



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias de la Electrónica

**Estrategia tecnopedagógica como apoyo de la comprensión auditiva  
del idioma inglés en niños de 10 a 12 años. Un caso de estudio.**

Tesis presentada para obtener el título de

Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos

**Presenta:**

Liliana Rodríguez Vizzuett.

Asesores:

Directora: Dra. Josefina Guerrero García

Codirector: Dr. Ivan Olmos Pineda

Evaluadores externos

Dra. Yunúen I. Guzmán Cedillo

Dr. César A. Collazos Ordóñez

Dr. Juan Manuel González Calleros

Dra. Erika Anabel Martínez Mirón

Septiembre, 2020

## Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a muchas personas que a lo largo de este camino estuvieron incondicionalmente a mi lado. En primera instancia, quiero dedicar este trabajo a mis papás que siempre han estado a mi lado a pesar de todo y que siempre me han apoyado en las diferentes etapas de mi desarrollo profesional como personal. No tengo manera de agradecerles todo lo que han hecho por mí y por alentarme siempre a luchar por mis sueños, gracias por esos viajes exprés que hicieron para que yo pudiera iniciar lo que hoy con mucho esfuerzo concluyó. Los amo infinitamente.

Gracias a mis hermanos por enseñarme a que todo cuesta pero que solo es cuestión de decisión para poder cumplir nuestros sueños, gracias por oír mis quejas cuando tenía mucho trabajo y por aguantarme cuando estaba de malas en las celebraciones.

Gracias Dra. Josefina porque ha tenido la confianza de volver a trabajar conmigo como desde hace muchos años y también ha estado conmigo en esos altibajos que suelo tener como usted ya bien sabe, esta tesis también es resultado de su esfuerzo y dedicación como directora.

Esta tesis también la dedico al famoso grupo de whatsapp “Los desayunos” por todas esas pláticas interminables, ese viaje juntos a Miami, por todas aquellas veces en que literal se tiraron al piso conmigo para convencerme de seguir adelante y no abandonar las cosas. Gracias David y Clau por estar ahí conmigo siempre, aguantándome en todos mis malos momentos que creo que fueron los tres años pero que nunca se separaron de mi lado. Gracias porque esto es resultado también de ayudarme cuando no entendía las cosas, cuando me pasaron referencias que encontraban buscando cosas de sus temas, cuando me ayudaron a revisar mis tareas y más. Gracias porque a pesar de todas las diferencias que hemos tenido como grupo hemos creado una gran amistad que deseo dure toda la vida de ser posible. Gracias por todo lo que hicieron por mi a lo

largo de estos tres años y por todas esas veces que cuidaron de mi cuando solía enfermarme,<sup>iii</sup> gracias simplemente por su amistad incondicional. Valoro y agradezco infinitamente su existencia en mi vida. Los adoro.

Finalmente, te dedico a ti David esta tesis, esto es resultado del camino que hemos venido recorriendo a lo largo de los 10 años que llevamos juntos, gracias por no soltarme a pesar de todo, gracias por estar conmigo apoyándome y regañándome cuando no entendía cosas tan obvias, gracias por ayudarme a concretar todas esas ideas que revolotean en mi cabeza todas las noches, gracias por hacer realidad el sueño de tener un doctorado y poder estar cerca de mi familia. Se que nos queda mucho camino aún por recorrer tanto profesionalmente como personalmente y deseo poder seguir compartiendo todos los triunfos y derrotas venideras en este juego llamada vida, no importa si en el camino hay baches, lo importante es saber librarlos (tú eres bueno en eso). Gracias por seguir y no soltarme en ningún momento aun cuando a veces siento que todo se viene abajo. Gracias infinitas por tu amor y comprensión en épocas difíciles. T.A.C.N.Y.P.S

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el otorgamiento de la beca con número de apoyo 481019 para la realización de este doctorado, que tiene como resultado el presente trabajo de tesis. Asimismo, agradezco por el otorgamiento de la beca mixta con número de convocatoria 291250, que me permitió realizar una estancia en el extranjero.

Además agradezco al Colegio Quintana Roo, Colegio ADA y al Centro Educativo Vanderbilt en la ciudad de Puebla por las facilidades otorgadas para la ejecución del trabajo de investigación en sus diferentes etapas.

Gracias a mi directora de tesis, la Dra. Josefina Guerrero García y a mi coasesor, el Dr. Ivan Olmos Pineda por sus comentarios y asesorías durante el desarrollo del trabajo, todos sus comentarios fueron un gran aporte al trabajo de investigación.

Hago un agradecimiento especial al Dr. Juan Manuel González Calleros por facilitarme el contacto de sus alumnos para el desarrollo de la aplicación que forma parte de este trabajo de tesis.

Finalmente, agradezco el tiempo invertido en la lectura y envío de comentarios a mis evaluadores externos: Dra. Yunúen I. Guzmán Cedillo, Dr. César A. Collazos Ordóñez, Dr. Juan Manuel González Calleros y la Dra. Erika Anabel Martínez Mirón, gracias por su valioso aporte al trabajo de investigación.

Uno de los principales problemas reportados en la literatura sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras es la falta de motivación de los estudiantes, asimismo, las estrategias de enseñanza-aprendizaje en ocasiones representan un problema para los docentes, ya que estas suelen ser repetitivas y no están diseñadas acorde con los diferentes perfiles de estudiantes que se pueden encontrar en un salón de clases. Así, la propuesta del presente trabajo es desarrollar una estrategia tecnopedagógica como apoyo a la comprensión auditiva en la enseñanza del idioma inglés en niños de 10 a 12 años, tomando en cuenta planes de estudio, teorías y estrategias de aprendizaje, y elementos tecnológicos. La investigación, siguiendo un enfoque de tipo cualitativo y usando como estrategia el estudio de caso, se basa en el supuesto de que la inclusión de la realidad aumentada (RA) e interfaces tangibles (TUI) a una estrategia tecnopedagógica apoya la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años. Inicialmente, se analizó el estado actual de los grupos de estudio a través de entrevistas y realizando observación no participante. Conjuntando la información obtenida con elementos del estado del arte y del marco teórico, se propondrá una herramienta basada en RA y TUI como una actividad dentro de una estrategia tecnopedagógica. La aplicación se evaluará por parte de los docentes en términos de la calidad del contenido y de las interfaces, por medio de un instrumento de evaluación de usabilidad para conocer su perspectiva frente al uso de la herramienta. De la misma manera, se evaluará la experiencia de usuario y la comprensión auditiva de los estudiantes haciendo uso de esta. La estrategia tecnopedagógica probada arrojó resultados favorables durante el tiempo que se aplicó, sin embargo, de acuerdo con los niveles de logro estipulados por la SEP, no todos los niños lograron obtener un nivel excelente, lo que nos demuestra que la estrategia puede mejorarse o agregarle más actividades para lograr un mayor desempeño en los estudiantes.

One of the main problems reported in the literature in the teaching-learning process of foreign languages is the lack of motivation of the students. Likewise, the teaching-learning strategies sometimes represent a problem for the teachers, since they are usually repetitive and are not designed according to the different student profiles that can be found in a classroom. Thus, the proposal of the present work is to develop a technopedagogical strategy as a support to the listening comprehension in the teaching of the English language in children from 10 to 12 years old, taking into account curricula, learning theories and strategies, and technological elements. The research, following a qualitative approach and using the case study as a strategy, is based on the assumption that the inclusion of augmented reality (AR) and tangible interfaces (TUI) to a technopedagogical strategy supports the listening comprehension of the English language in children aged 10-12 years. Initially, the current state of the study groups will be analyzed through interviews and non-participatory observation. Combining the information obtained with elements of the state of the art and the theoretical framework, a tool based on AR and TUI will be proposed as an activity within a technopedagogical strategy. The application will be evaluated by the teachers in terms of the quality of the content and the interfaces, by means of a usability evaluation instrument to know their perspective on the use of the tool. In the same way, the user experience and the auditory comprehension of the students will be evaluated by making use of it. The proven technopedagogical strategy gives favorable results during the time it was applied. However, according to the achievement levels stipulated by SEP, not all children achieved an excellent level, which shows us that the strategy can be improved or more activities can be added to achieve greater performance in students.

Capítulo 1	Introducción.....	1
1.1	Planteamiento del problema.....	4
1.2	Reflexión sobre el paradigma.....	6
1.3	Objetivo general .....	11
1.4	Objetivos específicos .....	11
1.5	Preguntas de investigación.....	12
1.6	Delimitación de la investigación .....	12
1.6.1	Alcances .....	13
1.6.2	Limitaciones .....	13
1.7	Organización de la tesis .....	14
Capítulo 2	Estado del arte.....	17
2.1	Métodos de enseñanza del idioma inglés.....	19
2.2	Estrategias de enseñanza de la comprensión auditiva .....	21
2.2.1	Enseñanza a través de historias .....	23
2.2.2	Enseñanza a través de la actuación.....	24
2.2.3	Enseñanza a través de juegos .....	24
2.2.4	Enseñanza a través de rimas y canciones.....	25
2.3	Tecnología en la enseñanza del idioma inglés .....	29
2.4	Realidad aumentada aplicada en la enseñanza de inglés .....	31
2.5	Conclusiones del capítulo .....	34
Capítulo 3	Marco Teórico Conceptual.....	37
3.1	Conceptos educativos .....	38
3.1.1	Estrategia tecnopedagógica.....	39
3.1.2	Estrategia de enseñanza.....	40
3.1.3	Comprensión auditiva .....	41
3.2	Conceptos tecnológicos .....	44
3.2.1	Realidad Aumentada.....	44
3.2.2	Interfaces tangibles .....	45
3.2.3	Usabilidad.....	47
3.2.4	Experiencia de usuario.....	48
3.2.5	Paradigmas de Interacción Humano-Computadora.....	49
3.2.6	Gamificación .....	49
3.2.7	Diseño centrado en el usuario.....	50
3.2.8	Interacción Tangible para niños (CTI).....	52
3.3	Teorías Educativas.....	55
3.3.1	Teoría sociocultural .....	55
3.4	Conclusiones del capítulo .....	58
Capítulo 4	Diseño metodológico .....	61
4.1	Estudio de casos como estrategia metodológica .....	62
4.2	Definición de fases de acuerdo con el estudio de casos .....	63
4.3	Rol del investigador en el estudio de casos.....	67
4.4	Población y muestra.....	69
4.5	Técnicas y herramientas utilizadas en el trabajo de campo .....	71
4.5.1	Técnicas directas de recolección de datos.....	72

4.5.2	Técnicas indirectas de recolección de datos.....	73viii
4.5.3	Instrumento de evaluación de comprensión auditiva.....	77
4.5.4	Instrumento de usabilidad CSUQ.....	79
4.5.5	Experimento de Mago de Oz.....	80
4.5.6	Instrumento para evaluación de contenido educativo.....	82
4.5.7	Instrumento de experiencia de usuario.....	83
4.6	Análisis de los datos .....	84
4.6.1	Categorías identificadas en entrevistas .....	85
4.6.2	Categorías identificadas en observaciones.....	85
4.6.3	Categorías y subcategorías identificadas en las entrevistas ( E ) y observaciones ( O ) 86	
4.7	Conclusiones del capítulo .....	90
Capítulo 5 Diseño de la Estrategia tecnopedagógica.....		94
5.1	Abstracción de elementos referentes al contexto educativo, para la definición de componentes de un metamodelo.....	94
5.2	Diseño de un metamodelo para el desarrollo de aplicaciones considerando una interacción basada en RA y TUI's como apoyo de la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años (ARTUIM) .....	101
5.2.1	Paquete de Estrategia Pedagógica .....	104
5.2.2	Paquete de Herramienta Tecnológica .....	109
5.2.3	Paquete de Evaluación .....	114
5.2.4	Paquete de Contexto .....	116
5.3	Desarrollo de una aplicación considerando una interacción basada en RA y TUI como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años (ARTUI) ...	120
5.3.1	Análisis de Requerimientos.....	121
5.3.2	Diseño .....	128
5.3.3	Implementación .....	145
5.4	Conclusiones del capítulo .....	154
Capítulo 6 Resultados y Discusión .....		156
6.1	Discusión de los resultados .....	193
6.2	Conclusiones del capítulo .....	206
Capítulo 7 Conclusiones y trabajo futuro.....		208
7.1	Trabajo futuro.....	219
7.2	Productos obtenidos de la investigación.....	219
Lista de referencias .....		222
Anexos.....		231
7.3	Anexo A: Instrumento de usabilidad CSUQ.....	231
7.4	Anexo B: Instrumento de experiencia de usuario.....	233
7.5	Anexo C: Codificación axial de las entrevistas a alumnos .....	235
7.6	Anexo D: Cambios en el comportamiento de los niños una vez implementada la estrategia tecnopedagógica .....	237

