótesis. En particular, la primera pregunta de investigación puede ser estudiada mediante las siguientes hipótesis:

H1₀: La metodología propuesta es percibida como difícil de usar, $H1_0 = \neg H1_1$.

H2₀: La metodología propuesta no es percibida como un método útil, $H2_0 = \neg H2_1$.

H4₀: La facilidad de uso percibida no puede verse determinada por la eficiencia, $H4_0 = \neg H4_1$.

H5₀: La percepción de la utilidad no está determinada por la efectividad, H5₀ = ¬ H5₁.

Por otra parte, la segunda pregunta de investigación puede ser estudiada a través de la formulación de las siguientes hipótesis:

H3₀: No existe intención de utilizar esta metodología propuesta en el futuro H3₀ = ¬ H3₁.

H6₀: La utilidad percibida no es determinada por la facilidad de uso percibida, H6₀ = ¬ H6₁.

H7₀: La intención de uso no es determinada por la facilidad de uso percibida H7₀ = ¬ H7₁.

H8₀: La intención de uso no está determinada por la utilidad percibida. H8₀ = ¬ H8₁.

5.2.1. Planificación del cuasi-experimento

5.2.1.1. Selección del contexto

El contexto está definido por la metodología propuesta evaluada, los ejercicios relacionados y la selección de los participantes.

La metodología fue evaluada a profundidad en cada una de sus actividades, como se indica en el apartado 5.1, los ejercicios planteados están relacionados con cada una de sus actividades y los pasos internos de manera que se maneje una evaluación más exhaustiva. Estos ejercicios buscan empatar ejemplos prácticos con cada uno de los pasos internos de cada actividad de la metodología ya que, como se había explicado anteriormente, esto se debe a las limitaciones de tiempo y recursos por lo que la evaluación práctica de la metodología en su totalidad no puede ser realizada para el presente estudio. Por último, la selección de sujetos fue en base a la condición de estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Telemática (como se indicó en el apartado 5.2), fueron en total nueve estudiantes de la Universidad del Azuay, en la ciudad Cuenca-Ecuador, quienes participaron en la evaluación de la metodología.

5.2.1.2. Tareas Experimentales

El cuasi-experimento implementó cinco tareas:

Tarea 1: Consiste en seleccionar la opción considerada como adecuada para cada paso de la actividad de Análisis. Consta de tres opciones.

Tarea 2: Consiste en seleccionar la opción considerada como adecuada para cada paso de la actividad de Diseño. Consta de tres opciones.

Tarea 3: Consiste en seleccionar la opción considerada como adecuada para cada paso de la actividad de Desarrollo. Consta de cuatro opciones.

Tarea 4: Consiste en seleccionar la opción considerada como adecuada para cada paso de la actividad de Implementación. Consta de tres opciones.

Tarea 5: Consiste en seleccionar la opción considerada como adecuada para cada paso de la actividad de Evaluación. Consta de tres opciones.

5.2.1.3. Variables

Las variables son los constructos del MEM, por lo que se agrupan estas variables en dos grupos: por percepción y por rendimiento. En la Tabla 5.3 se describen las variables por percepción.

Tabla 5.3

Variables por percepción

Variable	Descripción
Facilidad de Uso Percibida (PEOU)	El grado en el cual los participantes creen que al aprender y usar la metodología propuesta estarán libres de esfuerzo.
Utilidad Percibida (PU)	El grado en el cual los participantes creen que usando la metodología propuesta se incrementará su rendimiento.
Intención de Uso (ITU)	El grado en el cual los participantes piensan usar la metodología propuesta en caso de necesitar un método para la construcción de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica. Esto representa un juicio de la eficacia del método y puede ser utilizado para predecir la aceptación del método en práctica

Para la medición de las variables se formuló el cuestionario explicado en el apartado 5.1 que consiste en 14 preguntas cerradas y que utilizan una escala de Likert con cinco puntos. El promedio de los resultados asociados por variable representa el valor final de la variable en cuestión.

Para el grupo de las variables basadas en el rendimiento se adjuntó la Figura 5.3 con sus respectivas funciones.

Figura 5.3

Análisis de las variables basadas en rendimiento.

Variable	Descripción
Efectividad	$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Tarea}_i \text{ ejecutada correctamente}}{n}$
Eficiencia	$\sum_{i=1}^n \text{Tiempo ejecutando la tarea}_i$

Fuente: Basado en Cedillo (2016)

Para cada tarea se definió una valoración de un punto, siendo el resultado final el promedio de los puntos obtenidos para mantener la escala de valoración de un punto. Como indica el MEM, la eficiencia fue el tiempo empleado en cada tarea y fue medido en segundos.

5.2.1.4. Material Experimental

El material experimental consiste en toda la documentación necesaria para efectuar el cuasi-experimento, esto incluye a la encuesta y a las tareas elaboradas. Todo el material está adjunto en los anexos de la presente investigación.

Los datos fueron recolectados a través de Internet mediante formularios de Google en idioma español. El material disponible puede visualizarse en el Anexo 9 (Tareas) y Anexo 10 (Encuesta).

5.3 Ejecución del cuasi-experimento

Los resultados están disponibles en el Anexo 11 y Anexo 12.

5.3.1 Percepciones del usuario

El cuasi-experimento fue realizado con nueve estudiantes de la Universidad del Azuay, mediante una breve explicación de la metodología previamente a la resolución de las tareas y del cuestionario. El tiempo por tarea fue cronometrado y registrado para realizar la valoración de la eficiencia. Todos los valores fueron procesados a través del software SPSS v25 y empleando siempre un valor de $\alpha=0,05$.

Para las percepciones de los usuarios se generaron diagramas de caja que permiten visualizar los resultados de las tres variables involucradas. Ver Figura 5.4 y Figura 5.5.

Figura 5.4

Diagramas de caja de los constructos PEOU, PU e ITU

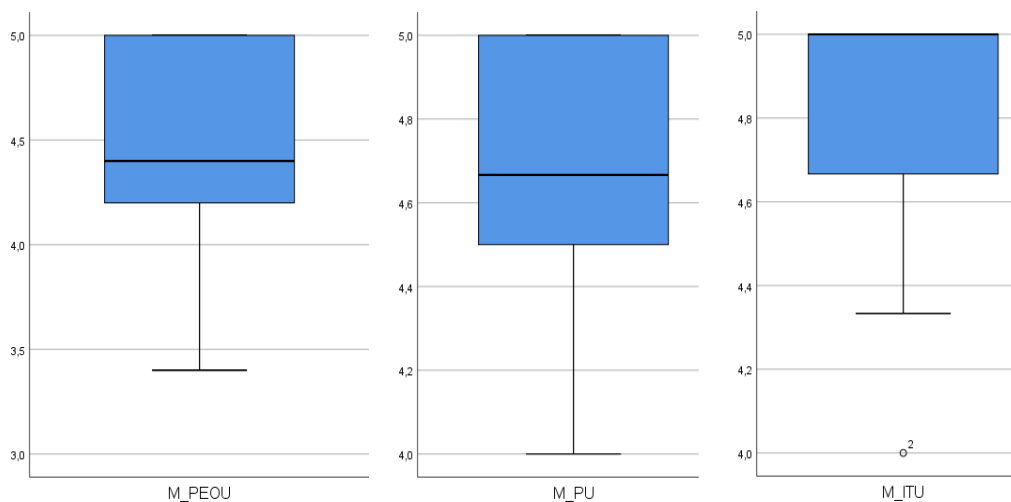


Figura 5.5

Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU e ITU

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
M_PEOU	9	3,40	5,00	4,4222	,54263
M_PU	9	4,00	5,00	4,6481	,36747
M_ITU	9	4,00	5,00	4,7778	,37268

Se puede apreciar que los valores más “bajos” están por encima del valor medio en la escala de Likert (3), el cual representa neutralidad. Se visualiza también un único valor extremo en la Figura 5.4 en la variable de intención de uso que, incluso siendo atípico, está por encima del valor medio. El siguiente paso fue determinar la normalidad de las variables a través de la prueba Shapiro-Wilk, de manera que se pueda determinar la prueba adecuada para evaluar las tres primeras hipótesis.

Figura 5.6

Resultados de prueba de normalidad aplicado a los constructos PEOU, PU e ITU

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
M_PEOU	,908	9	,304
M_PU	,878	9	,149
M_ITU	,683	9	,001

El valor de significancia de las variables PEOU y PU son superiores a 0,05, lo cual indica que los valores de estas variables tienen una distribución normal, mientras que la variable ITU tiene una significancia inferior a 0,05, lo cual implica que su distribución no es normal y se debe realizar una prueba de Wilcoxon. Cabe destacar que el valor de “significancia” representa el “valor p” comúnmente conocido en estadística.

Con los resultados obtenidos de la prueba de Shapiro-Wilk se realizó una prueba T (T-test) para las variables PEOU y PU, mientras que se realizó una “prueba de Wilcoxon de una muestra”. Las dos pruebas se realizaron con un valor neutral de tres (el valor medio de la escala de Likert) debido a que se busca determinar la comparación a dicho valor. Todas las pruebas se pueden visualizar en la Tabla 5.4 y Tabla 5.5.

Tabla 5.4

Resultados de la prueba T aplicadas a los constructos PU y PEOU.

Constructo	Significancia(p)	Nivel
PU	0.000	<0.05
PEOU	0.000	<0.05

Tabla 5.5

Resultados de la prueba de Wilcoxon aplicada al constructo ITU.

Constructo	Significancia(p)	Nivel
ITU	0.006	<0.05

Las pruebas-t de PEOU y PU de la Tabla 5.4 indican que la significancia es menor a 0,05 por lo que se rechaza H_{10} y H_{20} (y se acepta H_{11} y H_{21}).

La prueba de Wilcoxon indicó una significancia inferior a 0,05, lo que permite rechazar la hipótesis H_{30} (aceptando H_{31}). Cabe destacar que el valor de VAR_NEUTRAL en la prueba de Wilcoxon representa el valor del número 3.

5.3.2 Rendimiento del usuario

La efectividad promedio del cuasi-experimento proporcionó un valor del 80%, lo que indica que en su mayoría los sujetos pudieron cumplir correctamente casi todos los ejercicios. Mientras que el promedio de la eficiencia que se calculó a través de obtuvo un total de 209,33 segundos para la resolución de las 5 tareas, con un promedio de 41,86 segundos por tarea. Ver Figura 5.7 y Figura 5.8.

Figura 5.7

Estadísticos descriptivos de la Efectividad y la Eficiencia (eficiencia en promedio por tarea)

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
EFFECTIVIDAD	9	,67	1,00	,8016	,13101
EFICIENCIA	9	22,80	61,00	41,8667	13,50889

Figura 5.8

Estadísticos descriptivos de los resultados de Eficiencia (eficiencia total de las cinco tareas)

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
EFIC_SUM	9	114,00	305,00	209,3333	67,54443

5.3.3 Relaciones Causales

Las relaciones causales propias del MEM se han calculado a partir del análisis de regresión con el objetivo de determinar si las hipótesis H_{40} , H_{50} , H_{60} , H_{70} y H_{80} son aceptadas o rechazadas. Para dimensionar el grado de significancia de las relaciones causales se utilizó la tabla de Moody (2001):

Tabla 5.6*Valor de significancia en base a rangos.*

Valor de significancia	Rango
No significativo	$p > 0,1$
Baja significancia	$p < 0,1$
Media significancia	$p < 0,05$
Alta significancia	$p < 0,01$
Muy alta significancia	$p < 0,001$

Fuente: Basado en Moody(2001)

5.3.3.1 Facilidad de Uso respecto a la Eficiencia**Figura 5.9***Análisis de regresión lineal entre los constructos PEOU y Eficiencia*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	3,994	,642	6,216	,000	,255	,065
	EFICIENCIA	,010	,015	,697	,508		

a. Variable dependiente: M_PEOU

El resultado de la regresión lineal indica que no existe significancia alguna al obtener un valor de 0,508, que es superior a 0,1. Por lo tanto, la facilidad de uso percibida no está influenciada por la eficiencia, lo que permite aceptar la hipótesis nula $H4_0$.

5.3.3.2 Utilidad Percibida respecto a la Efectividad**Figura 5.10***Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y Efectividad*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	3,185	,653	4,879	,002	,651	,423
	EFFECTIVIDAD	1,825	,805	2,267	,058		

a. Variable dependiente: M_PU

El resultado de la regresión lineal indica que existe baja significancia al obtener un valor de 0,058, que es superior a 0,05. Por lo tanto, la utilidad percibida está muy escasamente influenciada por la efectividad, lo que permite rechazar la hipótesis nula $H5_0$.

5.3.3.3 Utilidad Percibida respecto a la Facilidad de Uso Percibida

Figura 5.11

Análisis de regresión lineal entre los constructos PU y PEOU

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	3,640	1,073	3,393	,012	,337	,113
	M_PEOU	,228	,241	,946	,376		

a. Variable dependiente: M_PU

El resultado de la regresión lineal indica que no existe significancia alguna al obtener un valor de 0,376, que es superior a 0,1. Por lo tanto, la utilidad percibida no está influenciada por la facilidad de uso percibida, lo que permite aceptar la hipótesis nula H6o.

5.3.3.4 Intención de Uso respecto a la Utilidad Percibida

Figura 5.12

Análisis de regresión lineal entre los constructos ITU y PU

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	4,698	1,786	2,630	,034	,017	,000
	M_PU	,017	,383	,045	,966		

a. Variable dependiente: M ITU

El resultado de la regresión lineal indica que no existe significancia alguna al obtener un valor de 0,966, que es superior a 0,1. Por lo tanto, la utilidad percibida no está influenciada por la facilidad de uso percibida, lo que permite aceptar la hipótesis nula H7o.

5.3.3.5 Intención de Uso respecto a la Facilidad de Uso Percibida

Figura 5.13

Análisis de regresión lineal entre los constructos ITU y PEOU

Modelo		Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	R	R cuadrado
		B	Desv. Error				
1	(Constante)	3,067	,955	3,212	,015	,563	,317
	M_PEOU	,387	,215	1,803	,114		

a. Variable dependiente: M_ITU

El resultado de la regresión lineal indica que no existe significancia alguna al obtener un valor de 0,114, que es superior a 0,1. Por lo tanto, la utilidad percibida no está influenciada por la facilidad de uso percibida, lo que permite aceptar la hipótesis nula H8o.

5.4 Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos en cuanto a las percepciones de los usuarios fueron muy alentadores, la facilidad de uso percibida, intención de uso futura y usabilidad percibida han tenido calificaciones por encima del valor medio de la escala de Likert lo que evidencia a la percepción del usuario una metodología que cumple adecuadamente con los constructos mencionados. Además, las variables de eficiencia y efectividad se obtuvieron resultados muy buenos, con tiempos no excesivos en la eficiencia y con un alto porcentaje de efectividad.

Figura 5.14

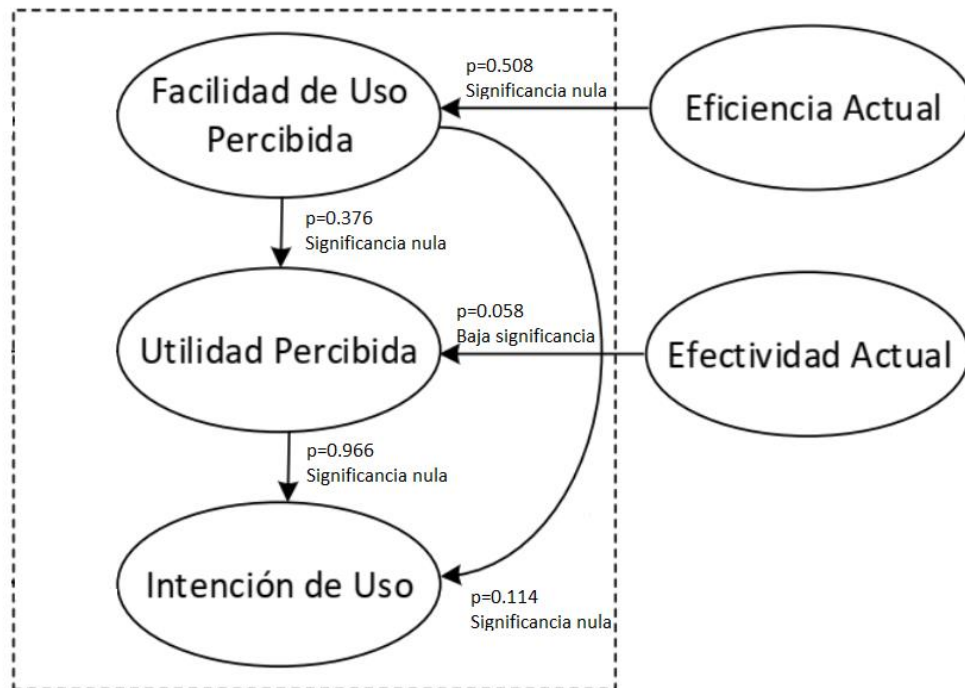
Estadísticos descriptivos de los constructos PEOU, PU, ITU, Efectividad y Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
M_PEOU	9	3,40	5,00	4,4222	,54263
M_PU	9	4,00	5,00	4,6481	,36747
M_ITU	9	4,00	5,00	4,7778	,37268
EFFECTIVIDAD	9	,67	1,00	,8016	,13101
EFICIENCIA	9	22,80	61,00	41,8667	13,50889

Sin embargo, la mayoría de relaciones causales no pudieron ser respaldadas por las respectivas hipótesis alternativas planteadas debido a la nula significancia (en un solo caso baja) encontrada en los análisis entre variables.

Figura 5.15

Significancia de las relaciones causales



Finalmente, se detallan las hipótesis aceptadas:

H1₁: La metodología propuesta es percibida como fácil de usar.

H2₁: La metodología propuesta es percibida como un método útil.

H3₁: Existe intención de utilizar esta metodología propuesta en el futuro.

H4₀: La facilidad de uso percibida no puede verse determinada por la eficiencia.

H5₁: La percepción de la utilidad está determinada por la efectividad.

H6₀: La utilidad percibida no es determinada por la facilidad de uso percibida.

H7₀: La intención de uso no está determinada por la facilidad de uso percibida.

H8₀: La intención de uso no está determinada por la utilidad percibida.

A continuación, se detallan las conclusiones con respecto a las preguntas de investigación planteadas inicialmente.

RQ1: ¿la metodología es percibida como fácil de usar y útil? De ser así, ¿las percepciones de los usuarios son el resultado de su rendimiento cuando utilizan la metodología para identificar las actividades y su ubicación, relación adecuada dentro de los pasos de la metodología? Las hipótesis H1₁ y H2₁ aceptadas indican que la metodología es percibida como útil y fácil de usar por los sujetos del cuasi-experimento, lo cual, en principio, es muy prometedor en cuanto a las percepciones de los usuarios evaluados. Mientras que la facilidad de uso no puede verse determinada por la eficiencia,

según la hipótesis $H4_0$ aceptada. La hipótesis $H5_1$ determina que la percepción de utilidad sí está determinada por la efectividad. Es claro que debido a la baja y nula significancia hallada en las hipótesis $H4$ y $H5$ se requiere de una evaluación más profunda y práctica con respecto al rendimiento evaluado en la efectividad y eficiencia, pues solo así se obtendrá resultados mucho más realistas, mientras tanto los resultados obtenidos son más objetivos en cuanto a la medición de percepciones.

RQ2: ¿Existe una intención de uso de la metodología propuesta en el futuro? De ser así, ¿tales intenciones de uso es el resultado de las percepciones de los participantes?

A través de la hipótesis aceptada $H3_1$ se ha probado que existe la percepción de intención de uso en el futuro con respecto a la metodología. Sin embargo, no se ha logrado probar que las percepciones de facilidad de uso y utilidad influyan directamente en la intención de uso, esto se evidencia a través de las hipótesis aceptadas $H6_0$, $H7_0$ y $H8_0$.

Si bien es cierto que las percepciones PEOU, PU e ITU han sido probadas en la metodología de manera exitosa, las relaciones causales han marcado significancia nula y baja. Como principal causa de ello es el número de participantes reducido, el cual impide establecer relaciones causales fuertes. El número de participantes es bajo debido a que las pruebas de rendimiento no pueden llevarse a cabo de forma práctica en su totalidad, lo cual implicaría mucho tiempo y recursos. Por lo que los ejercicios y la encuesta han sido adaptados al tiempo y recursos disponibles, por lo que llevar a un grupo muy amplio de sujetos para la evaluación podría generar un sesgo mucho más significativo.

Se espera que, en el futuro con una evaluación mucho más exhaustiva, realista y con una cantidad mucho más considerable de sujetos se logre obtener datos mucho más precisos y reales en cuanto a la evaluación de la metodología para evaluar adecuadamente las relaciones causales. Sin embargo, los resultados de esta evaluación siguen siendo muy alentadores como para mantener abierta la investigación en cuanto a posibles aplicaciones de la presente propuesta metodológica.

5.5 Amenazas a la validez

Las amenazas a la validez de los cuasi-experimentos son de cuatro tipos, según Cook y Campbell (1979) estas amenazas son de tipo: interna, externa, de constructo y de conclusión.

5.5.1 Validez interna

La validez interna está relacionada con las relaciones causales del estudio. Por lo cual, se encontró como una posible amenaza la falta de experticia o familiarización con la metodología. Por ello, se dedicó una explicación breve de la metodología para mitigar esa posible amenaza previo a la resolución de los ejercicios.

5.5.2 Validez externa

La validez externa está relacionada con la generalización de los resultados en contextos variados. Se consideró como principales amenazas el diseño de la evaluación de la metodología y el contexto seleccionado de sujetos, así como el tamaño. El diseño de la evaluación en sí no es complejo, debido a los recursos y tiempo que implica, pero esto podría ser un factor crucial en la validez debido a que la evaluación adecuada debe comprender la aplicación práctica de los pasos detallados en la metodología. Para la amenaza del contexto se han seleccionado a sujetos que sean estudiantes egresados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Telemática de manera que se evalúe a un conjunto de sujetos muy afines a la metodología.

5.5.3 Validez del constructo

Para la validez del constructo (relacionado con los constructos estudiados) se consideró como principal amenaza las variables estudiadas y la confiabilidad del cuestionario elaborado. Para mitigar la primera amenaza se utilizó el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM) propuesto por Moody (2001), lo cual garantiza validez en los constructos evaluados al ser un modelo utilizado y probado en el ámbito tecnológico. Mientras que la confiabilidad del cuestionario fue garantizada a través del cálculo del alfa de Cronbach, el cual según Abrahão et al. (2011) debe ser mayor a 0,7 y las variables evaluadas con el cuestionario cumplieron con la validez al obtener valores superiores al límite indicado.

5.5.4 Validez de conclusiones

Para la validez de las conclusiones se consideró el tamaño de la muestra y los métodos de medición como posibles amenazas a la validez, ya que está relacionado con las conclusiones estadísticas encontradas.

El número de sujetos puede afectar la validez debido a que no es una muestra considerable; sin embargo, debido al diseño de la evaluación no es conveniente evaluar a

un número mucho mayor de sujetos debido a que la evaluación no es aplicada de manera práctica. Sin embargo, los resultados obtenidos generaron muy buenos resultados considerando que no existe una muestra muy amplia lo cual mantiene abierta la posibilidad de seguir evaluando en el futuro la metodología propuesta.

Los métodos de medición fueron los mismos para todos los datos obtenidos, de manera que no exista irregularidad en el proceso de medición estadístico de la información obtenida.

CONCLUSIONES

A continuación, se especifican las conclusiones obtenidas con relación a los objetivos planteados inicialmente.

Objetivo General

Diseñar un método que permita el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para el soporte al profesional en el proceso de desarrollo de conciencia fonológica dirigido a niños de preparatoria; a partir de dicha metodología crear un prototipo de una aplicación que ejemplifique cada uno de los pasos del método.

El objetivo general ha sido cumplido con éxito, ya que se ha conseguido definir una metodología que facilita el proceso de desarrollo de aplicaciones software orientadas al dominio de la estimulación de conciencia fonológica en niños de preparatoria, la cual está basada en el modelo instruccional ADDIE, el marco de trabajo *Scrum* y la guía metodológica para desarrollos curriculares virtuales accesibles de Amado-Salvatierra et al. (2015). Acompañando al cumplimiento de este objetivo se ha logrado instanciar la metodología en cuestión y generar un prototipo de herramienta software que, en su proceso, ha evidenciado cada paso de la propuesta metodológica.

El principal aporte con este objetivo cumplido es una metodología completamente nueva en las áreas de la conciencia fonológica e ingeniería en sistemas y telemática para facilitar el trabajo de personas involucradas en proyectos de esta naturaleza y el proceso de construcción de herramientas software, otorgando una primera propuesta metodológica que facilite un trabajo multidisciplinario orientado a la elaboración de aplicaciones tecnológicas que busquen estimular la conciencia fonológica. Además, como beneficio añadido se elaboró un prototipo de herramienta que ha sido evaluado por profesionales y estudiantes del área de educación para cumplir con el propósito de estimular la conciencia fonológica y puede ser utilizado en trabajos futuros.

Dentro de las principales contribuciones de la metodología se pueden mencionar las siguientes:

1. Es un modelo transversal al área de estimulación de conciencia fonológica y facilita la comprensión e interacción entre miembros del área mencionada y personas del área técnica dedicadas a la construcción de herramientas software.
2. No es estricto en recursos técnicos, permite definir a los desarrolladores sus herramientas, lenguajes de programación, tipo de modelos de interacción, etc.

3. Es flexible en cuanto a corrección de errores y retroalimentación a través de las iteraciones (*Sprints*) que se realizan a medida que avanza la construcción del software.
4. Es ampliamente guiado a través de tres niveles: fases, actividades y pasos. Esto proporciona de manera mucho más organizada todo el proceso metodológico planteado para los usuarios.