Tabla 1 Competencias para la comprensión auditiva de acuerdo con el MCERL .....	2
Tabla 2 Resultados del uso de la metodología para revisión del estado del arte basado en (Okoli, 2015) .....	18
Tabla 3 Deficiencias de métodos de enseñanza reportados en la literatura .....	20
Tabla 4 Revisión a la literatura sobre realidad aumentada aplicada en la enseñanza del idioma inglés .....	32
Tabla 5 Hallazgos realizados en torno a las preguntas de investigación planteadas .....	33
Tabla 6 Formato para la observación a sesiones presenciales .....	72
Tabla 7 Formato de entrevista al docente fase de pilotaje inicial .....	73
Tabla 8 Formato de entrevista al docente en la fase de pilotaje final .....	74
Tabla 9 Formato de entrevista al alumno en fase de pilotaje inicial .....	75
Tabla 11 Perfiles de los participantes en el experimento de Mago de Oz .....	77
Tabla 12 Instrumento de evaluación de la comprensión auditiva .....	78
Tabla 13 Tareas realizadas con tiempos de ejecución de cada participante en el experimento de Mago de Oz. ....	82
Tabla 14 Instrumento para evaluación de contenido educativo .....	83
Tabla 15 Relación entre el marco epistémico e instrumentos de recolección de datos .....	92
Tabla 16 Formato alineado a la estrategia .....	100
Tabla 17 Formato para Estrategia Pedagógica (Estrategia) .....	105
Tabla 18 Formato para Estrategia Pedagógica (Habilidad) .....	106
Tabla 19 Formato para Estrategia Pedagógica (Evaluación de la Actividad) .....	107
Tabla 20 Formato para Estrategia Pedagógica (Perfil) .....	109
Tabla 21 Formato para Herramienta Tecnológica (Actividad, Rol y Tipo de Actividad) .....	112
Tabla 22 Formato para Herramienta Tecnológica (Rol) .....	113
Tabla 23 Formato para Herramienta Tecnológica (Manejo de errores) .....	113
Tabla 24 Formato para Contexto (Usuario) .....	117
Tabla 25 Formato para Contexto (Plataforma, Plataforma de Software y Plataforma de Hardware) .....	118
Tabla 26 Formato para Contexto (Ambiente) .....	120
Tabla 27 Estrategia para elaborar ARTUI .....	123
Tabla 28 Evaluación de la actividad para ARTUI .....	124
Tabla 29 Actividad, Rol, Tipo de actividad y Recompensa para ARTUI .....	125
Tabla 30 Manejo de errores para ARTUI .....	126
Tabla 31 Características del Usuario .....	127
Tabla 32 Definición de la plataforma de software y hardware para ARTUI .....	127
Tabla 33 Definición del ambiente para ARTUI .....	128
Tabla 34 Historias de usuario de Iniciar Sesión y Registro .....	129
Tabla 35 Historias de usuario de actividad “Diccionario” .....	130
Tabla 36 Historias de usuario de “Historia” .....	130
Tabla 37 Historias de Usuario de “Evaluación de la historia” .....	130
Tabla 38 Tareas por realizar para la actividad Registrar usuario .....	133
Tabla 39 Tareas por realizar para la actividad Iniciar sesión .....	133
Tabla 40 Tareas por realizar para la actividad Seleccionar actividad .....	134
Tabla 41 Tareas por realizar para la actividad Mostrar diccionario .....	134

Tabla 42 Tareas por realizar para la actividad Mostrar historia .....	135x
Tabla 43 Notación CTTE .....	135
Tabla 44 Codificación axial de entrevistas y observaciones a sesiones presenciales .....	158
Tabla 45 Codificación axial de las observaciones a sesiones presenciales .....	161
Tabla 46 Codificación axial de las entrevistas a docentes .....	162
Tabla 47 Frecuencia de identificación de perfiles .....	169
Tabla 48 Tareas realizadas con tiempos de ejecución para cada uno de los participantes en el experimento de Mago de Oz.....	169
Tabla 49 Tareas realizadas con tiempos de ejecución para cada uno de los participantes en el experimento de Mago de Oz.....	172
Tabla 50 Comentarios brindados por los docentes respecto a las interfaces de ARTUI .....	173
Tabla 51 Calificaciones para el cuestionario CSUQ.....	174
Tabla 52 Calificaciones para el instrumento de evaluación de contenido .....	179
Tabla 53 Frecuencias sobre experiencia de usuario con y sin uso de la aplicación ARTUI de la estrategia tecnopedagógica .....	183
Tabla 54 Frecuencias sobre aplicación del instrumento de comprensión auditiva con uso de la tecnología y sin uso de la tecnología.....	187
Tabla 56 Productos obtenidos de la investigación .....	221

Figura 1 Mapa de lectura de la investigación .....	16
Figura 2 Marco Teórico Conceptual .....	38
Figura 3 Elementos de una estrategia tecnopedagógica.....	39
Figura 4 Fases en el DCU.....	51
Figura 5 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).....	56
Figura 6 Etapas de trabajo de campo .....	64
Figura 7 Etapas seguidas en la investigación .....	91
Figura 8 Metamodelo ARTUIM.....	103
Figura 9 Paquete de Estrategia Pedagógica.....	105
Figura 10 Paquete de Herramienta Tecnológica.....	110
Figura 11 Paquete de Evaluación.....	115
Figura 12 Paquete de Contexto.....	117
Figura 13 Estructura de una historia de usuario .....	129
Figura 14 Marco de trabajo CAMELEON (González Calleros et al., 2010) .....	131
Figura 15 Modelo de tareas de Registrar usuario .....	136
Figura 16 Modelo de tareas de Iniciar sesión .....	137
Figura 17 Modelo de tareas de Seleccionar actividad.....	137
Figura 18 Modelo de taras de Mostrar actividad de diccionario.....	138
Figura 19 Modelo de tareas de Mostrar actividad historia .....	138
Figura 20 Interfaz abstracta de Registrar usuario .....	139
Figura 21 Interfaz abstracta de Iniciar sesión .....	140
Figura 22 Interfaz abstracta de Seleccionar Actividad .....	140
Figura 23 Interfaz abstracta de Mostrar Diccionario .....	141
Figura 24 Interfaz abstracta de Mostrar Actividad Historia .....	141
Figura 25 Interfaz concreta Registrar Usuario.....	142
Figura 26 Interfaz concreta de Iniciar Sesión .....	143
Figura 27 Interfaz concreta de Seleccionar Actividad .....	143
Figura 28 Interfaz concreta de Mostrar Diccionario.....	144
Figura 29 Interfaz concreta de Mostrar actividad Historia.....	145
Figura 30 Interfaz concreta de Realizar evaluación.....	145
Figura 31 Cubo que funge como TUI dentro de la aplicación ARTUI.....	146
Figura 32 Diseño de TUI.....	147
Figura 33 Interfaz final de Registrar Usuario .....	149
Figura 34 Interfaz final de Iniciar Sesión.....	149
Figura 35 Interfaz final de Seleccionar Actividad .....	150
Figura 36 Interfaz final de Diccionario .....	151
Figura 37 Interfaz final de Seleccionar Historia.....	152
Figura 38 Interfaz final del módulo Historia .....	152
Figura 39 Interfaz final de Evaluación de la historia .....	154
Figura 40 Catálogo de estrategias con actividades de enseñanza para la comprensión auditiva para niños de 10 a 12 años.....	157
Figura 41 Tiempos de ejecución al navegar con las interfaces en el experimento de Mago de Oz	
170	
Figura 42 Errores cometidos al navegar con las interfaces en el experimento de Mago de Oz ..	173

Figura 43 Evaluación de usabilidad por parte de los docentes con el instrumento CSUQ.....	175xii
Figura 44 Evaluación de los docentes sobre el contenido educativo.....	180
Figura 45 Evaluación a los niños sobre la experiencia de usuario .....	186
Figura 46 Evaluación a los niños sobre la comprensión auditiva sin hacer uso de la tecnología y utilizando la tecnología .....	188
Figura 47 Elementos que conforman la estrategia tecnopedagógica .....	210

## Capítulo 1

### Introducción

En la actualidad, el inglés es uno de los idiomas más hablados en el mundo, por lo que se ha convertido en la lengua franca, es decir, el principal idioma de comunicación internacional (Mayoral-Valdivia, 2016). En el presente contexto mexicano, si bien la impartición del idioma inglés en programas de educación básica se plantea como obligatoria por la Secretaría de Educación Pública (SEP), a partir del modelo educativo 2017 (Secretaría de Educación Pública, 2017), reportes del mismo organismo, mencionan que no hay avances alentadores en cuanto a la preparación para la enseñanza del idioma, haciendo evidente la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje y herramientas de apoyo.

El aprendizaje de un segundo idioma conlleva retos en sí. Uno de los desafíos reportados más frecuentemente en la literatura con respecto al aprendizaje de un segundo idioma, es la falta de motivación de los estudiantes (Horwitz et al., 1986), declarando que aprender inglés se ha convertido en una tarea repetitiva y carente de sentido para los alumnos en sus contextos reales (Díaz Mejía, 2014). Asimismo, las estrategias de enseñanza-aprendizaje en ocasiones presentan un problema para los docentes, ya que de acuerdo con (Díaz Mejía, 2014), éstas suelen ser repetitivas y no están diseñadas acorde con los diferentes perfiles que se pueden encontrar en un salón de clases.

Dentro del aprendizaje del idioma inglés se pueden desarrollar cuatro habilidades principales: escuchar (*listening*), hablar (*speaking*), leer (*reading*) y escribir (*writing*), para fines del presente trabajo de investigación se eligió la habilidad de escuchar.

Escuchar, tal como se define en (Gilakjani & Ahmadi, 2011) es la actividad de poner atención y tratar de obtener el significado de algo que escuchamos.

De acuerdo con el Programa Nacional de Inglés en Educación Básica (PNIEB), las competencias que se desarrollan en 5° y 6° de primaria tienen una correspondencia con el nivel A2 (Council of Europe, 2001), que se encuentran definidas en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL), para el caso del presente proyecto de investigación se consideraron las competencias definidas para la habilidad de la comprensión auditiva que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1** *Competencias para la comprensión auditiva de acuerdo con el MCERL*

Nivel MCERL	Competencias para la comprensión auditiva
A2	<p>Puede entender frases y expresiones relacionadas con áreas de prioridad más inmediata (por ejemplo, información personal y familiar muy básica, compras, geografía local, empleo) siempre que el habla esté clara y lentamente articulada.</p> <p>Es capaz de comprender lo suficiente como para poder satisfacer necesidades de un tipo concreto, siempre y cuando el habla se articule clara y lentamente.</p>

En la literatura, se destacan las ventajas de la aplicación de enfoques apoyados en el aprendizaje cooperativo y en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (Moreno et al., 2017). Igualmente, múltiples sistemas para la enseñanza de idiomas hacen uso de medios tecnológicos, integrando aspectos positivos de métodos de enseñanza tradicionales, creando entornos de aprendizaje virtuales interactivos y aprovechando los beneficios de la web 2.0 (traductores, sintetizadores de voz, chat, etc.).

En el ámbito educativo y, específicamente dentro de la enseñanza de la comprensión auditiva del idioma inglés, se han utilizado recursos tecnológicos como herramientas que fomenten la motivación de los estudiantes dentro del aula. Un ejemplo de estos recursos es la RA, que es un paradigma de interacción que al ser aplicado al ámbito

educativo reporta resultados benéficos cuando se busca incrementar la motivación con respecto al aprendizaje y disminuir efectos negativos como la ansiedad y la frustración (Hsieh, 2016). Si se considera que precisamente este tipo de tecnología ha mostrado resultados positivos (Hsieh, 2016) con respecto a las problemáticas propias del aprendizaje de un segundo idioma, se resalta el interés de estudiar su aplicación para este propósito en el contexto educativo mexicano.

Además, cuando se hace uso de la RA es necesario contar con un mecanismo de interacción, es decir, lentes de RA o una pantalla de un dispositivo electrónico, este tipo de dispositivos son conocidos como TUI que de acuerdo con lo reportado en la literatura, es una interfaz de usuario que "aumentan el mundo físico real al acoplar la información digital a los objetos y entornos físicos cotidiano" (Ishii & Ullmer, 1997, p.235). Las TUI se utilizan para lograr un mejor rendimiento en las tareas de aprendizaje y también pueden ser una alternativa a las Interfaces Gráficas de Usuario, ya que permiten la manipulación directa, permitiendo a los usuarios controlar las aplicaciones y navegar a través de los datos mediante la selección y la colocación de objetos físicos y no sólo de representaciones de estos (Xu, 2005). El uso de las TUI hace posible obtener información a través de superficies físicas aumentadas, objetos comprensibles y características ambientales.

En el ámbito de la educación, las TUI proporcionan beneficios como la reducción del tiempo de aprendizaje del uso de la interfaz, mediante la disminución del esfuerzo cognitivo en el aprendizaje, dando la oportunidad de centrarse en el contenido en lugar de en el uso de la aplicación; brindando así una representación continua de los objetos de

interés mediante la aplicación de acciones rápidas, reversibles e incrementales que son inmediatamente visibles.

El aporte de esta investigación de acuerdo con las líneas de investigación del doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos (DSAE) se centra en la línea de redes y conocimiento de aprendizaje, ya que se propone una estrategia tecnopedagógica que aporte a la construcción del conocimiento de los estudiantes de 10 a 12 años que estén desarrollando la habilidad de la comprensión auditiva del idioma inglés. A través de entrevistas y observaciones, se logra la descripción de cómo desarrollan los estudiantes esta habilidad y qué recursos utilizan para su desarrollo. Como parte de la estrategia tecnopedagógica se desarrolló una aplicación que hace uso de RA y TUI, la cual sirve como apoyo para la enseñanza de las competencias de la comprensión auditiva marcadas por el MCERL.

### **1.1 Planteamiento del problema**

Datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (Piñón et al., 2017) indican que solamente un 5% de la población mexicana habla o entiende el idioma inglés. De acuerdo con un reporte de la organización Mexicanos Primero<sup>1</sup>, el 38.5% de los docentes de inglés alcanzan escasamente el nivel A1 del MCERL, nivel esperado en un alumno de cuarto grado de primaria. También, se menciona que los maestros interactúan

---

<sup>1</sup> Mexicanos Primero es una unidad de investigación básica y aplicada que, a través de generar y recuperar conocimiento experto, desde datos duros hasta la experiencia de campo. Busca difundir, promover y defender el derecho a la educación pública en preescolar, primaria y secundaria de niñas, niños y jóvenes.

con cien o más alumnos por semana, por lo que ajustar los contenidos al ritmo y estilo de aprendizaje de cada uno de ellos es un problema complejo (Calderón, 2015).

En (Sanz et al., 2011) se reporta que la creación de ambientes familiares, haciendo uso de animaciones y sonidos digitales que funcionan como estímulo, promueve la motivación al momento de llevar a cabo actividades educativas.

Otro de los problemas, reportados en la literatura, acorde con (Díaz Mejía, 2014) son las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se utilizan dentro del salón de clases, éstas suelen ser muy repetitivas para los estudiantes lo que ocasiona que se aburran y pierdan el interés por realizar la actividad.

Adicionalmente, otro problema reportado es la falta de consideración a múltiples estilos de aprendizaje, ya que dependen de cada estudiante y son modelados según el comportamiento de cada uno de ellos durante su aprendizaje (Díaz Mejía, 2014).