Objetivos específicos

Primer objetivo específico

Realizar una revisión sistemática (SLR) para estructurar el estado del arte sobre el desarrollo de ayudas técnicas empleando tecnologías de información para conciencia fonológica dirigido a niños de preparatoria.

Este objetivo ha sido cumplido con éxito, debido a que se ha llevado a cabo una revisión sistemática siguiendo los lineamientos de Kitchenham (2004) generando un protocolo, que luego fue ejecutado para conseguir resultados relevantes y documentar las conclusiones correspondientes. En este proceso se han obtenido los resultados a partir de información relacionada con: conciencia fonológica, software, tecnología, metalingüística. Los estudios seleccionados fueron 36 de 119 posibles candidatos y se obtuvo como principal conclusión de la revisión que no existe una metodología para la construcción de soluciones software propias para el dominio de la estimulación de conciencia fonológica, o cuanto menos, no está formalmente documentada. Además de la muy poca investigación que se lleva a cabo con respecto al tema, es evidente que la propuesta metodológica es un aporte significativo respaldado por la evidencia encontrada a través de la revisión sistemática de la literatura.

Segundo objetivo específico

Diseñar una metodología para la construcción de aplicaciones para conciencia fonológica basadas en tecnologías.

Este objetivo ha sido cumplido en su totalidad y está evidenciado en el capítulo 3 del presente trabajo investigativo. La metodología propuesta consta de 5 etapas que son:

- a) Análisis teórico-técnico: Consiste en la revisión de información propia del dominio de estimulación de conciencia fonológica para sintetizar información que pueda ser manejada por personas afines a la ingeniería en sistemas y telemática.

- b) Diseño: Consiste en la planificación de tiempo, esfuerzo y desarrollo (o producción).
- c) Desarrollo: Consiste en la construcción de la herramienta software y sus pruebas de funcionalidad.
- d) Implementación: Consiste en la revisión del experto en el dominio de conciencia fonológica para obtener retroalimentación del avance entregado.
- e) Evaluación: Consiste en la evaluación de la herramienta con un grupo de personas relacionadas con el área de conciencia fonológica.

Tercer objetivo específico

Instanciar la metodología a través de la creación de un prototipo con tecnologías para conciencia fonológica.

Este objetivo ha sido cumplido con éxito, ya que como producto de la metodología instanciada se obtuvo un prototipo software en formato de aplicativo móvil que consta de 3 niveles de estimulación de conciencia fonológica que son: conciencia silábica, intrasilábica y fonémica. Este prototipo también cuenta con recursos multimedia que facilitan la interacción humano - máquina, enfocado a el uso de los niños de preparatoria a través de normas accesibles.

Para el proceso de construcción del prototipo se necesitó el aporte y guía de una experta en el área de educación (de manera virtual) y a los autores del presente trabajo investigativo en la parte de desarrollo, utilizando como herramientas a Ionic V12, Angular y el IDE de Visual Studio Code.

Cuarto objetivo específico

Evaluar la metodología propuesta y el prototipo (producto de la instanciación de la metodología) frente a grupos de personas afines, respectivamente.

Este objetivo ha sido cumplido con éxito, ya que la metodología propuesta ha sido validada mediante un cuasi-experimento utilizando el MEM con un grupo de personas egresadas de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Telemática de la Universidad del Azuay, conociendo así, la facilidad de uso percibida, utilidad percibida, intención de uso futura, eficiencia y efectividad. Esta validación se realizó con un total de 9 personas debido a la naturaleza de la evaluación que no realiza una implementación 100% práctica de la metodología (por falta de tiempo y recursos), por lo cual se consideró no factible realizar una evaluación en un número mucho más grande. Sin embargo, los alentadores y

positivos resultados de esta validación sirven para generalizar una revisión preliminar de la metodología.

Se ha probado que la metodología es percibida como útil y fácil de usar por los sujetos del cuasi-experimento, lo cual, en principio, es muy prometedor en cuanto a las percepciones de los usuarios evaluados. Mientras que la facilidad de uso no puede verse determinada por la eficiencia y la percepción de utilidad sí está determinada por la efectividad. Es claro que debido a la baja y nula significancia hallada en las relaciones causales se requiere de una evaluación más profunda y práctica con respecto al rendimiento evaluado en la efectividad y eficiencia, pues solo así se obtendrá resultados mucho más realistas, mientras tanto los resultados obtenidos son más objetivos en cuanto a la medición de percepciones.

También se ha probado que existe la percepción de intención de uso en el futuro con respecto a la metodología. Sin embargo, no se ha logrado probar que las percepciones de facilidad de uso y utilidad influyan directamente en la intención de uso.

Las percepciones PEOU, PU e ITU han sido probadas en la metodología de manera exitosa, las relaciones causales han marcado significancia nula y baja. Como principal causa de ello es el número de participantes reducido que impide establecer relaciones causales fuertes. El número pequeño de participantes se debe a que las pruebas de rendimiento no pueden llevarse a cabo de forma práctica en su totalidad, lo cual implicaría mucho tiempo y recursos. Por ello, los ejercicios y la encuesta han sido adaptados al tiempo y recursos disponibles, considerando que incrementar el número de sujetos para la evaluación podría generar un sesgo mucho más significativo.

De manera complementaria, se realizó un cuasi-experimento con un total de 35 personas entre estudiantes de educación inicial, educación básica y docentes/educadores de niños de 4-6 años en donde se evaluó el prototipo software producto de la instanciación de la metodología propuesta. Se evaluaron exitosamente los constructos del TAM (facilidad de uso percibida, utilidad percibida y actitud hacia el uso) obteniendo resultados muy buenos y reconfortantes con respecto a un prototipo.

El proceso de evaluación con TAM ha sido completamente favorable ya que los constructos y las relaciones causales han respondido de manera satisfactoria a la prueba realizada y se ha evidenciado el éxito en todos los aspectos considerados por la evaluación del TAM planteada, por lo cual se puede deducir que el prototipo software ha cumplido adecuadamente con su propósito y puede ser utilizado o mejorado para usos futuros. Vale la pena destacar que el prototipo no pudo ser probado con niños debido a que es muy

difícil obtener una retroalimentación objetiva por parte de un niño con respecto a las preguntas elaboradas para la evaluación de los constructos del TAM. Además del costo y tiempo que implica el trámite respectivo para solicitar una evaluación con niños.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo de titulación da inicio a nuevas investigaciones, aplicaciones y soluciones tecnológicas en el contexto de conciencia fonológica, ya que ahora se ha propuesto lo nunca antes visto: una propuesta metodológica de desarrollo de herramientas software para la estimulación de conciencia fonológica en niños de preparatoria. Esta metodología puede estar inmersa de manera significativa en nuevos aportes a la ciencia que impliquen la construcción de productos software relacionados con la conciencia fonológica.

Los posibles aspectos a considerar en trabajos futuros son:

- a) Difundir a través de artículos científicos la información y resultados obtenidos en la revisión sistemática de la literatura del capítulo 2.
- b) Difundir en la comunidad científica la propuesta metodológica de desarrollo de herramientas software para la estimulación de conciencia fonológica en niños de preparatoria, detallada en el capítulo 3.
- c) Continuar el desarrollo del software con base en el prototipo obtenido a través de la instanciación de la propuesta metodológica agregando más actividades para la estimulación de conciencia fonológica.
- d) Evaluar el prototipo obtenido con niños de preparatoria para obtener retroalimentación mucho más objetiva y completa.
- e) Construir una evaluación mucho más exhaustiva y amplia basada en los constructos del MEM, de manera que pueda realizarse un seguimiento más completo de la implementación práctica de cada uno de los pasos de la metodología propuesta en el presente trabajo investigativo.

REFERENCIAS

- Abrahão, S., Insfran, E., Carsí, J. A., y Genero, M. (2011). Evaluating requirements modeling methods based on user perceptions: A family of experiments. *Information Sciences*, 181(16), 3356–3378. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2011.04.005>
- Adi, P. (2015). Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(9), 198–204. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2015.060927>
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research* ADDIE, 5(6), 68–72. https://www.aijcrnet.com/journals/Vol_5_No_6_December_2015/10.pdf
- Allan, J., Ford, K., Patch, K. y Spellman, J. (15, diciembre, 2015). User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0. W3C Working Draft. <http://www.w3.org/TR/UAAG20/>
- Amado-Salvatierra, H. R., Quan Lainfiesta, L. R., y Hernández Rizzardini, R. (2015). Guía metodológica para la creación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. https://www.researchgate.net/publication/321533797_Guia_metodologica_para_la_creacion_de_desarrollos_curriculares_virtuales_accesibles
- Basili, V. R., Caldiera, G., y Rombach, H. D. (1994). The Goal Question Metric Paradigm. *Encyclopedia of Software Engineering* - 2 (2) 528–532. <https://www.cs.umd.edu/~basili/publications/technical/T89.pdf>
- Berger, C. y Kam, R. (18, octubre, 1996). Definitions of Instructional Design. Adapted from "Training and Instructional Design". *Applied Research Laboratory, Penn State University*. <http://www.umich.edu/~ed626/define.html>
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Springer, Vol. 53, Issue 9).
- Brand, S. T., Marchand, J., Lilly, E., y Child, M. (2014). Home-School Literacy Bags for Twenty-first Century Preschoolers. *Early Childhood Education Journal*, 42(3), 163–170. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0603-8>
- Bruner, J. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*. Munuales UTEAH.
- Caldwell, B., Cooper, M., Guarino, L. y Vanderheiden, G. (11, diciembre, 2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. *World Wide Web Consortium (W3C)*. <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

- Cedillo, P. (2016). *Monitorización de calidad de servicios cloud mediante modelos en tiempo de ejecución*. https://www.researchgate.net/publication/312597110_Monitorizacion_de_calidad_de_servicios_cloud_mediante_modelos_en_tiempo_de_ejecucion_by_Priscila_Cedillo
- Cedillo, P., Sanchez, C., Campos, K., y Bermeo, A. (2018). A Systematic Literature Review on Devices and Systems for Ambient Assisted Living: Solutions and Trends from Different User Perspectives. *2018 5th International Conference on EDemocracy and EGovernment, ICEDEG 2018*, 59–66. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2018.8372367>
- Cheung, L. (2016). Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 2016, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2016/9502572>
- Clark, T., Sammut, P. y Willans, J. (1, mayo, 2015). Applied Metamodelling: A Foundation for Language Driven Development (Third Edition). *arXiv*. <http://arxiv.org/abs/1505.00149>
- Cook, T., y Campbell, D. (1979). *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings*. Houghton Mifflin Company.
- Davis, F. D. (1985). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. *Management, Ph.D.(May)*, 291. <https://doi.org/oclc/56932490>
- Despa, M. L. (2014). Comparative study on software development methodologies. *Database Systems Journal*, 5(3), 37–56. https://dbjournal.ro/archive/17/17_4.pdf
- Domínguez, A. B., y Clemente, M. (1993). ¿Cómo desarrollar secuencialmente el conocimiento fonológico? *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 5(19–20), 171–181. <https://doi.org/10.1080/02147033.1993.10821096>.
- Farias, C. C., Costa, A. C., y Santos, R. M. (2013). Eficácia do uso de um software para estimulação de habilidades de consciência fonológica em crianças. *Audiology - Communication Research*, 18(4), 314–320. <https://doi.org/10.1590/s2317-64312013000400013>
- Fleiss, J. L. (1971). MEASURING NOMINAL SCALE AGREEMENT AMONG MANY RATERS. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378–382. <https://doi.org/10.1037/h0031619>
- Fresneda, R. G., y Mediavilla, A. D. (2018). Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades. *Educacion XX1*, 21(1), 395–416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13256>

- Garnica-Bautista, X., Maita-Tepan, X., Mejia-Pesantez, M., y Munoz-Guillen, L. (2018). QuizTV: A game for interactive digital television. development considerations using the ginga-NCL middleware. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Systems and Computer Science, INCISCOS 2018, 2018-Decem*, 246–253. <https://doi.org/10.1109/INCISCOS.2018.00043>
- Gomez, D. (2021). *Propuesta metodológica para la creación de cápsulas de aprendizaje para adultos mayores* (Publicación No. 278) [Defensa_Grado, Universidad de Cuenca]. DSpace de la Universidad de Cuenca.
- Gómez, L. Á., Duarte, A. M., Merchán, V., Aguirre, D. C., y Pineda, D. (2007). Conciencia fonológica y comportamiento verbal en niños con dificultades de aprendizaje. *Universitas Psychologica*, 6(3), 571–580. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64760309.pdf>
- Gorschek, T., Garre, P., Larsson, S., y Wohlin, C. (2006). A model for technology transfer in practice. *IEEE Software*, 23(6), 88–95. <https://doi.org/10.1109/MS.2006.147>
- Gutiérrez, R., y Díez, A. (2018). Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades. *Educación XXI*, 21(1), 395–416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13256>
- Hagen, A., Pellom, B., y Cole, R. (2003). Children’s speech recognition with application to interactive books and tutors. *2003 IEEE Workshop on Automatic Speech Recognition and Understanding, ASRU 2003, January*, 186–191. <https://doi.org/10.1109/ASRU.2003.1318426>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D., y Smaldino, S.E. (1999). *Instructional media and technologies for learning, (6th ed.)*. Merrill.
- Helfand, J. (2009, junio, 29). What is graphic design. It is the art of visualizing ideas. *AIGA*. <https://www.aiga.org/design>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el desarrollo*. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Jonassen, D. H., Tessmer, M., y Hannum, W. H. (1999). *Task analysis methods for instructional design*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Kanuka, H. (2006). Instructional Design and eLearning: A Discussion of Pedagogical Content Knowledge as a Missing Construct. *E-Journal of Instructional Science and Technology*, 9(2), 1–17. <http://www.anitacrawley.net/Resources/Articles/Kanuka2006.pdf>