Este trabajo de investigación se enfocó en la comprensión auditiva, debido a que se detectó un vacío de información en lo que a ésta se refiere, pues la mayoría de los trabajos solo se enfocan en enriquecer el vocabulario y en el aprendizaje de otras disciplinas, dejando a un lado la oportunidad de favorecer el desarrollo de habilidades como la gramática, la comprensión y la expresión, asimismo, y de acuerdo con el reporte de la organización Mexicanos Primero, uno de los principales problemas respecto a la adquisición de las competencias del nivel A2 (Piñón et al., 2017) se centra en la comprensión auditiva.

La enseñanza de la comprensión auditiva, de acuerdo con lo reportado en (Sevik, 2012), es el resultado más importante de la enseñanza temprana de idiomas, por lo cual es

necesaria la creación de métodos que mejoren la habilidad de comprender lo que los estudiantes escuchan.

Así, la propuesta del presente trabajo se centró en desarrollar una estrategia tecnopedagógica que apoye a la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años, tomando en cuenta planes de estudio, teorías y estrategias de aprendizaje y que, además, estuviera basada en RA, considerando que “numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender” (Reinoso, 2012, p.183). De la misma forma, dentro de la literatura, se reporta que el uso de interfaces tangibles dentro de una estrategia tecnopedagógica sirve como soporte de una interacción fluida entre el entorno real y el virtual (Prendes Espinosa, 2014).

La factibilidad de esta solución se sustenta en que, en el contexto mexicano, con la introducción de dispositivos móviles y su disponibilidad masiva, las aplicaciones que hacen uso de RA pueden llegar a diferentes sectores poblacionales. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2019, el 75.1% de la población mexicana de 6 años o más, tenían acceso a un teléfono inteligente y, por tanto, acceso potencial a este tipo de aplicaciones (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2019).

## **1.2 Reflexión sobre el paradigma**

Guba y Lincoln (2002) mencionan diversos paradigmas de investigación, para el presente trabajo se considera el paradigma del constructivismo que, de acuerdo con (Mardones y Ursúa, 1982), señala que para que la explicación sea científica se debe de mencionar el por qué y para qué de los hechos. Una de las ventajas que ofrece esta tradición

es permitir que el investigador observe diferentes realidades para cada participante dentro de la investigación. Asimismo, el constructivismo se refiere a que la realidad es creada de manera interna en donde el conocimiento es construido por el sujeto, de manera individual en una primera etapa y en una segunda etapa la construcción de éste es de manera colectiva.

El constructivismo a nivel teórico está relacionado con el interpretativismo que, conforme con (Bautista, 2011), menciona que no se busca solamente la descripción de los hechos, sino también su comprensión, por lo que el investigador pone toda la atención en el actor para poder comprender su punto de vista.

La finalidad de esta investigación es, de acuerdo con (Gurdián-Fernández, 2007), entender e interpretar las percepciones de los sujetos involucrados en diferentes etapas frente al uso de una estrategia tecnopedagógica a través de la interacción social como lo menciona (Amador, 1994) con dichos sujetos.

El estudio está basado en recopilar y analizar estrategias que han sido previamente utilizadas a lo largo de la enseñanza de la comprensión auditiva, con la finalidad de identificar elementos clave que permitan ser reutilizados para el diseño de una estrategia que incluya la tecnología, así como aquellos elementos identificados en la literatura y los datos recopilados en las entrevistas a docentes y la asistencia a sesiones presenciales sobre la impartición del idioma inglés.

Como parte del análisis de las entrevistas a docentes y estudiantes, así como las observaciones a sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés, se realizó una triangulación de las tres fuentes mencionadas, acerca de los sentimientos, acciones y percepciones de los estudiantes usando la estrategia sin emplear tecnología, esto a través

de la aplicación de instrumentos cuantitativos que utilizan escala de Likert. Se interpretaron los datos obtenidos de manera cualitativa reportando así las opiniones, sentimientos y acciones que los estudiantes tuvieron mientras se llevaron a cabo las sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés, lo que permitió la creación de perfiles, los cuales incluyen características identificadas durante la observación a sesiones presenciales y entrevistas a docentes, así como también de la literatura estudiada.

Posteriormente, se ejecutó la estrategia tecnopedagógica para determinar el impacto de ésta en el desarrollo de la comprensión auditiva y en las opiniones y sentimientos de los niños. Por lo cual, se aplicaron instrumentos cuantitativos, triangulando los datos recolectados en entrevistas a los docentes y observaciones a sesiones presenciales obteniendo cambios positivos en algunos perfiles identificados, así como una mejora en la adquisición de la habilidad de la comprensión auditiva haciendo uso de la estrategia.

Para esto, fue de suma importancia seguir un proceso hermenéutico/dialéctico en donde fue necesario entender el fenómeno en su totalidad, es decir, comprender por qué las estrategias existentes en ocasiones no tienen un éxito rotundo o bien, qué podría incluirse para mejorarlas haciendo uso de tecnología para el apoyo de la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años. Es importante tomar en cuenta el contexto en el que la investigación se llevó a cabo: se trabajó con instituciones educativas del sector privado, cuyas características socioculturales son diferentes a las escuelas públicas en la ciudad de Puebla, por lo cual las dinámicas realizadas se llevaron a cabo considerando los recursos materiales e intelectuales inherentes a los niños que participaron en el experimento.

En cuanto al nivel metodológico, el constructivismo es compatible con el enfoque cualitativo, de manera específica y de acuerdo con las necesidades del trabajo de investigación, se elige el estudio de caso que se encuentra reportado en la literatura por Yin (Durán, 2012). Un estudio de caso se basa en diferentes fuentes de recolección de datos, que en la etapa de análisis, deben ser articulados por medio de la triangulación entre la teoría y lo analizado.

Durante el desarrollo de la investigación, los actores involucrados (docentes y estudiantes) participaron de manera activa en diferentes momentos de la investigación, para que el investigador lograra una comprensión total del fenómeno que se deseaba analizar, la interacción con ellos duró dos años. Sin embargo, la participación se dio en diferentes etapas: En una primera intervención, se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes para conocer los problemas que tienen al momento de enseñar/aprender la enseñanza del idioma inglés en general, las estrategias de enseñanza que los docentes llevan a cabo, su familiaridad con el uso de tecnología en la enseñanza, actitudes que presentan los niños frente al proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés y los recursos que utilizan para poder implementar dichas estrategias. Posteriormente, a través de las entrevistas semiestructuradas a los estudiantes, se pudieron obtener los problemas que ellos enfrentan cuando están aprendiendo el idioma inglés, si reciben clases adicionales del idioma inglés, la familiaridad que tienen ellos con la tecnología y finalmente el uso del inglés en su vida cotidiana, es decir, conocer qué hacen cuando ven televisión, cuando leen un libro y cuando oyen música. Asimismo, se asistió en diferentes ocasiones a sesiones presenciales en diferentes instituciones, para poder conocer a los niños e identificar

características que permitieran la definición de perfiles; además de recabar diferentes estrategias de enseñanza que los docentes ejecutan, permitiendo así la identificación de algunos elementos que sirvieron como base para el diseño de la estrategia tecnopedagógica. Esto permitió un primer acercamiento para conocer la problemática real a la que el docente se enfrenta, posteriormente, se realizó una segunda etapa de entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes, así como también observación no participante para conocer recursos didácticos, los problemas en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la habilidad de la comprensión auditiva del idioma inglés, conocimiento de tecnología para el desarrollo de esta habilidad y estrategias que los docentes ejecutan en sesiones presenciales. Esto permitió realizar un catálogo de diferentes estrategias de enseñanza, pudiendo así complementar el desarrollo de la propuesta. Finalmente, en una tercera etapa participaron de manera activa los docentes y los estudiantes, ya que se probó la estrategia tecnopedagógica elaborada y se les aplicaron instrumentos para medir la usabilidad, la experiencia de usuario y la habilidad de la comprensión auditiva. Como se mencionó en el presente capítulo, uno de los principales problemas es la motivación, para fines de este trabajo, la motivación no fue medida de manera cuantitativa, sino que se realizó un autoinforme, que de acuerdo con (Schunk et al., 2014) se utilizan cuando lo que se busca es estudiar y evaluar aspectos de la vida de los actores que no pueden conocerse ni manipularse de manera directa, en ellos se pueden reportar gustos, sentimientos o creencias a través de preguntas específicas o de la observación, por lo tanto, para la presente investigación se recolectaron las respuestas obtenidas al contestar el instrumento de la experiencia de usuario, además del registro en la bitácora de las observaciones a sesiones

presenciales de la impartición del idioma inglés y cuando se ejecutó la estrategia tecnopedagógica que permiten medir de manera subjetiva la motivación.

El resultado de estas intervenciones y de lo documentado en la literatura permitió encontrar similitudes y diferencias que proveen un aporte al estado del conocimiento sobre el tema investigado, brindando así una estrategia tecnopedagógica como apoyo de la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años.

### **1.3 Objetivo general**

Elaborar una estrategia tecnopedagógica, que considera el uso de realidad aumentada e interfaces tangibles, como apoyo para la habilidad de comprensión auditiva del idioma inglés en niños de entre 10 y 12 años.

Cumplir con este objetivo permitirá que el supuesto pueda ser comprobado o refutado, a partir de esto, se definen los objetivos a nivel específico.

### **1.4 Objetivos específicos**

El objetivo general se pretende alcanzar a través de los objetivos específicos siguientes:

OE1. Documentar las diferentes estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva utilizadas en niños de 10 a 12 años.

OE2. Identificar los perfiles de los niños frente al aprendizaje de la comprensión auditiva en el idioma inglés a través de la revisión de la literatura, las observaciones a sesiones presenciales y entrevistas a docentes y estudiantes.

OE3. Elaborar una estrategia tecnopedagógica como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años considerando teorías de aprendizaje, estrategias de enseñanza y que esté basada en el uso de la RA y TUI.

OE4. Aplicar pruebas de la estrategia tecnopedagógica en términos de usabilidad, experiencia de usuario y aprendizaje y realizar la interpretación de los resultados obtenidos tomando como base lo reportado en la literatura.

### **1.5 Preguntas de investigación**

El análisis a la problemática descrita en líneas anteriores, y la consideración de las competencias descritas, lleva a plantear las siguientes preguntas de investigación:

PI1. ¿Cuáles son los elementos que se deben considerar en una estrategia que incorpore la tecnología como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años?

PI2. ¿Cómo se puede utilizar la realidad aumentada y las interfaces tangibles en la enseñanza del idioma inglés como apoyo para la comprensión auditiva en niños de 10 a 12 años?

A partir de las preguntas de investigación mencionadas, se plantea el siguiente supuesto: La inclusión de la realidad aumentada e interfaces tangibles a una estrategia tecnopedagógica apoya a la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años.

### **1.6 Delimitación de la investigación**

El desarrollo de la presente investigación define los siguientes alcances y las limitaciones que se presentarán en diferentes etapas de la investigación.

### ***1.6.1 Alcances***

1. El proyecto de investigación está desarrollado para el idioma inglés, específicamente para reforzar la habilidad de la comprensión auditiva.
2. El proyecto de investigación está desarrollado para alcanzar las habilidades de la comprensión auditiva de un nivel A2 marcadas por el MCERL que, de acuerdo con la SEP, corresponde a 5° y 6° de primaria, donde las edades oscilan entre los 10 y 12 años.
3. El proyecto de investigación contempla el desarrollo de aplicaciones, los requerimientos de tales aplicaciones están basados en contenidos de acuerdo con lo observado en instituciones privadas y material usado en ellas y será probada en las mismas.

### ***1.6.2 Limitaciones***

1. Los resultados obtenidos pueden verse afectados debido a la formación previa que los participantes tienen.
2. Las clases adicionales provocan en los estudiantes niveles no uniformes, por lo que, los resultados de la aplicación de la estrategia pueden verse afectados.

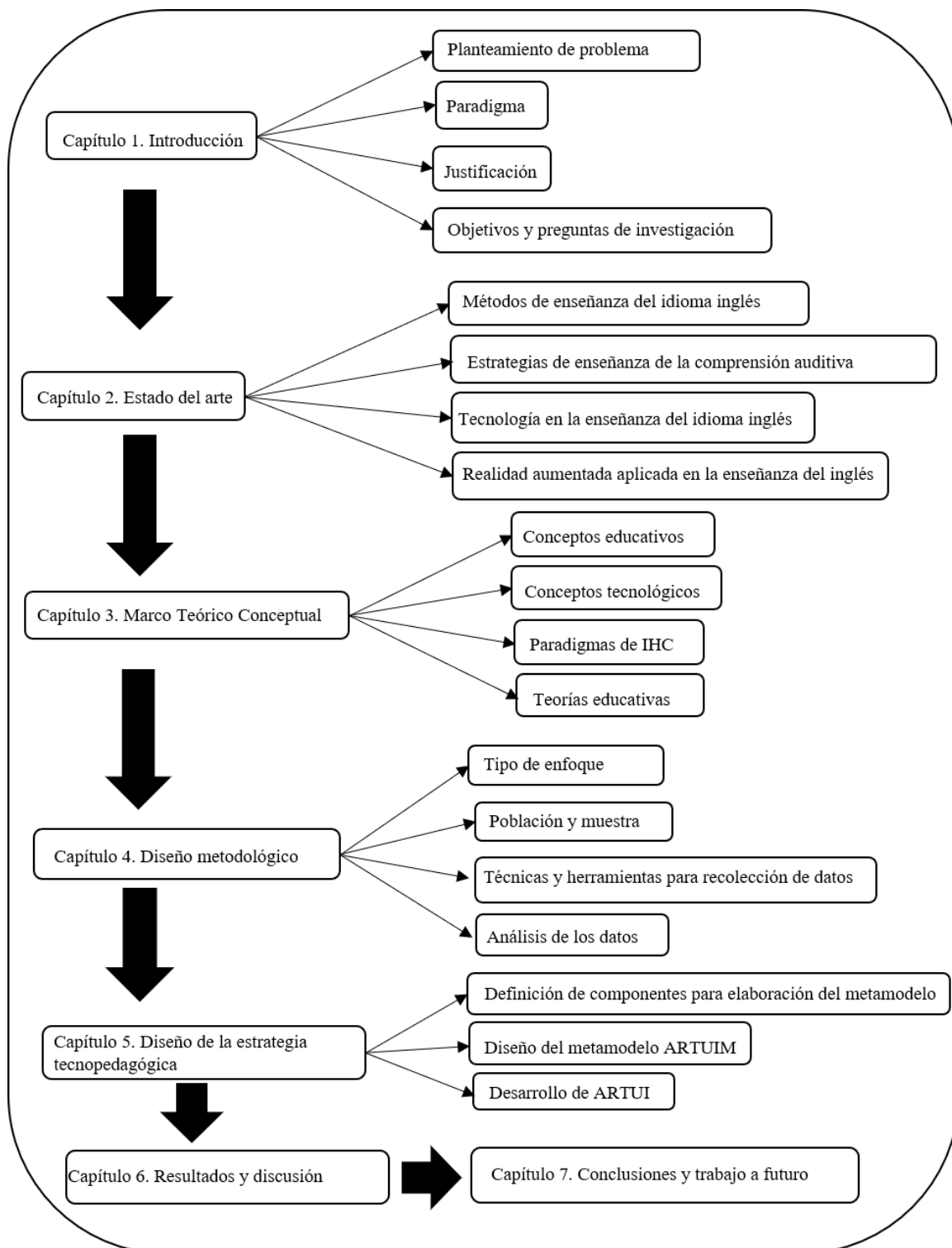
3. No todos los dispositivos electrónicos (teléfonos inteligentes) con los que se trabajan cuentan con lector NFC para ejecutar las aplicaciones que se desarrollen como parte de la estrategia tecnopedagógica.
4. No en todas las instituciones se puede utilizar la herramienta que forma parte de la estrategia por la limitación de recursos.
5. No en todas las instituciones se puede implementar la estrategia desarrollada debido a la formación previa de los docentes y estudiantes.

## **1.7 Organización de la tesis**

El presente trabajo de investigación se encuentra capitulado de la siguiente manera y su representación se muestra en la Figura 1. En el Capítulo 1 se aborda la problemática a la que se le desea dar solución, así como la justificación del proyecto. Además, se mencionan los objetivos, preguntas de investigación y el supuesto que deberán ser cumplidos durante la realización del proyecto de investigación. En el Capítulo 2 se desarrolla el estado del arte siguiendo una metodología para la revisión sistemática de la literatura. Dentro del Capítulo 3 se aborda el marco teórico en el cual se definen los conceptos y teorías que formarán parte de la propuesta de solución del trabajo de investigación. El Capítulo 4 corresponde al diseño metodológico con el cual se llevará a cabo la investigación. Dentro del Capítulo 5 se describe a detalle el diseño de la estrategia tecnopedagógica en términos educativos y computacionales. En el Capítulo 6 se abordan los resultados y la discusión del trabajo de investigación resaltando los hallazgos obtenidos.

Finalmente, en el Capítulo 7 se detallan las conclusiones del trabajo realizado dentro de la investigación y el trabajo futuro de la misma.

**Figura 1** Mapa de lectura de la investigación



## Capítulo 2

### Estado del arte

En la literatura es posible encontrar trabajos en los que se aborda el uso de estrategias y métodos de enseñanza del idioma inglés y en específico para el desarrollo de la comprensión auditiva; asimismo, se abordan los temas de la tecnología para enseñanza del idioma inglés y específicamente aplicando RA usando como mecanismo de interacción el uso de TUI. En esta sección se reporta una revisión analítica de métodos de enseñanza del idioma inglés, las estrategias de enseñanza para el desarrollo de la comprensión auditiva, así como también sobre la tecnología aplicada a contextos educativos a lo largo de la historia. Para la elaboración de la presente revisión de la literatura, se siguió la metodología descrita en (Okoli, 2015) cuyos pasos se detallan a continuación:

1. **Propósito de la revisión de la literatura:** Se requiere la identificación clara del propósito y de los objetivos. Es necesario que la revisión sea explícita.
2. **Protocolo y entrenamiento:** Es crítico que los revisores conozcan y estén de acuerdo en los detalles del proceso que se seguirá. Se recomienda contar con un protocolo y sesiones de entrenamiento para asegurar consistencia.
3. **Búsqueda de la literatura:** Se debe describir claramente los detalles de la búsqueda literaria y se necesita justificar cómo se aseguró la exhaustividad.
4. **Filtración práctica:** Requiere que se determinen los estudios que conformarán la revisión, detallando razones por las que otros se ignoraron.
5. **Evaluación de calidad:** Consiste en definir criterios para juzgar artículos que no cuentan con la calidad necesaria para ser incluidos en la revisión.

6. **Síntesis de los estudios:** Involucra la combinación de hechos extraídos a través de técnicas cuantitativas, cualitativas, o mixtas.
7. **Escritura de la revisión:** El proceso seguido debe ser reportado con detalle suficiente, para que sus resultados puedan ser reproducidos.

Dentro de esta sección, se reportan los resultados obtenidos al seguir la metodología detallada previamente. Para permitir la observación estructurada de tal seguimiento, en la Tabla 2, se presentan los resultados obtenidos en cada paso, mientras que en las subsecciones siguientes se muestra el análisis de la revisión realizada.

**Tabla 2** Resultados del uso de la metodología para revisión del estado del arte basado en (Okoli, 2015)

Etapa	Resultados
Propósito de la revisión de la literatura.	El uso de RA ha sido estudiado en el ámbito educativo, y se han desarrollado aplicaciones para soporte a la educación. Sobre el uso de la RA para la enseñanza de idiomas, es posible observar que este tipo de tecnología fomenta la motivación. Asimismo, existen diversos métodos y estrategias de enseñanza para el inglés en general y de manera más específica para la comprensión auditiva por lo cual se destaca la importancia de su revisión para sentar las bases y poder proponer una estrategia que incluya el uso de tecnología.
Protocolo y entramiento.	Se decide analizar la literatura existente sobre la implementación de aplicaciones basadas en RA para enseñanza de inglés en nivel básico, así como de los métodos de enseñanza, estrategias de enseñanza y tecnología que se utiliza en la enseñanza del idioma. Buscando contestar las siguientes preguntas de investigación relacionadas a la revisión sistemática de la literatura: <b>RQ1-</b> ¿Cuáles métodos han existido a lo largo de la enseñanza del idioma inglés?, <b>RQ2-</b> ¿Cuáles estrategias de enseñanza existen para la habilidad de la comprensión auditiva?, <b>RQ3-</b> ¿Cuáles tópicos se abordan en el uso de RA para enseñanza del idioma inglés?, <b>RQ4-</b> ¿Para qué niveles educativos se desarrollan los trabajos de investigación?, <b>RQ5</b> ¿En qué eventos o revista se publican artículos sobre los métodos de enseñanza del idioma inglés?, <b>RQ6-</b> ¿En qué eventos o revistas se publican artículos sobre el uso de RA para enseñanza del idioma inglés? y <b>RQ7-</b> ¿En qué eventos o revistas se publican artículos sobre las estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva? Así, los constructos para búsqueda son: <i>augmented reality for teaching english, realidad aumentada para la educación, augmented reality english learning systems, métodos de enseñanza del idioma inglés, teaching strategies for learning comprehension to the English language, teaching strategies for learning comprehension for young learners, estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva en el idioma inglés</i> . Las bases de datos consultadas son: <i>ACM, IEEE, Springer, Scielo, Redalyc</i> y <i>Google Scholar</i> . Se seleccionan artículos en español e inglés, a partir del año 2006.

Búsqueda de literatura.	Se llevó a cabo la búsqueda de estudios, garantizando la exhaustividad a través del uso de constructos no ambiguos y que expresan la utilización de la tecnología de interés en el dominio deseado. El concepto de RA fue acuñado durante la década del 2000, por lo que, al considerar publicaciones a partir del 2006, se abarca gran parte de los trabajos desarrollados en el área.
Filtración práctica.	Se analizaron 70 trabajos, de los cuales se eligieron 36, debido a que fueron elaborados específicamente para niños menores de 13 años, y apoyando la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera.
Evaluación de calidad.	Se disminuyó a 27 trabajos, debido a que cuentan con experimentos replicables y que arrojan resultados significativos.
Extracción de datos.	Se verificó si los experimentos reportan impacto en cuanto a la motivación, ansiedad y nivel de adquisición de competencias en el idioma inglés, junto con una explicación del enfoque aplicado.
Síntesis de los estudios.	Se resaltan características relevantes de los trabajos analizados y se encontraron vacíos de conocimiento, y áreas de oportunidad. Se definió el impacto esperado de proyectos que se lleven a cabo en la misma línea.
Escritura de la revisión.	Redacción de las subsecciones de la presente sección, de manera que los hallazgos puedan ser comprobados y replicados. Asimismo, esta revisión sistemática ha sido reportada en (Rodríguez-Vizuet et al., 2018) siguiendo la presente metodología para la obtención de subsecciones del capítulo 2. El seguimiento de la metodología permitió notar que los trabajos revisados pertenecen a cuatro categorías: tecnología para la enseñanza del idioma inglés, métodos de enseñanza para el idioma inglés, estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva, y RA aplicada en la enseñanza del idioma inglés.

## 2.1 Métodos de enseñanza del idioma inglés

En el siglo XVIII surge el método tradicional, primer método profesional de enseñanza de lenguas extranjeras. Este método se basaba en el análisis deductivo de la gramática, la memorización léxica, morfológica y sintáctica, la traducción de textos literarios y el análisis contrastivo. Durante ese mismo siglo, surgió el método directo, planteando una didáctica promotora de la comunicación para atender las necesidades de estudiantes y considerando que la expresión oral debía prevalecer frente a la escrita.

Para el siglo XX, se desarrolló el método audio-oral (Olabarrieta y Porras, 1988), el cual considera que el estudio de lenguas supone la formación de una serie de hábitos que concluye en la repetición de fonemas y en la fijación de estructuras gramaticales a través de la realización de ejercicios. Paralelamente, surgió el método situacional centrado en la gramática, enseñada de manera gradual y siguiendo un procedimiento inductivo.

Debido a las deficiencias de los métodos anteriores, presentadas en la Tabla 3, se produjo una revolución cognitiva, opuesta a la concepción conductista del aprendizaje, y promotora de nuevos métodos para la enseñanza del idioma inglés, tales como la respuesta física total, el enfoque natural, la sugestopedia y el enfoque comunicativo (Sánchez, 2009).

**Tabla 3** Deficiencias de métodos de enseñanza reportados en la literatura

<b>Método tradicional</b>	<b>Método directo</b>	<b>Método audio-oral</b>	<b>Método situacional</b>
Desatendía destrezas orales. No favorecía la interacción. Poco motivador. Muestras de lengua sin contexto.	Situaciones en el aula que no se encontrarían en la vida cotidiana. Ausencia de corrección.	No conseguía expresión fluida. Ejercicios repetitivos y monótonos. No potenciaba creaciones libres. No tomaba en cuenta estilos de aprendizaje.	Repetitivo y poco motivador.

El método de respuesta física total, propuesto en la década de 1970, consistía en que el aprendizaje de una lengua extranjera era similar al de la lengua materna, y estaba basado en los principios constructivistas de Piaget fundamentando el aprendizaje en el modelo estímulo-respuesta. Otro método es, el enfoque natural, propuesto en 1983, se basaba en la comprensión de significados y en la adquisición de ellos a través del innatismo. La sugestopedia, tenía como finalidad reducir las dificultades y la ansiedad que sufrían los estudiantes usando técnicas de relajación y concentración, que además les permitieran retener vocabulario y estructuras gramaticales, haciendo énfasis en la relevancia del contexto. Finalmente, el método comunicativo, creado durante la década de 1970, perseguía el objetivo de favorecer la comunicación mediante nociones y funciones, centrándose en el alumno (Martín Sánchez, 2009).

## 2.2 Estrategias de enseñanza de la comprensión auditiva

Cuando los niños comienzan a aprender inglés en la escuela primaria, por lo general se hace hincapié en el desarrollo de las habilidades auditivas y del habla. A través de la escucha del inglés, los niños desarrollan gradualmente la capacidad de producir lenguaje e interactuar con otros de una manera más amplia.

En (Gilakjani & Sabouri, 2016) se destaca la importancia de que los docentes apliquen estrategias de enseñanza sobre la comprensión auditiva, pero antes de llevar a cabo esta actividad, los docentes deben aumentarles a los estudiantes los conocimientos en vocabulario, gramática y fonología. Asimismo, el desarrollo de las estrategias es de gran importancia para el entrenamiento de la comprensión auditiva ya que permite a los estudiantes evaluar su propia comprensión y sus respuestas.

Existen tres tipos de estrategias para el desarrollo de la comprensión auditiva, estas son: cognitivas, metacognitivas y socioafectivas; a continuación, se describen cada una de ellas.

- **Estrategias cognitivas:** Las estrategias cognitivas están relacionadas con la comprensión y la recopilación de información en la memoria a corto plazo o en la memoria a largo plazo, para su uso posterior. Existen dos tipos de estrategias cognitivas en la comprensión auditiva: *bottom-up* y *top-down*. Las estrategias *bottom-up* son traducción palabra por palabra, repitiendo el texto oral, y concentrándose en las características del texto. Por otra parte, las estrategias *top-down* son estrategias que implican pronosticar, adivinar, explicar y visualizar.

- **Estrategias metacognitivas:** Son estrategias que incluyen técnicas que son utilizadas por los alumnos para controlar su aprendizaje mediante la planificación, verificación, evaluación y cambio. Autores como Wenden (como se citó en Gilakjani & Sabouri, 2016), mencionan que los alumnos que usan este tipo de estrategias pueden llegar a aprender más rápido, logrando integrar el conocimiento de manera sobresaliente, generando además una mayor confianza en ellos mismos para obtener ayuda de sus compañeros, docentes o familiares permitiendo así la evaluación a sí mismos. Además, Salataci (como se citó en Gilakjani & Sabouri, 2016) indica que este tipo de estrategias aumentan la motivación, la autoconfianza y la capacidad de los alumnos para completar las actividades que le son asignadas. Existen varios tipos de estrategias metacognitivas, como son el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. El conocimiento de la cognición se ocupa de la conciencia de lo que está pasando, y la regulación de la cognición se ocupa de lo que los estudiantes deben hacer para escuchar de manera efectiva.
- **Estrategias socioafectivas:** Son técnicas que los oyentes utilizan para cooperar con otros, para comprobar su comprensión y para reducir su aprehensión. Habte-Gabr menciona que (como se citó en Gilakjani & Sabouri, 2016), en las estrategias socioafectivas, los estudiantes deben saber cómo disminuir la ansiedad, se sienten seguros durante las actividades de comprensión auditiva, y aumentan la motivación para mejorar la capacidad de escucha.