- Karemaker, A., Pitchford, N. J., y O'Malley, C. (2010). Enhanced recognition of written words and enjoyment of reading in struggling beginner readers through whole-word multimedia software. *Computers and Education*, 54(1), 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.018>
- Kartal, G., y Terziyan, T. (2016). Development and evaluation of game-like phonological awareness software for kindergarteners: JerenAli. *Journal of Educational Computing Research*, 53(4), 519–539. <https://doi.org/10.1177/0735633115608397>
- Kendall, K., y Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseños de Sistemas*. http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Analisis_y_Disenio_de_Sistemas_Kendall-8va.pdf
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. *DEBS 2019 - Proceedings of the 13th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems*, 240–243. <https://doi.org/10.1145/3328905.3332505>
- Larreátegui Parra, J., y Prieto, A. (2019). *Propuesta de Estimulación para el Desarrollo de la Conciencia Fonológica en Niños de Primer Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Bell Academy (Publicación No. 8941) [Defensa_Grado, Universidad del Azuay]. DSpace de la Universidad del Azuay.*
- Limaye, M. G. (2009). *Software Testing*. McGraw-Hill Education.
- Lule, I. ;Omwansa tonny K., y Mwololo Waema, T. (2012). Application of Technology Acceptance Model (TAM) in M-Banking Adoption in Kenya. *International Journal of Computing and ICT Research*, 6(1), 31–43. <http://www.ijcir.mak.ac.ug/volume6-number1/article4.pdf>
- Mejía de Eslava, L. M. De, y Eslava, J. E. (2008). Phonologic awareness and the reading learning process Revisión. *Acta Neurol Colomb*, 24(2), 55–63. http://www.acnweb.org/acta/2008_24_S2_55.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/AC_2.pdf
- Montagud, S., Abrahão, S., y Insfran, E. (2012). A systematic review of quality attributes and measures for software product lines. *Software Quality Journal*, 20(3–4), 425–486. <https://doi.org/10.1007/s11219-011-9146-7>
- Moody, Daniel L. (2003). *Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) The Method Evaluation Model: A Theoretical Model for Validating*

- Moody, Daniel Laurence. (2001). Dealing with Complexity: A Practical Method for Representing Large Entity Relationship Models. *University of Melbourne, Department Of Information Systems*.
- Nithyashri, J., y Kulanthaivel, G. (2012). Classification of human age based on Neural Network using FG-NET Aging database and Wavelets. *4th International Conference on Advanced Computing, ICoAC 2012*, 12–16.
<https://doi.org/10.1109/ICoAC.2012.6416855>
- Núñez, A. (14, julio, 2014). Las 10 principales competencias de un director de proyectos. *PMOinformatica*: <http://www.pmoinformatica.com/2014/07/10-competencias-de-director-de-proyectos.html>
- Núñez Delgado, M. P., y Santamarina Sancho, M. (2014). Prerrequisitos para el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura: conciencia fonológica y destrezas orales de la lengua. *Lengua y Habla*, 18, 72–92.
<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/lenguyhabla/article/view/5201>
- Object Management Group. (2008). Software y Systems Process Engineering Meta-Model Specification V2.0. April. <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (03, diciembre, 2019). Los jóvenes están luchando en el mundo digital, dice la más reciente edición de PISA de la OCDE. *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*.
<https://www.oecd.org/newsroom/los-jovenes-estan-luchando-en-el-mundo-digital-dice-la-mas-reciente-edicion-de-pisa-de-la-ocde.htm>
- Orjuela, A., y Rojas, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Revista Avances En Sistemas e Informática*, 5(2), 159–171.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133115027022>
- Palacio, M. (2021). *Scrum Master* Temario troncal 1 Versión 3.052 (V3.052). Iubaris Info 4 Media SL. https://Scrummanager.net/files/Scrum_master.pdf
- Papadopoulos, G. (2015). Moving from Traditional to Agile Software Development Methodologies Also on Large, Distributed Projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 175, 455–463.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1223>
- Papalia, D. E., Duskin-Feldman, R., y Martorell, G. (2012). *Experience Human Development, 12th ed.* The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Patch, K., Spellman, J., Wahlbin, K. (26, febrero, 2015). Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile. *World Wide Web Consortium (W3C)*. <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>
- Porta, M. (2012). Un Programa De Intervención Pedagógica En Conciencia Fonológica. Efectos Sobre El Aprendizaje Inicial De La Lectura. *Revista de Orientación Educativa*, 26, 93–111. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4554590.pdf>
- Ramirez-Noriega, A., Juarez-Ramirez, R., Navarro, R., y Lopez-Martinez, J. (2016). Using Bayesian networks to obtain the task's parameters for schedule planning in *Scrum*. *Proceedings - 2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation, CONISOFT 2016, 1*, 167–174. <https://doi.org/10.1109/CONISOFT.2016.33>
- Reigeluth, C. y Stein, F. (1983). *The elaboration theory of instruction. Instructional Design Theories and Models*. Erlbaum Associates.
- Rybarczyk, Y. (2018). Educative Game to Promote Phonological Awareness in Children with Neurodevelopmental Disorders. *IEEE Latin America Transactions*, 16(1), 248–253. <https://doi.org/10.1109/TLA.2018.8291480>
- Sanchez-Gordon, S., y Luján-Mora, S. (2016). Design, implementation and evaluation of MOOCs to improve inclusion of diverse learners. *User-Centered Design Strategies for Massive Open Online Courses (MOOCs)*, January, 115–141. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9743-0.ch008>
- Segers, E., y Verhoeven, L. (2005). Long-term effects of computer training of phonological awareness in kindergarten. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(1), 17–27. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00107.x>
- Soh, L. K., Jiang, H., y Ansorge, C. (2004). Agent-based cooperative learning: A proof-of-concept experiment. *SIGCSE Bulletin (Association for Computing Machinery, Special Interest Group on Computer Science Education)*, 36(1), 368–372. <https://doi.org/10.1145/1028174.971427>
- Sysoev, I., Gray, J. H., Fine, S., y Roy, D. (2021). Designing building blocks for open-ended early literacy software. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100273>
- Tapia, F., Ernesto, C., Cevallos, F., y Lisse, K. (2021). PRUEBAS PARA COMPROBAR LA NORMALIDAD DE DATOS EN PROCESOS PRODUCTIVOS: ANDERSON- DARLING , RYAN-JOINER , SHAPIRO-WILK Y KOLMOGÓROV-SMIRNOV. *Societas*, 23(2), 83–97. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas/article/view/2302/2137>

- Tunmer, W. E., y Herriman, M. L. (1984). The Development of Metalinguistic Awareness: A Conceptual Overview. *Springer Series in Language and Communication*, 15. 12–35. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69113-3_2
- Veselovska, G. (2016). Teaching elements of English RP connected speech and CALL: Phonemic assimilation. *Education and Information Technologies*, 21(5), 1387–1400. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9389-1>
- Wallace, L. G., y Sheetz, S. D. (2014). The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective. *Information and Management*, 51(2), 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.12.003>
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M., Wesslén, A., y Regnell, B. (2012). Experimentation in Software Engineering. In *IEEE Transactions on Software Engineering: Vol. SE-12* (Issue 7). <https://doi.org/10.1109/TSE.1986.6312975>
- Wolgemuth, J., Savage, R., Helmer, J., Lea, T., Harper, H., Chalkiti, K., Bottrell, C., y Abrami, P. (2011). Using computer-based instruction to improve Indigenous early literacy in Northern Australia: A quasi-experimental study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(4), 727–750. <https://doi.org/10.14742/ajet.947>

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de extracción de datos y metadatos

Biblioteca Digital	Número	Primera revisión	Segunda Revisión	Observaciones	Aceptado
ACM	1	NO	NO	Menos de 5 páginas	NO
ACM	2	TAL VEZ	SI		SI
ACM	3	NO	NO		NO
IEEE Explorer	1	SI	SI		SI
ScienceDirect	1	NO	NO		NO
ScienceDirect	2	NO	NO		NO
ScienceDirect	3	SI	SI		SI
ScienceDirect	4	TAL VEZ	NO		NO
ScienceDirect	5	TAL VEZ	SI		SI
ScienceDirect	6	NO	NO		NO
ScienceDirect	7	NO	NO		NO

ScienceDirect	8	SI MUY INTERESANTE	SI		SI
ScienceDirect	9	SI	SI		SI
ScienceDirect	10	TAL VEZ	SI		SI
Scielo	1	SI	SI		SI
Scielo	2	SI	SI		SI
Scielo	3	NO	NO	repetido redalyc	NO
Scielo	4	SI	SI		SI
Scielo	5	TAL VEZ	NO		NO
Scielo	6	SI	SI		SI
Scielo	7	SI	Si		SI
Scielo	8	NO	NO		NO
Scielo	9	SI	SI		SI
Scielo	10	NO	NO		NO
Scielo	11	TAL VEZ	NO		NO

Scopus	1	TAL VEZ	NO		NO
Scopus	2	TAL VEZ	NO		NO
Scopus	3	NO	NO		NO
Scopus	4	NO REPETIDO			NO
Scopus	5	NO	NO		NO
Scopus	6	NO	SI		SI
Scopus	7	NO	NO		NO
Scopus	8	NO	NO		NO
Scopus	9	TAL VEZ	SI		SI
Scopus	10	NO	NO		NO
Scopus	11	SI	SI		SI
Scopus	12	SI	SI		SI
Scopus	13	NO	NO		NO
Scopus	14	TAL VEZ	SI		SI

Scopus	15	SI	SI		SI
Scopus	16	SI	SI		SI
Scopus	17	NO	NO		NO
Scopus	18	NO	NO		NO
Scopus	19	NO	NO	REPETIDO CON SCIELO 9	NO
Scopus	20	NO	NO		NO
Scopus	21	NO	NO		NO
Scopus	22	NO	NO	REPETIDO IEEE01	NO
Scopus	23	NO	NO		NO
Scopus	24	SI	SI		SI
Scopus	25	no	no	repetido con science direct 2	no
Scopus	26	SI	NO		NO
Scopus	27	TAL VEZ	SI		SI
Scopus	28	NO	NO	REPETIDO CON IEEE01	NO

Scopus	29	no	no	repetido con scielo 4	NO
Scopus	30	no	no		NO
Scopus	31	no	NO		NO
Scopus	32	Tal vez	NO		NO
Scopus	33	NO	NO	REPETIDO	NO
Scopus	34	SÍ	TAL VEZ		SI
Scopus	35	talvez	NO		NO
Scopus	36	SI	SI		SI
Scopus	37	tal vez	NO		NO
Scopus	38	SÍ	SI		SI
Scopus	39	TAL VEZ	NO		NO
Scopus	40	SI	SI		SI
Scopus	41	SI	SI		SI
Scopus	42	NO	NO	Menos de 5 paginas	NO

Scopus	43	TAL VEZ	NO		NO
Scopus	44	TAL VEZ	NO		NO
Scopus	45	NO	NO		NO
Scopus	46	tal vez	NO		NO
Scopus	47	NO	NO	REPETIDO CON SCIENDE DIRECT 8	no
Scopus	48	TALVEZ	NO		NO
Scopus	49	NO	NO		NO
Scopus	50	TALVEZ	SI		SI
Scopus	51	NO	NO		NO
Scopus	52	NO	NO		NO
Scopus	53	NO	NO		NO
Scopus	54	NO	NO		NO
Scopus	55	TALVEZ	SI		SI

Scopus	56	NO	NO		NO
Scopus	57	NO	NO	Es un libro	NO
Scopus	58	NO	NO		NO
Scopus	59	no	no		NO
Scopus	60	NO	NO		NO
Scopus	61	NO	NO	REPETIDO CON CONFERENCI A	NO
Scopus	62	NO	NO	Menos de 5 páginas	NO
Scopus	63	NO	NO	sin doi	NO
Scopus	64	TALVEZ	SI		SI
Scopus	65	SI	SI	sin doi	NO
Scopus	66	NO	NO		NO
Scopus	67	NO	no		NO
Scopus	68	NO	NO		NO