Por lo tanto, por medio de la revisión a la literatura se pudieron obtener estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva que a continuación se describen, lo que permitió conseguir elementos clave para la propuesta de estrategia tecnopedagógica para la comprensión auditiva del idioma inglés.

### ***2.2.1 Enseñanza a través de historias***

La mayoría de los niños comienzan la escuela familiarizados con las historias de diferentes tópicos en su lenguaje materno o L1 y de manera pronta se encuentran familiarizados con la actividad de escuchar y participar en cuentos en inglés. Las historias proporcionan un contexto que resulta natural, relevante y agradable, tanto que brindan la oportunidad para que los niños se familiaricen con los sonidos, el ritmo y la entonación del inglés. El descubrimiento y la construcción del significado se apoyan en elementos visuales, la mímica, los gestos, la voz y la caracterización, por lo cual los niños también desarrollan estrategias de aprendizaje y habilidades de pensamiento, como predecir, formular hipótesis, adivinar e inferir el significado. Las historias ayudan a los niños a desarrollar habilidades de concentración y también aspectos de la inteligencia emocional, como la empatía y la relación con otras personas. A medida que los niños incrementan su capacidad de entender, contar, actuar y/o crear sus propias historias en inglés, esto también tiene un efecto positivo en su motivación, confianza y autoestima.

Hay varios enfoques posibles para utilizar las historias dentro de las sesiones presenciales, el docente en ocasiones puede hacer uso de las historias para complementar un libro de texto basado en un tema, otro enfoque es usar un libro de texto basado en

historias y complementarlo con otras historias adicionales, un tercer enfoque es basar toda la materia de inglés y el programa de estudios en una selección de historias que los niños estudian durante un período de tiempo, por ejemplo, dos o tres cuentos por trimestre (Read, 2007).

### ***2.2.2 Enseñanza a través de la actuación***

La actuación proporciona oportunidades para respuestas multisensoriales y kinestésicas a las historias y compromete a los niños a "aprender haciendo" en diferentes niveles. En un nivel básico, a través de escuchar y responder a la narración de historias y hacer actividades de representación de diálogos, los niños utilizan mímica, sonidos, gestos e imitación para mostrar su comprensión y para hacer conexiones entre el lenguaje y la expresión corporal. Esto ayuda a los niños a asociar acciones, palabras y significados y a memorizar el lenguaje clave de forma natural y agradable. A medida que los niños se familiarizan con la historia, las actividades teatrales más extensas proporcionan oportunidades para reutilizar el lenguaje que contiene a través de la narración o la actuación, ya sea por los propios niños o por los niños que utilizan títeres. En estas actividades, el uso del teatro proporciona un enfoque y apoyo para que los niños utilicen (algo) del lenguaje de la historia de manera independiente y también contribuye a aumentar su confianza y autoestima (Read, 2007).

### ***2.2.3 Enseñanza a través de juegos***

Los juegos son muy importantes durante el paso del estudiante en la primaria. Además de proporcionar estímulo, variedad, interés y motivación, ayudan a promover actitudes positivas hacia el aprendizaje del inglés. A su vez, fomentan la participación de

manera activa y aumentan la confianza y la autoestima de los niños. Los juegos son una parte esencial e integral del aprendizaje del idioma de los niños; sin embargo, al mismo tiempo, el uso de los juegos viene acompañado de una "advertencia de salud", especialmente en clases grandes o en contextos en los que los niños no están acostumbrados a jugar para aprender en otras asignaturas. A fin de obtener los beneficios lingüísticos deseados y lograr los resultados de aprendizaje deseados, los juegos deben seleccionarse, establecerse y gestionarse con ciertas especificaciones para que se lleve a cabo esta actividad de manera cuidadosa y adecuada (Read, 2007).

#### ***2.2.4 Enseñanza a través de rimas y canciones***

Los niños pequeños suelen estar ya familiarizados con las rimas y canciones en su lengua materna. Cuando son usados en las clases de inglés, les proporciona un vínculo entre su casa y la escuela, por lo que ayuda a crear un entorno seguro para el aprendizaje. Las rimas y canciones permiten la participación tanto de manera verbal como no verbal a través del movimiento físico, las acciones, la actuación y el juego.

Las rimas y canciones añaden variedad y un cambio de ritmo a las actividades de la clase y construyen un sentido de identidad de grupo dentro de la clase. Estas pueden utilizarse al comienzo y al final de las lecciones, o como parte integradora del trabajo basado en el lenguaje, las historias o el tema.

Además, dichas rimas y canciones se pueden utilizar para reforzar los conocimientos y las aptitudes en otras áreas del currículo, desarrollando, además, aptitudes sociales, como el manejo de turnos y aptitudes motrices. Una de las ventajas de la implementación de esta estrategia es que pueden utilizarse para introducir un nuevo

lenguaje o para consolidar, reciclar y ampliar los contextos en los que los niños utilizan estructuras y vocabulario ya conocidos. A través de las canciones y rimas se desarrolla la comprensión auditiva y la capacidad de hablar, tanto la producción oral que se refiere al proceso interactivo donde se construye un significado, esto incluye producir y recibir, además de procesar la información, como la interacción oral, que se refiere al momento en el que al menos dos individuos intercambian palabras (Castro & Cabrera, 2004), en algunos casos, también se pueden utilizar para desarrollar la lectura y la escritura, por ejemplo, cuando los niños leen un poema corto o una rima, o escriben su propia versión de un canto.

Sobre todo, las rimas y canciones ayudan a mejorar todos los aspectos de la pronunciación de los niños, cuando son niños mayores puede ser apropiado centrarse en un aspecto particular de la pronunciación de forma más explícita, como la acentuación de la frase o la entonación. A través de la repetición de rimas y canciones, los niños desarrollan su capacidad de imitar y producir sonidos individuales, a su vez también se adquiere la capacidad de producir características del habla conectadas, como cuando las palabras están unidas entre sí.

Además de los sonidos individuales y los sonidos del habla conectada, su enseñanza a través de canciones y rimas también ayudan a desarrollar la conciencia de los niños sobre el estrés, el ritmo y los patrones de entonación en inglés.

El uso de canciones crea un ambiente seguro y natural dentro del salón de clases y para superar los sentimientos de timidez y duda que los estudiantes sienten al momento de realizar una actividad (Sevik, 2012).

El uso del ritmo y la música en rimas y canciones ayuda a la memorización ya que los niños son capaces de recordar extensos fragmentos de lenguaje en el contexto de rimas y canciones, lo que de otra manera no serían capaces de hacer. Los niños también suelen transferir naturalmente el lenguaje que han conocido en una rima o canción a otro contexto comunicativo pertinente en el aula (Read, 2007).

La mayoría de los maestros que enseñan en nivel primaria utilizan generalmente canciones como técnica de enseñanza, dentro de la literatura, algunos autores mencionan que el uso de canciones y rimas en los jóvenes es una opción cuando aprenden otros idiomas (Sevik, 2012). Demirel (como se citó en Sevik, 2012) sostiene que una de las maneras más eficaces de enseñar la comprensión auditiva, la pronunciación y el dictado a los jóvenes estudiantes es a través de la enseñanza de canciones.

La selección de canciones, de acuerdo con (Cruz, 2016), está basado en tres criterios que son: sus intereses, su edad y el contenido gramatical que se desea aprender. Referente al criterio de la edad, los estudiantes pueden llegar a tener diferentes gustos musicales en los diferentes niveles de primaria, por lo cual se definen tres ciclos de primaria: el primer ciclo contempla las edades de 6 a 8 años, el segundo ciclo abarca de los 8 a los 10 años y el tercer ciclo comprende de los 10 a los 12 años; para fines de este trabajo se considera el tercer ciclo de primaria. En este tercer ciclo, los intereses de los estudiantes comienzan a cambiar por lo que en ocasiones piensan que el oír canciones es para los estudiantes pequeños; sin embargo, a pesar de que algunas veces no realizan el canto frente a sus compañeros, tienen un gusto especial por oír música, prefieren canciones que son parecidas a las que oyen en el radio o en plataformas digitales y están de moda.

En cuanto al criterio de los gustos de los estudiantes, es importante considerar el género musical de su preferencia, para que se logre una mayor motivación e interés durante el aprendizaje, por lo cual, en (Ruiz Calatrava, 2008) se definen diez tipos de canciones para los diferentes momentos de aprendizaje dependiendo del contexto y del gusto de los estudiantes. A continuación, se definen cada uno de estos tipos de canciones:

1. **Counting songs:** son aquellas canciones que son apropiadas para los niños de primer o segundo ciclo, en este tipo de canciones los niños cuentan y repiten en diversas ocasiones las estrofas.
2. **Action songs:** los alumnos acompañan la canción con determinados gestos, mímica, movimientos corporales, posturas, etc. Este tipo de canciones están basadas en el método de la Respuesta Física Total (Sánchez, 2009).
3. **Traditional songs:** son canciones que fomentan la competencia sociocultural para descubrir aspectos propios de las diferentes culturas.
4. **Round songs:** son canciones con frases repetitivas.
5. **Nursery rhymes:** son canciones infantiles que llevan una gran cantidad de rimas y que son acompañadas por gestos.
6. **Jazz chants:** son canciones que tienen mucho ritmo y rimas como elemento clave, por lo general, están relacionadas con experiencias infantiles, por lo que favorecen la mejora de lo que son las destrezas auditivas y orales, además de la pronunciación de los estudiantes.
7. **Songs for special occasions:** son canciones que se cantan en diferentes momentos del año o cuando son canciones de celebraciones especiales.

8. **Folk songs:** son canciones que provienen del folklore americano y británico y que están destinadas para los alumnos del tercer ciclo de primaria por su nivel de complejidad.
9. **Pop and rock music:** este tipo de canciones generan una mayor motivación en los estudiantes, porque son canciones que ya han sido escuchadas con anterioridad o bien que conocen algo sobre el grupo que las canta, por lo general ya las han oído en el radio o en plataformas digitales.
10. **Adapted songs:** son canciones que son escritas específicamente para la enseñanza del idioma, por lo general vienen en los libros de texto y en los materiales proporcionados por las editoriales. Se centran en el léxico y la gramática.

Para el criterio del nivel lingüístico en (Cruz, 2016), se menciona la importancia de las estructuras gramaticales debido a que, al ser tan variadas, los niveles de aprendizaje varían de acuerdo con el nivel de inglés que los estudiantes tengan. También se mencionan la importancia de considerar el género musical dependiendo de la edad en la que se encuentren los estudiantes, asimismo apoyan que los docentes ofrezcan a sus estudiantes canciones que sean de su interés, ya que se encuentran altamente motivados por aprender canciones nuevas del género pop o de canciones antiguas que hayan oído y que no habían podido comprender en algún otro momento.

### **2.3 Tecnología en la enseñanza del idioma inglés**

Durante las décadas de 1970 y 1980, surgió el aprendizaje de lenguas asistido por ordenador, apoyándose en metodologías de enseñanza que fomentan las competencias

asociadas al aprendizaje de idiomas (Gündüz, 2005). De acuerdo con (Warschauer, 1998) este tipo de aprendizaje se divide en tres enfoques:

1. Conductista, basado en la observación, la práctica, los refuerzos, y en formar hábitos.
2. Comunicativo, apoyado por teorías cognitivas que enfatizaban que el aprendizaje es un proceso de descubrimiento, expresión y desarrollo.
3. Integrativo, usando multimedia como soporte para la enseñanza, y apoyándose en la Web, dando énfasis al uso del lenguaje en un contexto auténtico (Beatty, 2013).

Entre 1990 y 2000, se introdujo el término *e-learning*, presentando herramientas para la educación no presencial, y el de *b-learning*, uniendo enseñanza presencial y virtual (Chérrez, 2014).

Finalmente, en la década de 2010, se creó el *m-learning*, como una modalidad de enseñanza que permite crear ambientes de aprendizaje usando dispositivos móviles (Montoya, 2008). Igualmente, el desarrollo de aplicaciones móviles de enseñanza de inglés favorece la interacción de estudiantes, además de brindarles nuevas herramientas para incluirlas dentro del diseño de sus estrategias de enseñanza, fomentando así la motivación y el interés a través de componentes de gamificación. La popularidad de los dispositivos móviles ha propiciado también la implementación de aplicaciones basadas en RA para la enseñanza del idioma inglés. La siguiente subsección se dedica al análisis de trabajos encontrados en la literatura al respecto de RA aplicada para la enseñanza de inglés.

## **2.4 Realidad aumentada aplicada en la enseñanza de inglés**

Con la introducción de dispositivos móviles y su disponibilidad masiva, las aplicaciones que hacen uso de RA pueden llegar a diferentes sectores poblacionales. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2019, el 75.1% de la población mexicana de 6 años o más, tenían acceso a un teléfono inteligente y, por tanto, acceso potencial a este tipo de aplicaciones (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2019).

Además, resulta interesante que en la literatura es posible observar que el uso de aplicaciones basadas en RA promueve la motivación (Hsieh, 2016), además de ser una herramienta que puede ser incluida dentro de las estrategias de enseñanza-aprendizaje por la versatilidad, ergonomía y portabilidad de las mismas ya que no es necesario estar dentro de un salón de clases para hacer uso de éstas (Barahona, 2017), justificando que su utilización en la enseñanza de un segundo idioma puede ayudar en la resolución de problemáticas como la presentada en el marco epistémico de este documento.

En la Tabla 4, se presenta de manera resumida, la comparación de algunos trabajos enfocados en el estudio de la RA aplicada en la enseñanza de inglés, en términos de sus objetivos y los resultados obtenidos.