Scopus	69	SI	SI		SI
Redalyc	1	SI	SI		SI
Springer	1	NO	NO	REPETIDO	NO
Springer	2	SI	SI		SI
Springer	3	NO	NO		NO
Springer	4	SI	SI		SI
Springer	5	NO	NO		NO
Springer	6	NO	NO		NO
Springer	7	NO	NO		NO
Springer	8	NO	NO		NO
Springer	9	SI	SI		SI
Springer	10	NO	NO		NO
Springer	11	NO	NO		NO
Springer	12	NO	NO		NO

Springer	13	NO	NO		NO
Springer	14	NO	NO		NO
Springer	15	NO	NO		NO
Springer	16	NO	NO		NO
Springer	17	NO	NO		NO
Springer	18	NO	NO		NO
Springer	19	NO	NO		NO
Springer	20	NO	NO		NO
2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education	1	NO	NO	Menos de 5 paginas	NO
2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)	2	SI	SI		SI
2011 Proceedings of the 34th International Convention MIPRO	3	NO	NO	Menos de 5 páginas	NO

Anexo 3. Matriz para el cruce de variables

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6	EC7	EC8	EC9	EC10	EC11																												
	¿Qué habilidades metafonológicas son necesarias para el desarrollo de software de conciencia fonológica?			¿Qué estudios ofrecen soluciones, herramientas o metodologías tecnológicas para el desarrollo de la conciencia fonológica?							¿Cómo se está llevando la investigación en cuanto a software orientado a conciencia fonológica?																												
	Conciencia silábica Conciencia fonémica Otros			Tipo de aplicación software			Dispositivos tecnológicos				Grupo Etario (Grupo al cual está orientado)			Captación de voz Metodología de desarrollo			Ámbito			Validación			Evaluación																
				Aplicación Web	Aplicación Móvil	Otros	Computadora	Tablet	Smartphone	Televisión	Proyector	Gadget	Otros	Ninguno	Niños	Adolescentes	Adultos mayores	No especificado	Reconocimiento de voz	Grabación de voz	Tradicionales	Ágiles	Otros	No especificado	Academia	Industria	Academia e industria	Encuesta	Estudio de Caso	Experimental	Cuasi experimental	Pruebas de concepto	Uso						
EC1	¿Qué habilidad conciencia silábica			2	4	13	4	16	5	2	0	0	2	1	0	20	2	3	0	0	1	4	0	0	0	22	15	1	6	1	4	9	9	0	19	2			
EC2	conciencia fonémica.			5	9	14	6	21	9	4	0	0	3	5	1	29	2	3	0	2	4	6	1	1	0	31	21	3	8	1	7	11	12	0	26	4			
EC3	Otros			1	5	8	1	5	1	0	0	1	2	0	0	13	1	1	0	0	1	2	0	1	0	13	9	1	2	1	4	3	5	0	11	3			
EC4	Tipo de aplica aplicación Web			2	5	4																																	
	Aplicación Móvil			4	9	5																																	
	Aplicación de Escritorio			13	14	8																																	
	Otros			4	6	2																																	
EC5	Dispositivos t Computadora			16	21	5																																	
	Tablet			1	8	3																																	
	Smartphone			2	4	2																																	
	Televisión			0	0	0																																	
	Proyector			0	0	0																																	
	Gadget			2	3	1																																	
	Otros			1	5	2																																	
	Ninguno			0	1	0																																	
EC6	Grupo Etario(Niños			20	29	13																																	
	adultos			2	2	1																																	
	Adolescentes			3	3	1																																	
	Adultos mayores			0	0	0																																	
	No especificado			0	2	0																																	
EC7	Captación de Reconocimiento de voz			1	4	1																																	
	Grabación de voz			1	4	1																																	
EC8	Metodología (Tradicionales			0	1	0																																	
	Ágiles			0	1	0																																	
	Otros			0	0	0																																	
	No especificado			22	31	13																																	
EC9	Ámbito			15	21	9																																	
	Academia			1	3	3																																	
	Industria			1	3	3																																	
	Academia e industria			6	8	2																																	
EC10	Validación			1	1	1																																	
	Encuesta			4	7	4																																	
	Estudio de Caso			9	11	3																																	
	Experimental			9	12	5																																	
	Cuasi experimental			0	0	0																																	
	Prueba de concepto			0	0	0																																	
EC11	Evaluación de Si			19	26	11																																	
	No			2	4	3																																	

Anexo 4. Validación de selección de estudios primarios

Rev/Conf	N	Título	R	R	Re	C	Re	Co
úmero	m		e	e	visi	on	visi	nte
er	e		s	s	ón	te	ón	o 2
o	r		p	p	1	o	2	
	o		u	u		1		
			e	e	L	L	L	L
			s	s	1	0	1	0
			t	t	e	e	e	e
			a	a	c	c	c	c
			1	2	t	t	t	t
					o	o	o	o
					r	r	r	r
					1	2	1	2
2019	1	Remedial Training with Learning Objects to Reduce Dyslexia in Children	N	N	0	0	0	2
International Conference on Inclusive Technologies and Education			O	O				

2017 Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)	12th	2	Digital educational games & phonological awareness	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
2011 Proceedings of the 34th International Convention MIPRO		3	Computers in phonological awareness instruction in the pre-school classroom: A case for Turkish	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)		4	Increasing STEM Interest through Coding with Microcontrollers	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
IEEE Explorer		1	Educative Game to Promote Phonological Awareness in Children with Neurodevelopmental Disorders	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
ACM		1	Using a computer intervention to support phonological awareness development of nonspeaking adults	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
ACM		2	A cognition-based interactive game platform for learning Chinese characters	T A L V E Z	S I	0	1	1	1	1	1	2	0
ACM		3	Development of Metalinguistic Awareness in Reading Comprehension From Video-Based Instruction	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2

ScienceDirect	1	Microblogging and Blended Learning: Peer Response in Tertiary Education	N	N	0	0	0	2	0	0	0	2
ScienceDirect	2	Technology-based reading intervention programs for elementary grades: An analytical review	n	n	0	0	0	2	0	0	0	2
ScienceDirect	3	Enhanced recognition of written words and enjoyment of reading in struggling beginner readers through whole-word multimedia software	S	S	1	1	2	0	1	1	2	0
ScienceDirect	4	Auditory perception of non-sense and familiar Bengali rhyming words in children with and without SLD	T	N	0	0	0	2	0	0	0	2
ScienceDirect	5	Understanding the nature and impact of young readers' literacy interactions with talking books and during adult reading support	T		0	1	1	1	1	1	2	0
ScienceDirect	6	Examination of Preschool Teachers' Approaches to Early Literacy	N	N	0	0	0	2	0	0	0	2
ScienceDirect	7	Language – The transparent tool: Reflections on reflexivity and instrumentality	N	N	0	0	0	2	0	0	0	2

ScienceDirect	8	Feedback and the Speed of Answer of Pupils with Dyslexia in Digital Activities	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
ScienceDirect	9	Designing building blocks for open-ended early literacy software	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
ScienceDirect	10	Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls	T A L V E Z	S I	0	1	1	1	1	1	2	0
Scielo	1	Assessment of efficacy of the Phonic Literacy software for students with intellectual disability	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scielo	2	Assessment of phonics-based literacy software for children with developmental dyslexia	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scielo	3	Eficácia do uso de um software para estimulação de habilidades de consciência fonológica em crianças	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scielo	4	Intervenção fonoaudiológica com a utilização de software em casos de distúrbios dos sons da fala	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0

Scielo	5	Desembaralhando: a mobile application for intervention in the problem of dyslexic children mirror writing	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scielo	6	Phonological awareness training and reading gains in a child with Williams Syndrome: a case report	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scielo	7	Atividades Lúdicas para o Desenvolvimento da Linguagem Oral e Escrita para Crianças e Adolescentes com Síndrome de Down	S I	S i	1	1	2	0	1	1	2	0
Scielo	8	Text re-writing tracks of an EJA student captured by Camtasia software and Word text editor	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scielo	9	Using a phone-based learning tool as an instructional resource for initial literacy learning in rural African families	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scielo	10	Habilidades Iniciais de Alfabetização em Português: Pesquisa Transcultural em Portugal e no Brasil	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scielo	11	CONCIENCIA LINGÜÍSTICA, LECTURA EN VOZ ALTA Y COMPRENSIÓN LECTORA	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2

Scopus	1	Designing building blocks for open-ended early literacy software	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	2	Tablet-based apps for phonics and phonological awareness: Protocol for evidence-based appraisal of content, quality, and usability	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	3	The effect of a secondary task on drivers' gap acceptance and situational awareness at junctions	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4	Towards a speech therapy support system based on phonological processes early detection	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	5	Improving Orthographic Awareness and Reading Fluency in Chinese Children with Dyslexia: A Case Study	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	6	Developing the computer-based auditory training program for adults with hearing impairment	N O	S I	0	1	1	1	0	1	1	1
Scopus	7	Speech rehabilitation in post-stroke aphasia using visual illustration of speech articulators: A case report study	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2

Scopus	8	Increasing STEM Interest through Coding with Microcontrollers	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	9	An Evaluation of the Efficacy of GraphoGame Rime for Promoting English Phonics Knowledge in Poor Readers	T A L V E Z	T A L V E Z	0	0	0	2	1	1	2	0
Scopus	10	Unobtrusive monitoring of learners' game interactions to identify their dyslexia level	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	11	Using Escribo Play Video Games to Improve Phonological Awareness, Early Reading, and Writing in Preschool	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	12	Using a Digital Spelling Game for Promoting Alphabetic Knowledge of Preschoolers: The Contribution of Auditory and Visual Supports	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	13	Intrinsic Cerebro-Cerebellar Functional Connectivity Reveals the Function of Cerebellum VI in Reading-Related Skills	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	14	Grapholearn si: Digital learning support for reading difficulties in a transparent orthography(T A L V E Z	T A L V E Z	0	0	0	2	1	1	2	0

Scopus	15	Literacy toy for enhancement phonological awareness: A longitudinal study	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	16	Phonological Awareness Intervention and Basic Literacy Skill Development with Kiteracy-PiFo	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	17	SoundHunters: Increasing learner phonological awareness in plains cree	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	18	Peer assessment in L2 pronunciation instruction in Russia: Students' attitude research	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	20	Serious Game User Interface Design Rules for dyslexic children	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	21	Technology-Based Tools for English Literacy Intervention: Examining Intervention Grain Size and Individual Differences	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	23	Using student-generated web comics on pixton as a tool for learning shakespearean drama	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	24	Pistacho: an interactive system to support the development of phonological awareness for blind children	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0

Scopus	26	Analyzing the responses of primary school children in dyslexia screening tests	S I	N O	1	0	1	1	1	0	1	1
Scopus	27	Playful learning with technology: the effect of computer-assisted instruction on literacy and numeracy skills of preschoolers	T A L V E Z	S I	0	1	1	1	1	1	2	0
Scopus	30	Reliability and Predictive Validity of Preschool Web-Based Phonological Awareness Assessment for Identifying School-Aged Reading Difficulty	n o	n o	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	31	The awareness of correct english pronunciations of business english major students at phetchabun rajabhat university	n o	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	32	Challenges and Opportunities in Reading Instruction for Children with Limited Speech	T l v e z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	34	Early literacy programme as support for immigrant children and as transfer to early numeracy	S I	T A L V E Z	1	0	1	1	1	1	2	0
Scopus	35	Literacy outcomes for primary school children who are deaf and hard of hearing: A cohort comparison study	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2

Scopus	36	Preschool learning with a fingertip: Concept of a tablet-based training program to support emergent literacy and mathematical skills	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	37	The platform "I'm still learning" in the assessment & intervention in reading disabilities: A case study	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	38	Training for Phonological Awareness in an Orthographically Transparent Language in Two Different Modalities	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	39	The Effectiveness of Using a Content Acquisition Podcast to Teach Phonological Awareness, Phonemic Awareness, and Phonics to Preservice Special Education Teachers	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	40	Enhancing the phonological awareness ability: A preliminary study on the effectiveness of an educational training by means of specific technologies	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	41	Development and evaluation of game-like phonological awareness software for kindergarteners: JerenAli	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Scopus	42	Dyslexia and ICTs, assessment and early intervention in kindergarten	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2

Scopus	4 3	Preliteracy speech sound production skill and linguistic characteristics of grade 3 spellings: A study using the Templin archive	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4 4	Auditory perception of non-sense and familiar Bengali rhyming words in children with and without SLD	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4 5	Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4 6	Phonological errors among dyslexic and non-dyslexic children learning persian	t a l v e z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4 8	The App Map: A Tool for Systematic Evaluation of Apps for Early Literacy Learning	T A L V E Z	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	4 9	Home-School Literacy Bags for Twenty-first Century Preschoolers	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	5 0	Language structures used by kindergartners with cochlear implants: Relationship to phonological awareness, lexical knowledge and hearing loss	T A L V	S I	0	1	1	1	1	1	2	0