**Tabla 4** *Revisión a la literatura sobre realidad aumentada aplicada en la enseñanza del idioma inglés*

Referencias	Objetivos	Resultados
(Amaia et al., 2016; Barreira et al., 2012; Dalim et al., 2016; Lee et al., 2017)	Desarrollar herramientas de RA para incentivar la lectura, enseñar vocabulario básico y estructuras gramaticales.	Aumento de la motivación, y creación de material didáctico para ser usado como apoyo. Se mostró, que el uso de este tipo de herramientas tiene buena aceptación entre estudiantes, y que tiene beneficios siempre y cuando su uso sea supervisado.
(Liu et al., 2007; Yang et al., 2013; Zhou & Zhang, 2014)	Desarrollar sistemas basados en RA para examinar la percepción de los docentes y estudiantes hacia este tipo de sistemas. Proponer un aula virtual haciendo uso de RA, y teorías de aprendizaje.	Los alumnos muestran mayor interés en la clase. Los juegos con RA tienen un impacto pedagógico positivo en el proceso de aprendizaje, específicamente en el dominio progresivo del reconocimiento oral de palabras y conceptos, y en la escritura.
(Hsieh, 2016; Vate-U-Lan, 2013)	Crear materiales de enseñanza basados en el contenido de libros de texto, combinando RA con materiales de aprendizaje tradicional.	Se mejoró el aprendizaje de los estudiantes, se aumentó su motivación, y se enriqueció su aprendizaje. Además, el uso de RA es recomendado para la educación sin importar el nivel.
(De La Guía et al., 2015)	En este trabajo, se presenta un sistema de software con nuevos mecanismos de interacción con el objetivo de mejorar la memoria y la atención en los niños con TDAH. El sistema se basa en un conjunto de juegos colaborativos desarrollados en un entorno multidispositivo que aplica el paradigma de la interfaz de usuario distribuida junto con interfaces de usuario tangibles (TUI).	Los resultados de la evaluación realizada, la memoria y la atención mejoran, ya que los niños tienen que centrarse en contenidos concretos, que se despliegan en interfaces atractivas y motivadoras que constituyen una excelente opción en los procesos educativos. El sistema tiene un bajo costo de implementación ya que las etiquetas RFID son bastante baratas y los dispositivos móviles incorporarán la tecnología RFID en un corto plazo.

Se efectuó la revisión de 70 trabajos siguiendo la metodología de Okoli (2015), de los cuales finalmente se tomaron en cuenta 27, considerando restricciones de pertinencia, calidad, y de acuerdo con criterios específicos (cadena de búsqueda, año, enfoque metodológico, habilidad del idioma inglés, base de datos en la cual se realizó la búsqueda). Al analizar los resultados obtenidos, fue posible identificar variables que resultan pertinentes para el desarrollo de aplicaciones enfocadas en la resolución de la problemática planteada en la introducción. Es importante destacar que las investigaciones analizadas, en su mayoría reportan únicamente resultados de carácter cuantitativo, dejando a un lado aspectos importantes propios de un enfoque de Interacción Humano-Computadora (IHC).

En la Tabla 5 se presentan las preguntas de investigación descritas en la definición de la metodología que se utilizó junto con los hallazgos que fueron realizados en torno a estas.

**Tabla 5** Hallazgos realizados en torno a las preguntas de investigación planteadas

Pregunta de investigación	Hallazgo
<b>RQ1-</b> ¿Cuáles métodos han existido a lo largo de la enseñanza del idioma inglés?	Dentro de la literatura se pudieron observar diferentes métodos de enseñanza como lo son el método tradicional, directo, audio-oral y el método situacional. Sin embargo, muchos de estos métodos tenían como deficiencia que no eran atractivas las actividades que en ellos se podían realizar, por lo tanto, no lograban motivar a los estudiantes para el aprendizaje del idioma. Además, las estrategias de enseñanza que se podían llevar a cabo no favorecían la interacción entre los estudiantes y tampoco consideraban los diferentes perfiles de los estudiantes que se pueden encontrar en un salón de clases.
<b>RQ2-</b> ¿Cuáles estrategias de enseñanza existen para la habilidad de la comprensión auditiva?	Se pudieron encontrar diversas estrategias para la habilidad de la comprensión auditiva, estas estrategias son enseñanza con juegos, enseñanza con actuación, enseñanza a través de historias, entre otras. Muchas de estas estrategias siguen siendo utilizadas en la actualidad, por lo cual, esta revisión permite la selección de una de esas estrategias para que sirva como base de la propuesta del trabajo de investigación.
<b>RQ3-</b> ¿Cuáles tópicos se abordan en el uso de RA para enseñanza del idioma inglés?	Se observa que dentro de la literatura se aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje de cuatro habilidades: expresión oral, expresión escrita, comprensión auditiva y comprensión lectora. Asimismo, es posible notar, que la mayoría de los trabajos (52%) se dedican a la expresión escrita, mientras que no existen trabajos que se dediquen exclusivamente a la comprensión auditiva. Es importante destacar que un 9% de los trabajos abarcan de forma general las cuatro habilidades.
<b>RQ4-</b> ¿Para qué niveles educativos se desarrollan los trabajos de investigación?	Cerca de un 30% de los trabajos analizados se enfocan en el nivel preescolar y aproximadamente la misma cantidad se dedica a usuarios en educación media superior y superior. Solamente un 20% de los trabajos se dedican a la educación primaria y cabe destacar que algunas propuestas no mencionan el nivel educativo para el que son válidos.
<b>RQ5</b> ¿En qué eventos o revista se publican artículos sobre los métodos de enseñanza del idioma inglés?	Se encontró que los trabajos analizados principalmente pertenecían a revistas publicadas por Dialnet y Redalyc, así como tesis de grado de diferentes países, los congresos en los que se publican estas propuestas son en su mayoría sudamericanos y europeos.
<b>RQ6-</b> ¿En qué eventos o revistas se publican artículos sobre el uso de RA para enseñanza del idioma inglés?	Se encontró que los trabajos realizados se publican en su mayoría en conferencias realizadas por la IEEE en Estados Unidos, España, Australia y diversos países asiáticos.
<b>RQ7-</b> ¿En qué eventos o revistas se publican artículos sobre las estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva?	Se encontraron libros que detallan las estrategias de enseñanza específicamente para la comprensión auditiva, en <i>Google Scholar</i> se pudieron encontrar algunos artículos que abordan las estrategias y cómo deben ser aplicadas dentro del aula. Hay revistas como el <i>English Teaching Forum</i> o <i>Language Learning &amp; Technology</i> en donde se detallan casos de estudio de estrategias que han sido exitosa con el paso de los años.

## 2.5 Conclusiones del capítulo

A través de la revisión sistemática de la literatura, se notó que a pesar de que el aprendizaje de un idioma conlleva una serie de competencias, la mayoría de los trabajos solo se enfocan en enriquecer el vocabulario y en el aprendizaje de otras disciplinas, dejando a un lado la oportunidad de favorecer el desarrollo de habilidades de gramática, comprensión y expresión. Fue posible observar, además, durante la revisión de trabajos que existe un vacío en la investigación en el contexto latinoamericano en cuanto al uso de aplicaciones basadas en RA para enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera.

Sánchez (2009) destaca las deficiencias que tenían los métodos de enseñanza de un segundo idioma y, por lo cual, algunos de ellos no los implementan ya en el salón de clases. La principal deficiencia es que las actividades no motivaban a los estudiantes para aprender el idioma, otro de los problemas era que en las estrategias no se consideraban los diferentes estilos de aprendizaje, ya que, usar esos métodos no traía muchos beneficios, o el hecho de que los ejercicios eran repetitivos, por lo que, estos métodos no los implementan en su totalidad en el salón de clases. En el caso de las estrategias de enseñanza, en la literatura existen diversas actividades para el desarrollo de la comprensión auditiva que actualmente siguen siendo utilizadas, el problema de éstas es que, en ocasiones, a los estudiantes de entre 10 a 12 años ya no les resultan atractivas, por lo cual pierden el interés por aprender el idioma y para los docentes resulta un reto incluirlas como actividades dentro de sus estrategias de enseñanza; sin embargo, Read (2007) destaca la importancia de considerar las tres diferentes etapas del aprendizaje de esta habilidad y hace hincapié en que no es solo colocarles una actividad, sino que se deben considerar diferentes aspectos como las

características de los estudiantes, lo que se desea aprender y los recursos a utilizarse. El estudio de estas estrategias permitió tener un acercamiento con la propuesta del presente trabajo de investigación, ya que se identificaron las bases que sirvieron para el desarrollo de una estrategia que incluya la tecnología como herramienta de soporte.

En cuanto a la tecnología para la enseñanza del idioma inglés, en la actualidad en (Montoya, 2008) se menciona la creación del *m-learning* que se refiere al uso de móviles en el aprendizaje, esto se hace evidente con la creación de aplicaciones de enseñanza del inglés a lo largo de los años, las cuales han tenido buena aceptación, tal es el caso de Duolingo®, que es una aplicación que contempla todas las habilidades del idioma inglés y que resulta intuitiva y fácil de utilizar entre los usuarios. Sin embargo, en el caso de los niños, no a todos les resulta interesante su uso o como luce, por lo cual se destaca la importancia de creación de nuevas aplicaciones que contemplen las necesidades que los estudiantes tienen.

Finalmente, el uso de la RA dentro del ámbito educativo en específico de la enseñanza del idioma inglés, autores como (Lee et al., 2017) destacan que su uso en la enseñanza genera motivación en los estudiantes y que si se utiliza de manera adecuada, como toda tecnología, puede traer beneficios en ellos. De la misma forma, (Hsieh, 2016) y (Vate-U-Lan, 2013) destacan que la RA motiva a los estudiantes y permite a los profesores la creación de contenidos que de otra forma resultaría más difícil implementarlos, por lo cual, esto da las pautas para elaborar una herramienta que forme parte de una estrategia tecnopedagógica haciendo uso de RA.

Después de realizar la revisión sistemática de la literatura se puede observar que existe un vacío en la literatura en cuanto al desarrollo de estrategias tecnopedagógicas para el desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva en México y en América Latina en general, ya que la mayoría de los trabajos están elaborados en Europa o Asia, además, estos trabajos se enfocan por lo general en el apoyo de la adquisición del vocabulario. Así mismo y de acuerdo con lo mencionado en el Modelo Educativo de la SEP (Secretaría de Educación Pública, 2017), se menciona como obligatoria la enseñanza del idioma inglés, sin embargo; hacen falta la creación de nuevas herramientas y de estrategias que puedan ser utilizadas dentro del salón de clases, por lo que, se decidió elaborar una estrategia tecnopedagógica para poder apoyar el desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva considerando las características reportadas en la literatura.

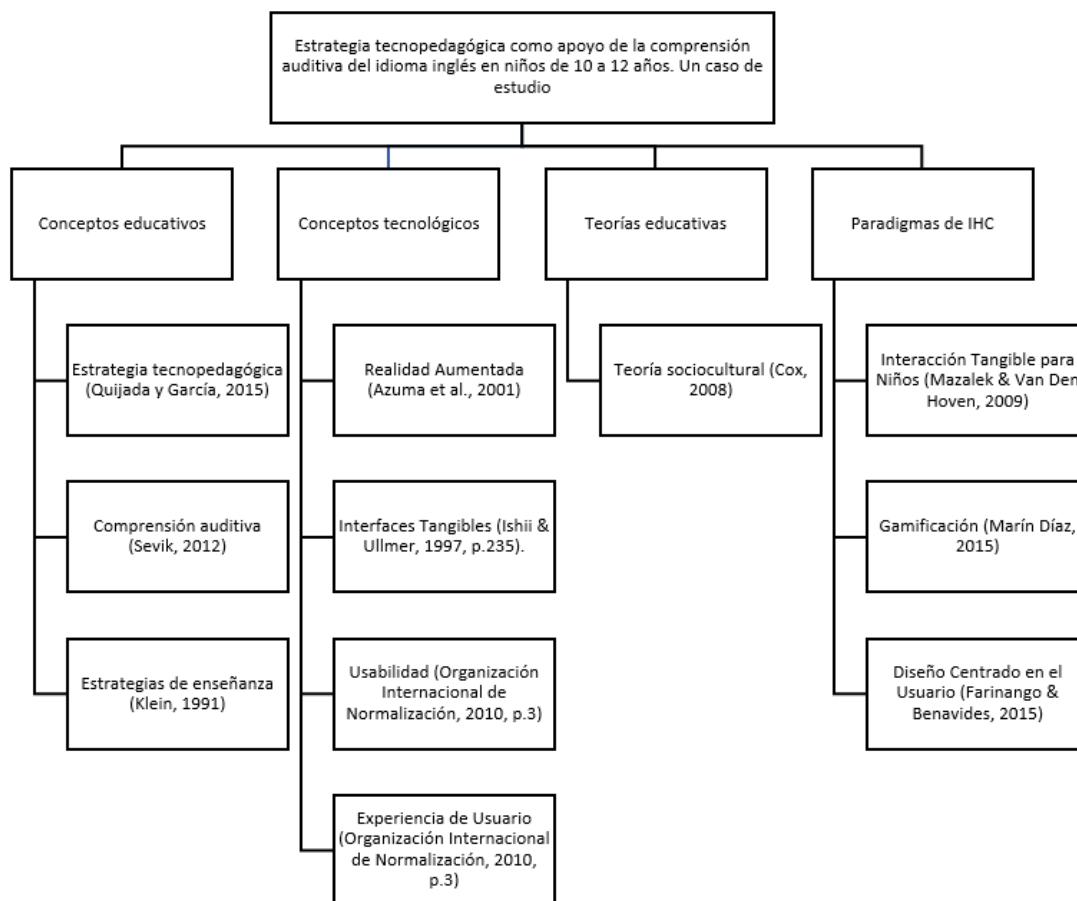
Como parte de los objetivos específicos del presente trabajo de investigación está el de realizar la documentación de las diferentes estrategias de enseñanza que existen para la comprensión auditiva, estas estrategias analizadas son las más comunes dentro del aula y cada una cuenta con sus ventajas; no obstante, para la realización de este trabajo se tomará como base la enseñanza a través de historias, los docentes están familiarizados con ellas y tienen resultados benéficos de acuerdo a lo reportado con (Read, 2007).