			E Z															
Scopus	5 1	E-books as a support for young children's language and literacy: The case of Hebrew-speaking children	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			
Scopus	5 2	An intelligent integrative assistive system for dyslexic learners	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			
Scopus	5 3	Technology use and acceptance among pre-service teachers of english as a foreign language: The case of a learning management system and an educational blog	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			
Scopus	5 5	The evidence of phonological dyslexia and technology intervention: Preliminary study in special schools in South Africa	T A L V E Z	S I	0	1	1	1	1	1	1	2	0					
Scopus	5 6	Impact of english orthography on L2 acquisition	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			
Scopus	5 8	Effects of an adaptive game on early literacy skills in at-risk populations	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			

Scopus	59	Early literacy interventions using ICT in children with SLI	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	60	The selective role of premotor cortex in speech perception: A contribution to phoneme judgements but not speech comprehension	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	61	Reading in alphabetic writing systems: Evidence from cognitive neuroscience	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	62	Using a computer intervention to support phonological awareness development of nonspeaking adults	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	64	E-books as support for emergent writing with and without adult assistance	T A L V E Z	S I	0	1	1	1	1	1	2	0
Scopus	66	Use of text message abbreviations and literacy skills in children with dyslexia	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	67	Language-universal sensory deficits in developmental dyslexia: English, Spanish, and Chinese	N O	n o	0	0	0	2	0	0	0	2

Scopus	68	Anatomical properties of the arcuate fasciculus predict phonological and reading skills in children	N O	N O	0	0	0	2	0	0	0	2
Scopus	69	Using computer-based instruction to improve Indigenous early literacy in Northern Australia: A quasi-experimental study	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0
Redalyc	1	Effectiveness of using software for stimulation of phonological awareness abilities in children	S I	S I	1	1	2	0	1	1	2	0

Fleiss's Kappa 1era revisión				Fleiss's Kappa 2da revisión			
alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2		
	Total	1	0		Total	1	0
kappa	0,7328	0,7328	0,7328	kappa	0,9515	0,9515	0,9515
s.e.	0,1066	0,1066	0,1066	s.e.	0,1066	0,1066	0,1066

z-stat	6,8747	6,8747	6,8747	z-stat	8,926	8,926	8,926
p-value	6E-12	6E-12	6E-12	p-value	0	0	0
lower	0,5239	0,5239	0,5239	lower	0,7426	0,7426	0,7426
upper	0,9418	0,9418	0,9418	upper	1,1604	1,1604	1,1604

Anexo 5. Validación de criterios de extracción en dos grupos (Primera revisión)

	Paper 1: Digital educational games & phonological awareness						Paper 2: Understanding the nature and impact of young readers' literacy interactions with talking books and during adult reading support						Paper 3: Designing building blocks for open-ended early literacy software						Paper 4: Assessment of phonics-based literacy software for children with developmental dyslexia						Paper 5: Intervenção fonossilábica com a utilização de software em casos de distúrbios dos sons da fala					
	L1	L2	L3	L4	0	1	L1	L2	L3	L4	0	1	L1	L2	L3	L4	0	1	L1	L2	L3	L4	0	1	L1	L2	L3	L4	0	1
SEGMENTACIÓN LÉXICA, SÍNTESIS SILÁBICA, AISLAR SÍLABAS, COMPARACIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS, COMPARACIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS, OMISIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS	1	1	0	1	1	3																								
AISLAR FONEMAS, SÍNTESIS FONÉMICA, OMISIÓN DE FONEMAS	1	1	1	1	0	4	0	1	0	0	3	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4
Programas de conciencia fonológica	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	1	3	1	0	1	0	2	2	1	1	1	1	0	4	0	1	1	0	2	2
Aplicación Web	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Aplicación Móvil	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	4	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Aplicación de Escritorio	1	1	0	1	1	3	1	0	0	1	2	2	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	1	3	1
Otros	0	0	1	0	3	1	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Computadora	1	1	1	1	0	4	1	0	0	1	2	2	0	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	3	0	0	0	1	3	1
Tablet	1	1	1	1	0	4	0	0	0	0	4	0	1	1	1	0	1	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Televisión	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Proyector	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Smartphone	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Gadget	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Otros	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Ninguno	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Niños	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4
adultos	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Adolescentes	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	0
Adultos mayores	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
No especificado	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Reconocimiento de voz	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	3	1
Grabación de voz	1	0	0	0	3	1	1	0	1	0	2	2	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	3	1	1	0	0	0	3	1
Tradicional	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Agiles	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Otros	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
No especificado	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	0	1	1	1	1	3	0	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0	4
Academia	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	1	3	0	1	0	1	2	2	0	1	1	1	1	3	1	0	0	0	3	1
Industria	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	3	1	0	1	0	0	3	1
Academia e Industria	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1	2	2
Encuesta	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Caso de estudio	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	3
Experimental	0	0	1	0	3	1	1	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	3	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	3	1
Cuasi experimental	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	3	1	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	4	0
Prueba de concepto	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Si	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	1	0	1	0	2	2	1	1	0	1	1	3	1	1	1	1	0	4
No	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	2	2	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	4	0

Fleiss's Kappa Paper 1

alpha

0,05

tails	2			
	Total	0	1	
kappa	0,65737969	0,65737969	0,65737969	
s.e.	0,06804138	0,06804138	0,06804138	
z-stat	9,66146887	9,66146887	9,66146887	
p-value	0	0	0	
lower	0,52402103	0,52402103	0,52402103	
upper	0,79073835	0,79073835	0,79073835	

Fleiss's Kappa Paper 2

alpha	0,05			
tails	2			
	Total	0	1	
kappa	0,51515152	0,51515152	0,51515152	
s.e.	0,06804138	0,06804138	0,06804138	
z-stat	7,57115011	7,57115011	7,57115011	
p-value	3,71E-14	3,71E-14	3,71E-14	
lower	0,38179286	0,38179286	0,38179286	

upper	0,64851017	0,64851017	0,64851017
Fleiss's Kappa Paper 3			
alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,38033764	0,38033764	0,38033764
s.e.	0,06804138	0,06804138	0,06804138
z-stat	5,58979884	5,58979884	5,58979884
p-value	2,27E-08	2,27E-08	2,27E-08
lower	0,24697898	0,24697898	0,24697898
upper	0,51369629	0,51369629	0,51369629
Fleiss's Kappa Paper 4			
alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,59483615	0,59483615	0,59483615

s.e.	0,06804138	0,06804138	0,06804138
z-stat	8,74227024	8,74227024	8,74227024
p-value	0	0	0
lower	0,46147749	0,46147749	0,46147749
upper	0,7281948	0,7281948	0,7281948
Fleiss's Kappa Paper 5			
alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,51229947	0,51229947	0,51229947
s.e.	0,06804138	0,06804138	0,06804138
z-stat	7,52923371	7,52923371	7,52923371
p-value	5,11E-14	5,11E-14	5,11E-14
lower	0,37894081	0,37894081	0,37894081
upper	0,64565812	0,64565812	0,64565812
Promedio:	0,532000891		

	Paper 1: Using a phone-based learning tool as an instructional resource for initial literacy learning in rural African families					Paper 2: Developing the computer-based auditory training program for adults with hearing impairment					Paper 3: An Evaluation of the Efficacy of GraphoGame Rime for Promoting English Phonics Knowledge in Poor Readers					Paper 4: Using a Digital Spelling Game for Promoting Alphabetic Knowledge of Preschoolers: The Contribution of Auditory and Visual Supports				
	L1	L2	L3	0	1	L1	L2	L3	0	1	L1	L2	L3	0	1	L1	L2	L3	0	1
SEGMENTACIÓN LÉXICA, SÍNTESIS SILÁBICA, AISLAR SÍLABAS, COMPARACIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS, COMPARACIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS, OMISIÓN DE SÍLABAS EN PALABRAS	1	1	0	1	2	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1
AISLAR FONEMAS, SÍNTESIS FONÉMICA, OMISIÓN DE FONEMAS	0	1	1	1	2	1	1	1	0	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	2
Programas de conciencia fonológica	1	0	1	1	2	1	0	1	1	2	1	1	1	0	3	0	0	1	2	1
Aplicación Web	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	0	0	3	0
Aplicación Móvil	1	1	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1
Aplicación de Escritorio	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	1	0	2	1	0	0	1	2	1
Otros	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Computadora	0	0	0	3	0	1	1	1	0	3	1	1	1	0	3	1	0	1	1	2
Tablet	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	2	0	0	0	3	0
Televisión	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Proyector	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Smartphone	1	1	1	0	3	0	0	0	3	0	1	0	1	1	2	0	0	0	3	0
Gadget	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Otros	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2	1	1	1	0	1	2
Ninguno	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Niños	1	1	1	0	3	0	0	0	3	0	1	1	1	0	3	1	1	1	0	3
adultos	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Adolescentes	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Adultos mayores	0	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
No especificado	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Reconocimiento de voz	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Grabación de voz	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2
Tradicionales	0	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	0	0	3	0	1	0	0	2	1
Ágiles	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Otros	0	0	0	3	0	0	1	0	2	1	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2
No especificado	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Academia	1	0	0	2	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	1	1	0	0	2	1
Industria	0	0	1	2	1	0	1	0	2	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	2
Academia e Industria	0	1	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0
Encuesta	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Caso de estudio	0	0	1	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1
Experimental	0	1	0	2	1	0	0	0	3	0	0	1	0	2	1	0	0	0	3	0
Cuasi experimental	1	0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	1	1	2	0	0	0	3	0
Prueba de concepto	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Sí	1	1	1	0	3	1	1	1	0	3	1	1	1	0	3	0	1	1	1	2
No	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	1

Fleiss's
Kappa Paper

1

alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,47951807	0,47951807	0,47951807
s.e.	0,09622504	0,09622504	0,09622504
z-stat	4,98329799	4,98329799	4,98329799
p-value	6,251E-07	6,251E-07	6,251E-07
lower	0,29092045	0,29092045	0,29092045
upper	0,66811569	0,66811569	0,66811569

Fleiss's Kappa

alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,37321429	0,37321429	0,37321429
s.e.	0,09622504	0,09622504	0,09622504
z-stat	3,87855663	3,87855663	3,87855663
p-value	0,00010508	0,00010508	0,00010508

lower	0,18461666	0,18461666	0,18461666
upper	0,56181191	0,56181191	0,56181191
Fleiss's Kappa Paper 3			
alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1
kappa	0,23913894	0,23913894	0,23913894
s.e.	0,09622504	0,09622504	0,09622504
z-stat	2,4852048	2,4852048	2,4852048
p-value	0,01294769	0,01294769	0,01294769
lower	0,05054132	0,05054132	0,05054132
upper	0,42773657	0,42773657	0,42773657
Fleiss's Kappa Paper 4			
alpha	0,05		
tails	2		
	Total	0	1

Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa			
alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2			tails	2			tails	2		
	Total	1	0		Total	1	0		Total	1	0		Total	1	0
kappa	0,90613	0,90613	0,90613	kappa	0,92299	0,92299	0,92299	kappa	0,922995	0,922995	0,922995	kappa	1	1	1
s.e.	0,16667	0,16667	0,16667	s.e.	0,16667	0,16667	0,16667	s.e.	0,166667	0,166667	0,166667	s.e.	0,166667	0,166667	0,166667
z-stat	5,43677	5,43677	5,43677	z-stat	5,53797	5,53797	5,53797	z-stat	5,537968	5,537968	5,537968	z-stat	6	6	6
p-value	5,4E-08	5,4E-08	5,4E-08	p-value	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	p-value	3,06E-08	3,06E-08	3,06E-08	p-value	1,97E-09	1,97E-09	1,97E-09
lower	0,57947	0,57947	0,57947	lower	0,59633	0,59633	0,59633	lower	0,596334	0,596334	0,596334	lower	0,673339	0,673339	0,673339
upper	1,23279	1,23279	1,23279	upper	1,24966	1,24966	1,24966	upper	1,249655	1,249655	1,249655	upper	1,326661	1,326661	1,326661
												PROMEDIO:	0,938029		

Scielo	Scielo	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	Conteo		Conteo		Conteo	
6	6	9	9	34	34	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	2
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2
1	1	0	0	1	1	0	2	2	0	0	2
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	0	0	0	2	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0

Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa			
alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2			tails	2		
	Total	0	1	Total	0	1	Total	0	1		
kappa	0,86153846	0,86153846	0,86153846	kappa	1	1	kappa	1	1		
s.e.	0,16666667	0,16666667	0,16666667	s.e.	0,16666667	0,16666667	s.e.	0,16666667	0,16666667		
z-stat	5,16923077	5,16923077	5,16923077	z-stat	6	6	z-stat	6	6		
p-value	2,3506E-07	2,3506E-07	2,3506E-07	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09		
lower	0,5348778	0,5348778	0,5348778	lower	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934		
upper	1,18819913	1,18819913	1,18819913	upper	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066		
									PROMEDIO:	0,95384615	

	IEEE Explore	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	IEEE Explore	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus
	1	36	36	40	40	41	1	36	40	41	1	36	41
IEEE E	1	Scopu	36	Scopu	40	Scopu	41	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo
1	1	36	36	40	40	41	41	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0	2
1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	2	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	2	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	0
0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0

Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa			
alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2			tails	2			tails	2		
Total	0			Total	0			Total	0			Total	0		
kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	1
s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667
z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6
p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09
lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934
upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066
												PROMEDIO: 1			

Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa			
alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2			tails	2			tails	2		
Total	0			Total	0			Total	0			Total	0		
kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	1
s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667
z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6
p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09
lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934
upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066
												PROMEDIO: 1			

									ScienceD	ScienceD	SciELO	Scopus	
									3	5	1	64	
Scie	Scie	Scie	Scie										
nce	nce	nce	nce										
Dir	Dir	Dir	Dir	Scie	Scie	Sco	Sco						
ect	ect	ect	ect	lo	lo	pus	pus		Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	
3	3	5	5	1	1	64	64		0 1	0 1	0 1	0 1	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	2
1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0

Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa				Fleiss's Kappa			
alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05			alpha	0,05		
tails	2			tails	2			tails	2			tails	2		
Total	0	1		Total	0	1		Total	0	1		Total	0	1	
kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	1	kappa	1	1	
s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	0,1666667	s.e.	0,1666667	0,1666667	
z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	6	z-stat	6	6	
p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	1,9732E-09	p-value	1,9732E-09	1,9732E-09	
lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	0,67333934	lower	0,67333934	0,67333934	
upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	1,32666066	upper	1,32666066	1,32666066	
PROMEDIO: 1															

Promedio total: 0,986484427835375

Anexo 7. Evaluación de calidad

Biblioteca	Num	PAPER	AÑO	Conferencia/R evista	Relevan cia	Puntaje Citas	Total/ 20	Porcen taje
Iberian	2	Digital educational games & phonological awareness	2017	CISTI	0	5	5	25%
IEEE Explorer	1	Educative Game to Promote Phonological Awareness in Children with Neurodevelopmental Disorders	2018	AMERICA TRANSACTION	10	10	20	100%
ACM	2	A cognition-based interactive game platform for learning Chinese characters	2011	ACM Symposium on	5	5	10	50%
ScienceDirect	3	Enhanced recognition of written words and enjoyment of reading in struggling beginner readers through whole-word multimedia software	2010	computers and education journal	10	10	20	100%
ScienceDirect	5	Understanding the nature and impact of young readers' literacy interactions with talking books and during adult reading support	2010	computers and education journal	10	10	20	100%
ScienceDirect	8	Feedback and the Speed of Answer of Pupils with Dyslexia in Digital Activities	2015	Computer Science	5	10	15	75%
ScienceDirect	9	Designing building blocks for open-ended early literacy software	2021	Journal of Child-	10	5	15	75%
ScienceDirect	10	Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls	2015	computers and education journal	10	10	20	100%
Scielo	1	Assessment of efficacy of the Phonic Literacy software for students with intellectual disability	2010	Brasileira de Educação	10	5	15	75%
Scielo	2	Assessment of phonics-based literacy software for children with developmental dyslexia	2010	Psico-USF	10	5	15	75%
Scielo	4	Intervenção fonológica com a utilização de software em casos de distúrbios dos sons da fala	2018	CoDAS 30 (6)	10	10	20	100%
Scielo	6	Phonological awareness training and reading gains in a child with Williams Syndrome: a case report	2020	Revista Cefac	5	5	10	50%
Scielo	7	Atividades Lúdicas para o Desenvolvimento da Linguagem Oral e Escrita para Crianças e Adolescentes com Síndrome de Down	2018	Revista Brasileira de Educação	10	10	20	100%
Scielo	9	Using a phone-based learning tool as an instructional resource for initial literacy learning in rural African families	2020	Journal of Childhood Education	10	10	20	100%
Scopus	6	Developing the computer-based auditory training program for adults with hearing impairment	2021	Medical & Biological	10	5	15	75%
Scopus	9	An Evaluation of the Efficacy of GraphoGame Rime for Promoting English Phonics Knowledge in Poor Readers	2020	Frontiers in Education	10	10	20	100%
Scopus	11	Using Escribo Play Video Games to Improve Phonological Awareness, Early Reading, and Writing in Preschool	2020	Educational researcher	10	10	20	100%
Scopus	12	Using a Digital Spelling Game for Promoting Alphabetic Knowledge of Preschoolers: The Contribution of Auditory and Visual Supports	2019	Reading Research Quarterly	10	10	20	100%
Scopus	14	GraphoLearn si: Digital learning support for reading difficulties in a transparent orthography	2020	Human Technology	10	5	15	75%
Scopus	15	Literacy toy for enhancement phonological awareness: A longitudinal study	2020	ICCHP - International	5	10	15	75%
Scopus	16	Phonological Awareness Intervention and Basic Literacy Skill Development with Kiteracy-PiFo	2020	Intelligent Systems and	5	10	15	75%
Scopus	24	Pistacho: an interactive system to support the development of phonological awareness for blind children	2021	Conference on Human- Computer	10	5	15	75%
Scopus	27	Playful learning with technology: the effect of computer-assisted instruction on literacy and numeracy skills of preschoolers	2017	International Journal of Play	10	10	20	100%
Scopus	34	Early literacy programme as support for immigrant children and as transfer to early numeracy	2017	DEVELOPME NT AND CAR	10	10	20	100%
Scopus	36	Preschool learning with a fingertip: Concept of a tablet-based training program to support emergent literacy and mathematical skills	2017	International Conference on Learning	0	10	10	50%

Scopus	38	Training for Phonological Awareness in an Orthographically Transparent Language in Two Different Modalities	2016	Reading & Writing Quarterly	10	10	20	100%
Scopus	40	Enhancing the phonological awareness ability: A preliminary study on the effectiveness of an educational training by means of specific technologies	2016	Journal of Educational, Cultural and	10	5	15	75%
Scopus	41	Development and evaluation of game-like phonological awareness software for kindergartners: JereAli	2016	Educational Computing	10	10	20	100%
Scopus	50	Language structures used by kindergartners with cochlear implants: Relationship to phonological awareness, lexical knowledge and hearing loss	2014	Ear and Hearing	10	10	20	100%
Scopus	55	The evidence of phonological dyslexia and technology intervention: Preliminary study in special schools in South Africa	2013	2013 Pan African International education and	5	0	5	25%
Scopus	64	E-books as support for emergent writing with and without adult assistance	2011	Information Technologies	10	10	20	100%
Scopus	69	Using computer-based instruction to improve Indigenous early literacy in Northern Australia: A quasi-experimental study	2011	Australasian Journal of Educational	10	10	20	100%
Redalyc	1	Effectiveness of using software for stimulation of phonological awareness abilities in children	2013	Audiology - Communication	5	0	5	25%
Springer	2	Examining the impact of the ABRACADABRA (ABRA) web-based literacy program on primary school students in Hong Kong	2017	Education and Information Technologies	10	10	20	100%
Springer	4	Developing effective educative games for Arabic children primarily dyslexics	2018	Information Technologies	10	10	20	100%
Springer	9	Teaching elements of English RP connected speech and CALL: Phonemic assimilation	2016	Education and Information	10	10	20	100%
				Promedio	8,47222	8,0556	16,53	83%

Anexo 8. Cuestionario para el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

1. El software de entrenamiento de conciencia fonológica con respecto a la facilidad de uso, me ^{*} ha parecido complejo y difícil de seguir.

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

2. Creo que esta herramienta software reduciría el tiempo y el esfuerzo requerido para entrenar la conciencia fonológica. ^{*}

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

3. De manera general, el software de entrenamiento de conciencia fonológica es difícil de entender *

	1	2	3	4	5	
Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en desacuerdo

4. Los pasos a seguir para usar el software de entrenamiento de conciencia fonológica son claros y fáciles de entender *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

5. De manera general, considero que el software de entrenamiento de conciencia fonológica es útil *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

⋮

6. El software de entrenamiento de conciencia fonológica con respecto a su facilidad de uso, es difícil de aprender *

	1	2	3	4	5	
Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en desacuerdo

7. Creo que el proceso de interacción de este software es útil para entrenar conciencia fonológica *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

8. Creo que el software NO es lo suficientemente expresivo para proporcionar la interacción que acompaña el entrenamiento de la conciencia fonológica. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

9. El uso de este software mejoraría el proceso de entrenamiento de conciencia fonológica *

	1	2	3	4	5	
Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en desacuerdo

10. Pienso que sería fácil entrenar la conciencia fonológica usando este software. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

11. De manera general, pienso que con este software NO puedo entrenar adecuadamente la conciencia fonológica en las personas a quienes va dirigido. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en acuerdo

12. ¿Tiene alguna sugerencia de cómo hacer que este software de entrenamiento de conciencia fonológica sea más fácil de usar? *

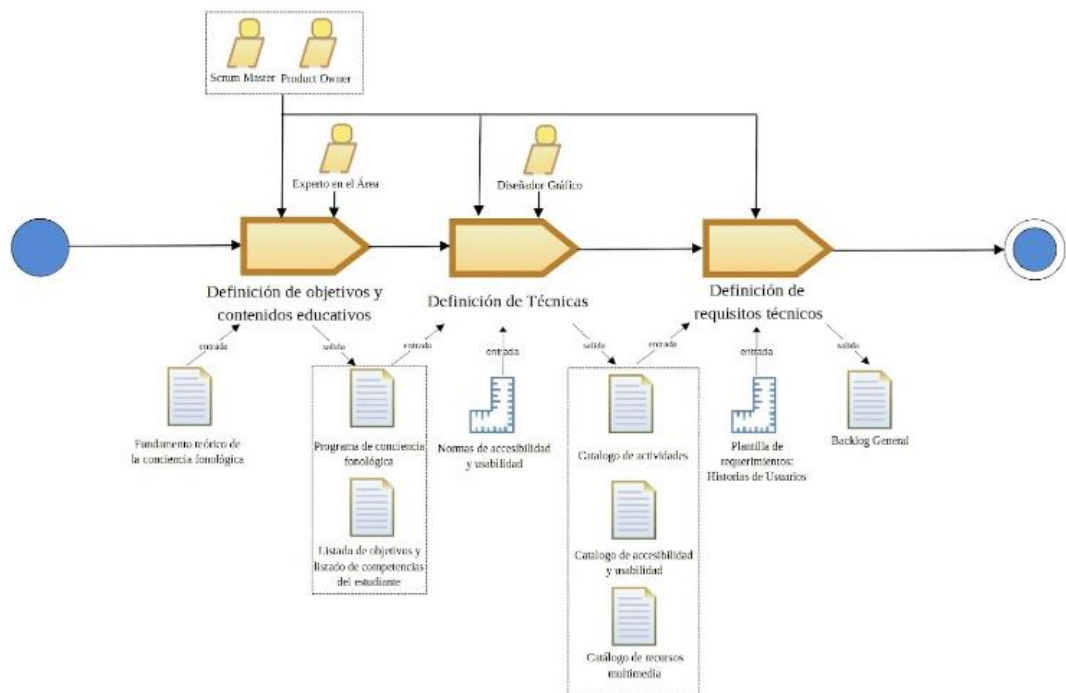
Texto de respuesta larga

13. ¿Cuáles son las razones por las que tiene o no la intención de usar esta herramienta software en un futuro? *

Texto de respuesta larga

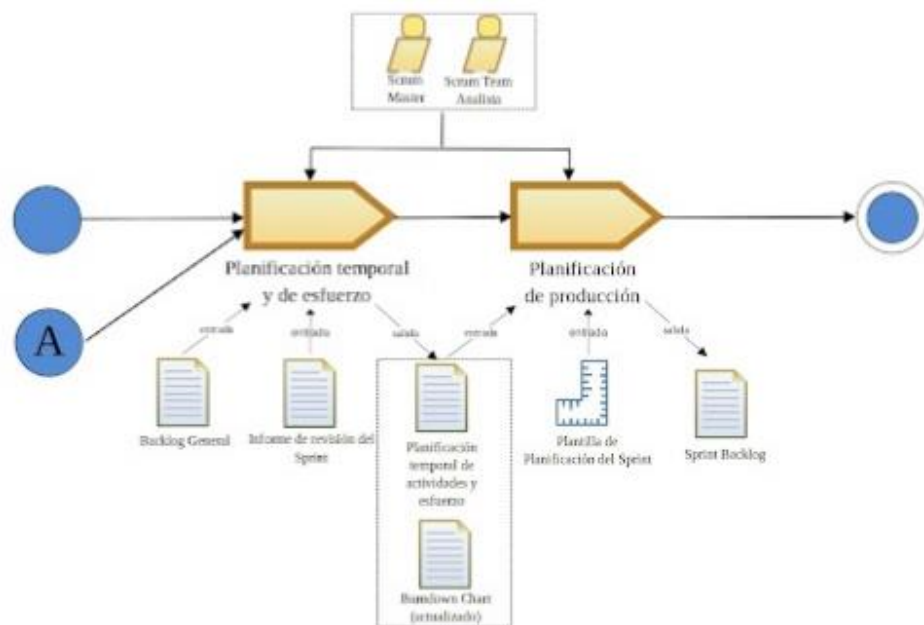
Anexo 9. Tareas diseñadas para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)