## **Capítulo 3**

### **Marco Teórico Conceptual**

En este apartado se describen los conceptos que dan sustento a la investigación, enmarcada en la elaboración de una estrategia tecnopedagógica como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años. Para ello, los conceptos, teorías y modelos que se definen en el presente capítulo se dividen en dos áreas: tecnología y educación, tal como se muestra en Figura 2. En el área educativa se tienen los conceptos de: estrategia tecnopedagógica, habilidad de la comprensión auditiva, estrategia de enseñanza, y como parte de las teorías se tiene la teoría sociocultural. En el área de la tecnología, los conceptos a tratar son: realidad aumentada, interfaces tangibles, usabilidad y experiencia de usuario; como parte de los paradigmas de IHC se definen la gamificación, el marco de interacción tangible para niños (CTI) y el diseño centrado en el usuario.

**Figura 2** Marco Teórico Conceptual



### 3.1 Conceptos educativos

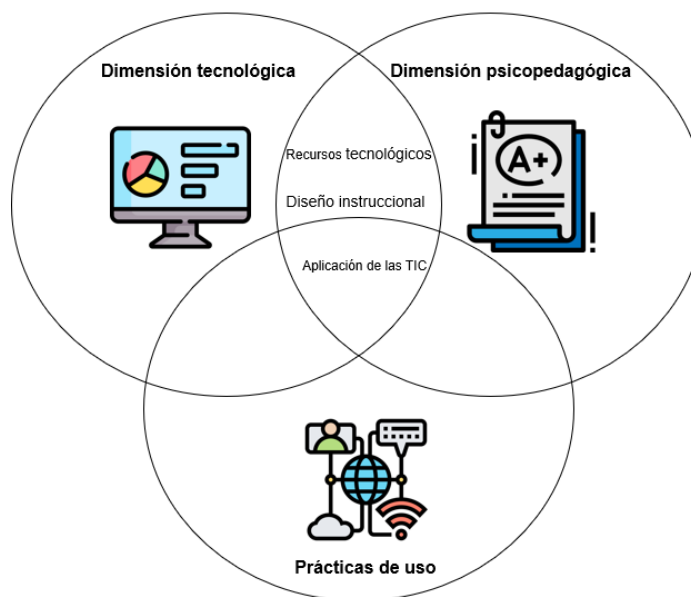
Para la elaboración de la estrategia tecnopedagógica, es importante la consideración de ciertos conceptos educativos, dichos conceptos son: estrategia tecnopedagógica, estrategia de enseñanza y la habilidad de la comprensión auditiva. La manera en la que se unen dichos conceptos es que una estrategia tecnopedagógica está formada por una o más estrategias de enseñanza que contienen elementos que serán clave para satisfacer las necesidades de la enseñanza de la comprensión auditiva para el idioma inglés en niños de

10 a 12 años. A continuación, se definen cada uno de estos conceptos y su importancia dentro de la propuesta de tesis.

### 3.1.1 Estrategia tecnopedagógica

Una estrategia tecnopedagógica (ver Figura 3) es una serie de planteamientos que se basan en tres dimensiones para su diseño: dimensión tecnológica, que se relaciona con el potencial de los recursos informáticos; la dimensión psicopedagógica, que se orienta hacia recursos de diseño instruccional en relación a las actividades para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación; y las prácticas de uso, que se orientan hacia la aplicación real de tecnologías de información en contextos específicos (Quijada y García, 2015).

**Figura 3** Elementos de una estrategia tecnopedagógica



La elaboración de una estrategia tecnopedagógica, en el contexto de este trabajo, provee al docente de recursos y elementos para el diseño de actividades durante las sesiones

presenciales, haciendo uso de herramientas tecnológicas y actividades cotidianas, que sirvan como apoyo para incrementar la motivación en los estudiantes y reducir actitudes negativas de los mismos frente al aprendizaje de un idioma.

### ***3.1.2 Estrategia de enseñanza***

Las estrategias de enseñanza son procedimientos o recursos que son utilizados por un agente de enseñanza para promover el aprendizaje significativo (Rojas Hernández & Díaz Barriga, 1999).

Una definición encontrada en la literatura sobre una estrategia de enseñanza es la mencionada en (Klein, 1991) que declara que: es el papel que desempeña un maestro o un dispositivo de enseñanza (como una computadora, un texto programado o un televisor), para facilitar el aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza están definidas por (Fortea, 2019) como la pauta de intervención en el salón de clases decidida por el profesor que puede incluir aspectos de la mediación del profesor, la organización del salón, el uso de recursos didácticos, etc.

Finalmente, en (Martín y Nevado, 2007) se menciona que una estrategia de enseñanza es una secuencia de actividades, que el profesor decide como pauta de intervención en un salón de clases.

La consideración del concepto de estrategia de enseñanza dentro del trabajo de investigación permite tener la base para la elaboración de una estrategia tecnopedagógica, ya que provee de elementos que permiten ser replicados en diferentes tiempos, para garantizar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **3.1.3 Comprensión auditiva**

Dentro de la literatura se encuentran diversas definiciones sobre lo que es la comprensión auditiva y lo que este proceso conlleva. Una definición es la dada por Sariçoban (como se citó en Sevik, 2012), donde afirma que la comprensión auditiva es la capacidad de identificar y comprender lo que dicen los demás. Otra es la dada por Chastain (Gilakjani & Sabouri, 2016) que menciona que el objetivo de la comprensión auditiva es comprender el lenguaje a una velocidad normal en una condición automática.

En (Gilakjani & Sabouri, 2016), los autores definen a la comprensión auditiva como el proceso de entender el habla y se concentra en el rol de los fonemas, palabras y estructuras gramaticales así como también en el rol del oyente, el contexto, el conocimiento previo y el tema.

Cuando los niños comienzan a aprender inglés en la escuela primaria, por lo general, se pone mayor atención en el desarrollo de las habilidades auditivas y expresión oral. A través de la comprensión auditiva del idioma inglés, los niños desarrollan de manera gradual la capacidad de producir lenguaje e interactuar con otros de una manera más amplia.

Cuando aprenden a escuchar en inglés, los niños participan activamente en la construcción del significado y la comprensión de lo que escuchan. Para ello, utilizan no sólo el lenguaje, sino también su conocimiento del mundo y las pistas proporcionadas por el contexto, por ejemplo:

1. Sus expectativas sobre las intenciones del orador
2. Predicciones sobre lo que escucharán

3. El uso de voz, mímica y gestos por parte del orador
4. La razón y el propósito por el cual están escuchando
5. Otras características en el entorno inmediato que apoyen su comprensión, por ejemplo, flashcards, ilustraciones de cuentos o libros de texto, carteles, objetos reales, títeres, efectos de sonido en un CD, o el entorno visual de un DVD.

Esencialmente, los niños necesitan muchas oportunidades para escuchar el lenguaje en contextos atractivos y significativos. Asimismo, a través de la comprensión auditiva, los niños se familiarizan con los sonidos, el ritmo y la entonación del inglés.

La comprensión auditiva permite que los niños reconozcan, comprendan y respondan al lenguaje de manera no verbal antes de que ellos mismos lo produzcan. Por ejemplo, cuando se habla en el salón de clases, de manera específica, cuando se dan instrucciones, se organizan y gestionan diferentes actividades y se da retroalimentación a los niños, los elogios son un recurso importante para desarrollar la comprensión auditiva del idioma inglés en los niños.

En el desarrollo de un segundo idioma o L2, al igual que en el lenguaje materno o L1, los niños desarrollan habilidades auditivas antes de que hablen. Es importante utilizar una variedad de diferentes tipos de texto hablado: instrucciones, rimas, historias, canciones, diálogos, conversaciones, descripciones, asimismo, es relevante desarrollar la confianza y demostrar a los niños que pueden ser oyentes exitosos sin tener que entender necesariamente cada palabra.

El uso de textos más largos, como los cuentos, también puede ayudar a desarrollar las habilidades auditivas de los niños, donde la comprensión auditiva es motivada por el placer más que por la información. Cuando se desea realizar una actividad para la comprensión auditiva, es importante considerar las siguientes tres etapas: antes (pre), durante (while) y después (post) de escuchar.

### ***Etapas 1.***

“Pre listening”, es necesario crear un contexto claro que interese y motive a los niños y establecer una razón y un propósito para escuchar. Puede ser apropiado introducir nuevo vocabulario que aparezca en el texto que se está escuchando. También se puede motivar a los niños a predecir y hacer conjeturas sobre lo que oyen, basándose en imágenes u otras pistas.

### ***Etapas 2***

“While listening”, los niños hacen una o más actividades para desarrollar habilidades de comprensión auditiva tales como escuchar para la comprensión global o la esencia, escuchar para obtener información específica o detalles, escuchar para el estado de ánimo o la actitud, y para mostrar su comprensión ya sea verbalmente o no verbalmente o a través de una respuesta escrita, tal como completar una hoja con ejercicios.

### ***Etapas 3***

“Post listening”, puede ser apropiado pedir a los niños que informen, expresen sus opiniones o relacionen el texto con sus propias vidas en una actividad oral utilizando al menos parte del lenguaje que contiene.

Es importante la consideración de las tres diferentes etapas como parte de los elementos clave de la estrategia tecnopedagógica.

### **3.2 Conceptos tecnológicos**

La herramienta que forma parte de la estrategia tecnopedagógica es una aplicación que estará basada en el uso de la RA y como mecanismo de interacción se hace uso de una TUI. La usabilidad forma parte de la evaluación de la aplicación con la finalidad de conocer las percepciones y comentarios acerca de su uso y a partir de esa información realizar mejoras para que los usuarios finales puedan utilizarla de manera adecuada.

A su vez, la evaluación de la experiencia de usuario permitirá conocer cómo se sienten los usuarios finales al ejecutar la estrategia tecnopedagógica dentro del salón de clases. En secciones subsecuentes se definen cada uno de estos conceptos y se destaca su importancia dentro de la propuesta de tesis.

#### **3.2.1 Realidad Aumentada**

En la década de los 90's, (Milgram & Kishimo, 1994) mencionan que la realidad aumentada se define como "cuando un entorno que de otro modo es real se aumenta mediante objetos virtuales, es decir, haciendo uso de gráficos de computadora".

Años más tarde, en un estudio realizado por Azuma (Azuma et al., 2001), se menciona que la RA es un paradigma de interacción que surge al fusionar las capacidades de procesamiento de una computadora con elementos del entorno real del usuario.

En el año 2004, la definición dada por (Härmä et al., 2004) menciona que la realidad aumentada es una combinación en tiempo real del mundo real y el mundo virtual.

Para el año 2011, autores como Hugues (Hugues et al., 2011) definen a la realidad aumentada como una representación en vivo o grabada de un entorno del mundo real utilizando una o más cámaras, sensores, micrófonos y / u otros equipos para representar información visual, auditiva y / o sensorial asociada con el mundo real ambiente.

Finalmente, autores como Freina & Ott (2015), la definen como una vista de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos están integrados con la entrada sensorial generada por la computadora.

Se ha demostrado que la utilización de RA fomenta la motivación y mejora el aprendizaje (Lee et al., 2017), además de que se ha convertido en una de las tecnologías emergentes con mayor impacto en el área de docencia (Gutiérrez et al., 2015).

La RA introduce de un modo visible el conocimiento que el alumno deberá aprender y aplicar dentro de su entorno real. Este nuevo proceso de aprendizaje conlleva a una experiencia nueva de aprendizaje frente al uso de otros recursos existentes.

Además, el factor novedad, el factor tecnología emergente y el factor de la realidad permiten un aumento en el nivel de comprensión de los estudiantes, así como en la efectividad del proceso de aprendizaje y en la motivación por aprender al realizar actividades dentro de un ambiente familiar (Sánchez et al., 2017).

La RA ofrece ventajas que permiten su uso dentro y fuera del aula fomentando, además, la motivación en los estudiantes durante el proceso de aprendizaje y brindándole a los docentes herramientas para el diseño de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje (Hsieh, 2016).

### **3.2.2 Interfaces tangibles**

Las interfaces tangibles son interfaces de usuario que "aumentan el mundo físico real al acoplar la información digital a los objetos y entornos físicos cotidianos" (Ishii & Ullmer, 1997, p.235).

Otra definición es la reportada en (Muro Haro et al., 2012) que menciona que las TUI son interfaces de usuario en las cuales las personas interactúan con información digital a través de ambientes físicos.

Según Ulmer y otros autores (como se citó en Shaer & Hornecker, 2009) identifican diferentes enfoques o tipos de TUI, a continuación se describen:

- **Superficies interactivas:** Los objetos tangibles se colocan y se manipulan en superficies planas. El sistema puede interpretar la disposición espacial de los objetos y / o sus relaciones, por ejemplo, el orden de colocación.
- **Ensamblaje constructivo:** Los elementos modulares y conectables se unen entre sí de forma similar al modelo de los kits de construcción física. El sistema es capaz de interpretar tanto la organización espacial como el orden de las acciones.
- **Sistemas Token + Restricción:** Este tipo de sistemas combinan dos tipos de objetos físico-digitales. Las restricciones proporcionan una estructura que limita la colocación y el movimiento mecánico de las fichas o token ofreciéndole al usuario una guía táctil.

El área de la educación ha recibido un gran interés por parte de los diseñadores de interfaces tangibles debido a que la manipulación de objetos físicos resulta tener un impacto benéfico en los estudiantes, por lo cual y de acuerdo con la teoría de desarrollo

piagetiano, el uso de interfaces tangibles muy comúnmente conlleva a la manipulación física concreta y de acuerdo con (Marshall, 2007) pueden apoyar un aprendizaje más efectivo o natural, además de que apoyan y desarrollan el pensamiento de los niños.

El uso de TUI, como mecanismo de interacción dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, provee al docente y al estudiante la capacidad de interactuar con objetos de la vida cotidiana, creando así, un ambiente en donde el estudiante se sienta más seguro al no desconocer el entorno y los elementos que lo rodean (Muro Haro et al., 2012), esto permite llevar a cabo actividades que de otro modo serían inviables. Por medio de las interfaces tangibles, se logra que la RA funcione en dos vías, es decir, se incorporan elementos digitales en el mundo físico y se utilizan objetos físicos que permiten la realización de acciones en un ambiente digital. En (Shaer & Hornecker, 2009) se reporta que una aplicación que resulta benéfica haciendo uso de TUI es la narración de historias o cuentos ya que provee una alfabetización temprana, por lo cual para la propuesta de estrategia tecnopedagógica se utilizó la narración de historias breves en inglés.