1. Ejercicio Análisis *



	Definición de objetivos y contenidos educativos	Definición de técnicas	Definición de requisitos técnicos
Obtener ejercicios de estimulación de CF e imágenes, audio y/o video que apoyen a los ejercicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analizar tesis/artículo de estimulación de conciencia fonológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generar historias de usuario a partir de requerimientos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Ejercicio Diseño *

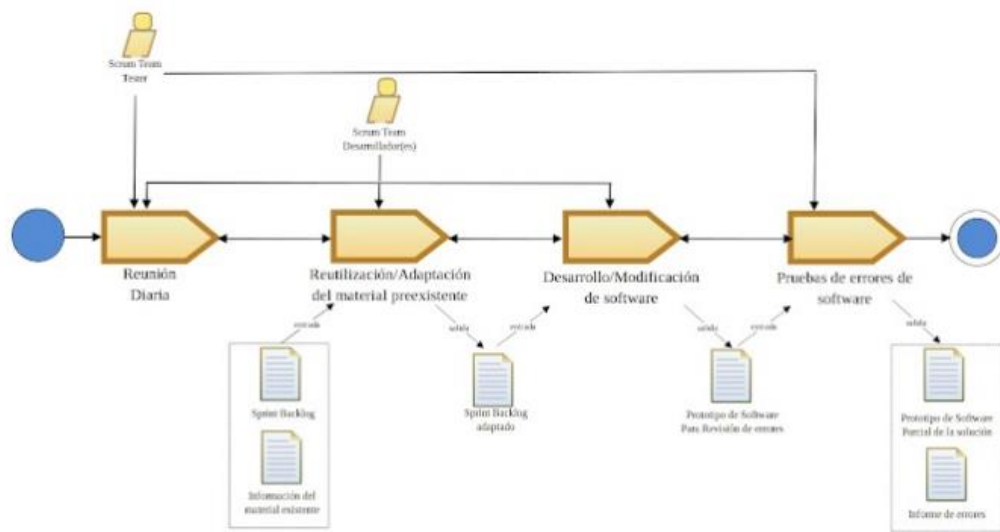


Planificación temporal y de esfuerzo

Planificación de producción

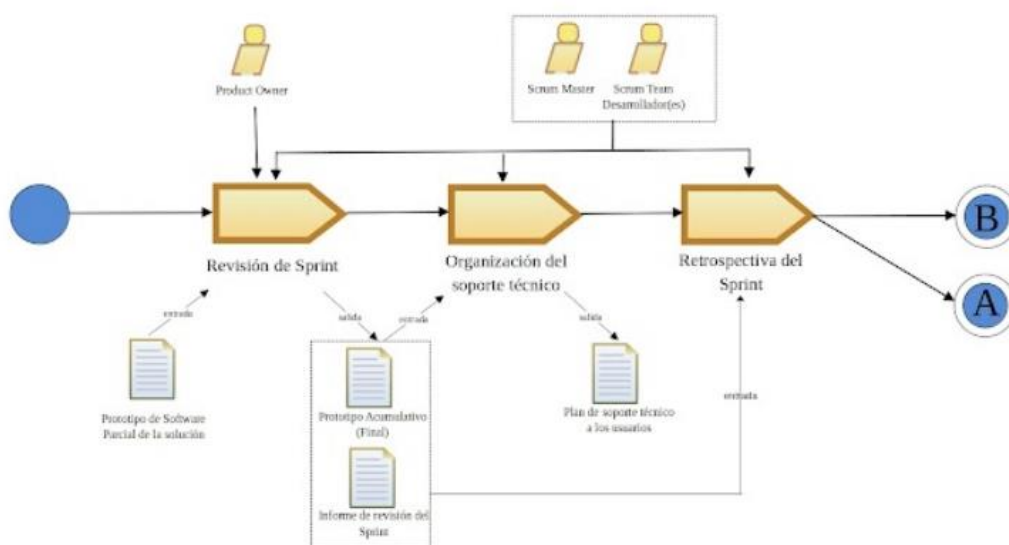
Organización del trabajo semanal mediante plantilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planificar tareas y tiempos de realización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Ejercicio Desarrollo *



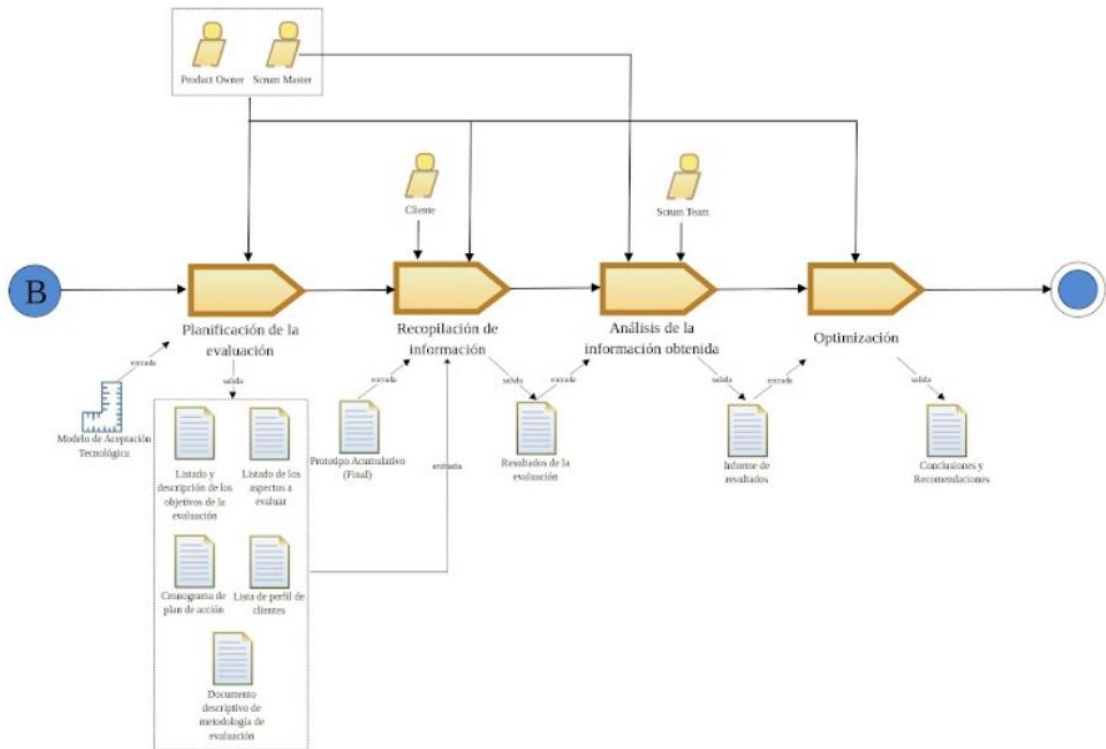
	Reunión diaria	Reutilización/Adaptación del material preexistente	Desarrollo/Modificación del Software	Prueba de errores software
Codificación del software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revisión de recursos creados y que pueden ser empleados nuevamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diálogo con los integrantes sobre los avances.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicación de evaluaciones de funcionalidad y documentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Ejercicio Implementación *



	Revisión del Sprint	Organización del soporte técnico	Retrospectiva del Sprint
Dialogo interno con los miembros sobre el trabajo realizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentación del avance de la herramienta software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descripción de la guía de usuario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Ejercicio Evaluación *



	Planificación de la evaluación	Recopilación de la información	Análisis de la información obtenida	Optimización
Procesamiento de datos cuantitativos y cualitativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preparación y organización de la evaluación con los expertos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recolección de resultados de la evaluación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organización y descripción de posibles mejoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 10. Cuestionario para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)

1. La metodología propuesta me ha parecido compleja y difícil de seguir. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

2. Creo que esta metodología reduciría el tiempo y el esfuerzo requerido para crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

3. De manera general, la metodología propuesta es difícil de entender. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

4. Los pasos a seguir para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica son claros y fáciles de entender. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

5. De manera general, considero que la metodología propuesta es útil. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

6. La metodología propuesta es difícil de aprender. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

7. Creo que esta metodología para la creación de software orientado a la estimulación de conciencia fonológica es útil *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

8. Si tuviera que utilizar una metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica en el futuro, creo que tendría en cuenta esta metodología. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

9. Creo que la metodología NO es lo suficientemente expresiva para definir cómo se crearán herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

10. El uso de esta metodología mejoraría mi rendimiento en la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

11. Pienso que sería fácil ser hábil usando esta metodología. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en acuerdo

12. De manera general, pienso que con esta metodología NO puedo crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo Totalmente en desacuerdo

13. En caso de necesitar crear herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica, tendría la intención de utilizar esta metodología en el futuro. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo

Totalmente en acuerdo

14. No recomendaría el uso de esta metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica. *

1 2 3 4 5

Totalmente de acuerdo

Totalmente en desacuerdo

15. ¿Tiene alguna sugerencia de cómo hacer que metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de conciencia fonológica sea más fácil de usar? *

Tu respuesta

16. ¿Cuáles son las razones por las que tiene o no la intención de usar esta metodología en un futuro? *

Tu respuesta

Anexo 11. Resultados del cuestionario para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)

PEOU1	PEOU2	PEOU3	PEOU4	PEOU5	PU1	PU2	PU3	PU4	PU5	PU6	ITU1	ITU2	ITU3
4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5
4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4
5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	3	3	4	3	5	4	4	5	4	4	5	4
4	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

15. ¿Tiene alguna sugerencia de cómo hacer que metodología para la creación de herramientas software orientadas a la estimulación de	16. ¿Cuáles son las razones por las que tiene o no la intención de usar esta metodología en un futuro?
No	Agilizar el desarrollo
Con una explicación mas detallada de cada entregable por medio de borradores del resultado	Por la facilidad y claridad en los pasos
no ninguna	Es una metodología que permite que el desarrollo más dinámico ya que al analizar en cada sprint los fallos del anterior sprint se ve mitigango a tiempo posibles errores que de no ser detectados a tiempo pueden llegar a retardar mucho el proyecto
Tal vez explicar un poco cada una de las salidas, pero en general esta bastante claro.	No he visto alguna otra metodología para implementar este tipo de software.
No por el momento	Se encuentra correctamente detallado
Presentar la metodología con términos mas sencillos para la gente no especializada.	Me interesa el desarrollo de software en poblaciones que son minoría, teniendo en cuenta que no existen muchos sistemas o aplicaciones
no	desconozco el dominio de aplicación
no tengo ninguna sugerencia	me parece una metodología muy bien estructurada y con pasos claros para llegar a su objetivo sin embargo tal vez los pasos a seguir podrían hacer que un modulo se demore mas en comparación con otras metodologías
No tengo ninguna, esta bien hecho	Si facilita el desarrollo de aplicaciones para la conciencia fonología la utilizaria, porque el tema es poder reutilizar algo que ya ha sido probado

Anexo 12. Resultados de las tareas diseñadas para el Modelo de Evaluación de Métodos (MEM)

Ejercicios																					
Ejercicio1				Ejercicio2				Ejercicio3				Ejercicio4				Ejercicio5				Calificación	FINAL
1.1	1.2	1.3	Calific	2.1	2.2	Calific	3.1	3.2	3.3	3.4	Calific	4.1	4.2	4.3	Calific	5.1	5.2	5.3	5.4		
1	2	3	1,00	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	1
2	1	3	0,00	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	1
1	3	2	0,33	2	1	0,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	1
1	3	2	0,33	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	3	2	4	1	0,25	0,71666667
1	3	2	0,33	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	0,86666667
1	3	2	0,33	2	1	0,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	0,66666667
1	2	3	1,00	2	1	0,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	0,8
3	2	1	0,00	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	3	2	4	0,50	0,7
1	2	3	1,00	1	2	1,00	1	2	3	4	1,00	1	2	3	1,00	1	2	3	4	1,00	1
																				Promedio	0,80185185

Sujetos	Ejercicios					Tiempo	
	E1	E2	E3	E4	E5	Total	
S1	72	73	18	20	21	204	
S2	86	59	54	13	22	234	
S3	71	55	53	43	46	268	
S4	100	26	50	52	77	305	
S5	74	79	34	29	56	272	
S6	25	10	21	14	44	114	
S7	35	30	65	31	50	211	
S8	45	15	26	23	23	132	
S9	30	11	30	27	46	144	
						Segundos	Minutos
Promedio	59,8	39,8	39	28	42,8	209,3333	3,488889
Promedio por Pregunta						41,86667	0,697778