### **3.2.3 Usabilidad**

La usabilidad se encuentra definida en la norma ISO/IEC 25010 como la “capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario” (Organización Internacional de Normalización, 2010, p.3).

Otras definiciones como la de Nielsen (Bevan, 1995) a su vez, consideran aparte de “un atributo relacionado con la facilidad de uso” una orientación hacia la “aceptación práctica y provechosa del producto”, extendiendo el concepto de satisfacción de usuario con el objetivo de evaluación.

En la norma ISO 9241-11 se menciona que la usabilidad es “el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso” (Jokela & Iivari, 2004, p.2).

Es importante garantizar la usabilidad de la herramienta elaborada ya que, de acuerdo con un análisis realizado, se menciona que las herramientas que se encuentran para la enseñanza del idioma inglés adolecen de características que aseguren su calidad.

#### **3.2.4 *Experiencia de usuario***

De acuerdo con la norma ISO FDIS 9241-210, la experiencia de usuario está definida como “las percepciones y respuestas de una persona que resultan del uso y/o uso anticipado de un producto, sistema o servicio” (Organización Internacional de Normalización, 2010, p.3).

La consideración de término, dentro de este proyecto de investigación permite conocer las opiniones respecto a la herramienta realizada como parte de la estrategia tecnopedagógica pudiendo, así, analizar las ventajas y desventajas de esta. No solo brinda información sobre la organización de las interfaces sino, en general, sobre la disposición de la información, la estructura de las aplicaciones y la viabilidad de las actividades.

### **3.2.5 Paradigmas de Interacción Humano-Computadora**

Como parte de la estrategia tecnopedagógica, se realizó una aplicación considerando teorías y marcos de trabajo relacionadas con la IHC, su inclusión dentro de la propuesta de tesis permitió satisfacer las necesidades de estudiantes y docentes para fungir como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés. El primer elemento es la gamificación, esta teoría se verá reflejada dentro de la aplicación con el uso de recompensas, manejo de usuarios, uso de tiempo para responder, manejo de avatares y constante retroalimentación a los estudiantes. Otro elemento, el diseño centrado en el usuario (DCU), permitió garantizar que la aplicación esté alineada a las necesidades de los estudiantes considerando los contenidos temáticos que se ven en el salón de clases, así como también tomando en cuenta las necesidades en cuanto al uso de colores, diseño de botones e interfaces de usuario que sean adecuadas para los estudiantes. Finalmente, el marco de trabajo de la interacción tangible para niños (CTI) permitió un correcto diseño de la interfaz tangible, que funge como mecanismo de interacción dentro de la aplicación. A continuación, se describen cada una de estas teorías.

### **3.2.6 Gamificación**

La gamificación es el uso de elementos de juegos en contextos de no juego, busca convertir una actividad, que en un principio puede resultar aburrida, en una tarea entretenida y divertida, sin modificar el objetivo de ésta (Marín Díaz, 2015).

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el uso de elementos de gamificación como lo son las recompensas, los niveles de dificultad, la creación de avatares, el uso de tiempo, entre otros, resulta de gran importancia, esto debido a que uno de los grandes

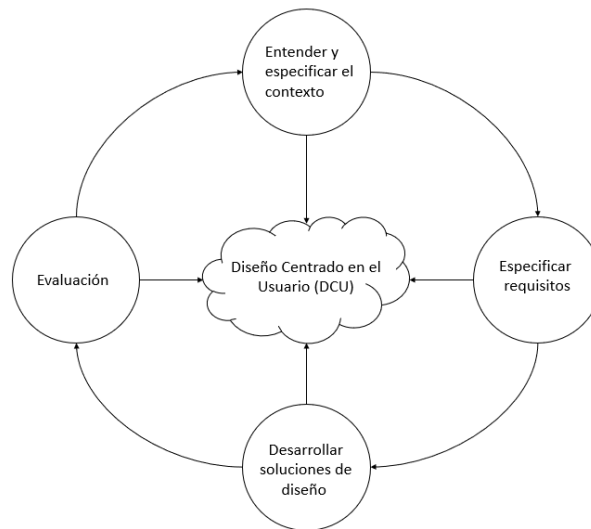
problemas reportados en la literatura sobre el aprendizaje de un idioma es la falta de motivación de los estudiantes, por lo que su uso puede convertir una actividad en algo divertido. La inclusión de este tipo de recursos fomenta, además, el interés de los estudiantes de llevar a cabo una actividad y es algo conocido por ellos, debido a que en las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en las sesiones presenciales los docentes hacen uso de este tipo de recursos, obteniendo resultados benéficos en los estudiantes.

### ***3.2.7 Diseño centrado en el usuario***

El DCU surge en 1980 como una aproximación al diseño de productos y aplicaciones que pone al usuario en el centro del proceso. El DCU involucra al usuario en todas las fases consideradas en el desarrollo de un producto, desde la conceptualización hasta su evaluación. Tiene como objetivo la creación de productos que los usuarios puedan encontrar usables y útiles, que satisfagan sus necesidades tomando en cuenta sus características.

De acuerdo con la norma ISO 9241-210 (Farinango & Benavides, 2015), hay cuatro etapas importantes dentro del DCU, estas fases se muestran en la Figura 4 y se describen a continuación:

**Figura 4** *Fases en el DCU*



- **Entender y especificar el contexto de uso:** Es importante identificar a las personas a las que se dirige el producto que se va a elaborar, así como también el por qué utilizarán el producto y en qué condiciones lo usarán.
- **Especificar requisitos:** Se deben identificar y especificar los requisitos del usuario y del proveedor del producto para cumplir las expectativas establecidas.
- **Desarrollar soluciones de diseño:** En esta fase se deben realizar varias iteraciones, desde las primeras soluciones de diseño hasta la solución final del diseño.
- **Evaluación:** Es importante evaluar el producto antes de que salga al mercado, es la fase más importante del proceso, ya que en ella se validan las soluciones de diseño en términos de si el sistema satisface los requisitos o, por el contrario, se detectan problemas de usabilidad, por lo general esta evaluación se logra a través de prueba con usuarios.

La consideración del DCU dentro de una estrategia tecnopedagógica ofrece ventajas durante el desarrollo de la herramienta tecnológica, ya que a través de la caracterización de los usuarios se puede llegar a conocer las necesidades que permitan la creación de herramientas a la medida de los estudiantes, favoreciendo así su aprendizaje y su uso dentro y fuera del aula.

### ***3.2.8 Interacción Tangible para niños (CTI)***

Este marco de trabajo está basado en la teoría del desarrollo infantil, su principal objetivo es apoyar en el diseño de artefactos computacionales para niños y analizar las interacciones con los sistemas tangibles (Mazalek & Van Den Hoven, 2009).

Es un marco de trabajo para el diseño de espacios tangibles e interactivos que apoyan la adquisición de conocimientos a nivel de esquemas en los niños. El marco está centrado principalmente en niños mayores de cuatro años y menores de doce; sin embargo, el límite de edad más bajo se establece por la creencia del autor de que las necesidades de desarrollo de los niños muy pequeños pueden llegar a satisfacerse sin necesidad de la tecnología. El límite superior se establece en doce años, debido a que alrededor de esta edad muchos niños progresan en la etapa final del desarrollo cognitivo asociado con el pensamiento adulto.

Este marco puede ser utilizado de tres diferentes maneras. La primera es la de proveer información para la generación de nuevos artefactos computacionales, la segunda es informar sobre las decisiones sobre el diseño de este tipo de artefactos y, finalmente, la

tercera indica que se puede utilizar como un marco para analizar las interacciones que ocurren en el sistema.

El CTI describe cinco aspectos de la interacción: 1) los sistemas como espacios para la acción, 2) los mapas perceptivos, 3) mapas de comportamiento, 4) mapas semánticos, y 5) cómo los sistemas pueden proporcionar "espacio para los amigos" apoyando la colaboración y la imitación de comportamiento (Antle, 2007).

El primer aspecto se refiere a los espacios para la acción, que existen cuando los sistemas tangibles afectan directamente a la tecnología, ya que ofrecen oportunidades de agregar un repertorio amplio de acciones físicas y habilidades espaciales por parte de los niños para la entrada y el control directo del sistema. Otro aspecto importante para considerar es el desarrollo cognitivo de los niños, por lo cual, para diseñar este tipo de sistemas, se requiere una comprensión del cómo y el porqué de las acciones de los niños.

Guiar la interacción física con el mundo es un elemento clave dentro del desarrollo cognitivo en la infancia. Piaget sugiere que la estructuración cognitiva se da a través de la acomodación de esquemas y que la asimilación requiere acciones tanto físicas como mentales. Es recomendable emplear la interacción basada en el cuerpo, para apoyar la acción epistémica, y considerar las habilidades perceptivas, cognitivas y motoras relacionadas con la edad, y la comprensión de los niños de las relaciones de causa y efecto (Shaer & Hornecker, 2009).

Dentro de este aspecto se consideran, además, las acciones pragmáticas y epistémicas de los niños, una acción pragmática involucra la manipulación de objetos físicos para llevar a cabo una tarea de manera directa, mientras tanto, una acción epistémica

involucra la manipulación de objetos físicos para cambiar la naturaleza de las operaciones cognitivas necesarias para completar una tarea.

Los mapas perceptivos se refieren al mapeo que hay entre las propiedades perceptivas como puede ser la apariencia de los aspectos físicos y los aspectos digitales del sistema, en el diseño se debe tener presente la comprensión de los niños acerca de las relaciones entre cómo aparecen y cómo responden los objetos.

Los mapas de comportamiento se refieren al mapeo entre los comportamientos de entrada y el efecto de salida acerca de los aspectos físicos y digitales del sistema, el diseño requiere la consideración de la comprensión de los niños de cómo se comportan las cosas a través de los principios de causa y efecto.

Los mapas semánticos se refieren al mapeo entre la información transportada en los aspectos físicos y digitales del sistema, en la etapa de diseño es importante considerar la comprensión de los niños acerca de lo que las cosas significan en varias formas de representación.

En el espacio para los amigos, los sistemas tangibles y espaciales, que son mediados por la computadora, pueden ser utilizados por múltiples usuarios brindándoles oportunidades únicas como lo es la colaboración y la imitación, que son formas en las que los niños desarrollan esquemas y construyen su conocimiento. El diseño requiere una comprensión de los factores clave que un sistema debe incorporar para facilitar con éxito la colaboración de los niños. Además, se requiere una comprensión de la importancia y mecanismos de imitación en el aprendizaje experimental.

### **3.3 Teorías Educativas**

Considerando la revisión a la literatura en el Capítulo 2, se encontró que una de las teorías que se implementan en el desarrollo de la comprensión auditiva es la teoría sociocultural de Vygotsky, por lo cual, se considerará dentro de la estrategia tecnopedagógica como un elemento clave, esto permitirá definir la organización de los grupos para ejecutar la estrategia dentro del salón de clases favoreciendo así el aprendizaje de manera colectiva. A continuación, se describe la teoría sociocultural con las principales características.

#### **3.3.1 Teoría sociocultural**

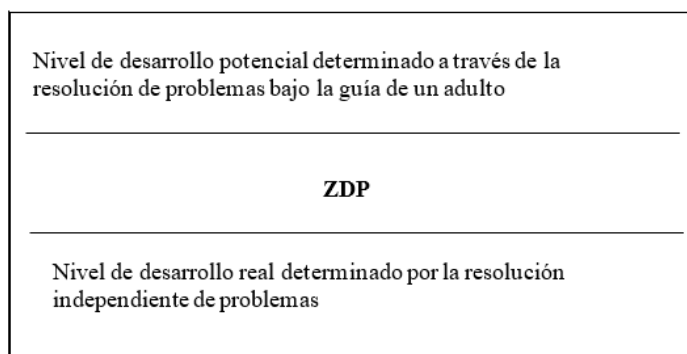
De acuerdo con Vygotsky existe la teoría sociocultural del procesamiento mental humano en donde menciona la importancia de la interacción social en el desarrollo de la adquisición de un idioma. Vygotsky propone que el estudiante adquiera nuevos conocimientos a través de interacciones significativas con otras personas (Cox, 2008).

Según Vygotsky, el estudiante cuenta con dos niveles de desarrollo en una tarea de aprendizaje: un nivel de desarrollo real que representa lo que él puede hacer o lo que ya es capaz de hacer; y un nivel de desarrollo potencial que representa lo que el estudiante será capaz de hacer en un futuro. A través de la interacción con otros, el estudiante pasará de un nivel potencial al real. Justo en medio de estos dos niveles, se encuentra la zona de desarrollo próximo (ZDP) que se refiere a la distancia entre el nivel real determinado por la resolución independiente de un problema y el nivel potencial determinado por la resolución de un problema con la guía de un experto en el área o con un compañero que tenga las habilidades más desarrolladas. La interacción con otra persona aumenta sus

habilidades cognitivas y el nivel potencial se convierte en el siguiente nivel de desarrollo (Baralo, 1998).

En (Read, 2007) se menciona que, en el contexto cotidiano del aula, la ZDP (Figura 5) se puede parafrasear simplemente como la brecha entre un niño que es capaz de llevar a cabo una actividad sin ninguna ayuda o apoyo y una actividad que simplemente está fuera del alcance del niño en este momento y no se puede intentar sin la orientación de alguien que tenga más conocimientos o habilidades.

**Figura 5** *Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)*



No tiene sentido enseñar por debajo de la base de la ZDP porque el niño ya puede funcionar de una manera competente e independiente aquí y no se producirá ningún aprendizaje nuevo. Del mismo modo, no tiene sentido enseñar por encima de la parte superior de la ZDP porque la diferencia entre esto y el nivel actual de competencia del niño es demasiado grande. De esta manera, la ZPD proporciona un marco conceptual valioso para situar el nivel de desafío en actividades que pueden ser apropiadas para los niños en cualquier momento, estas actividades que permiten la extensión del aprendizaje, además, son alcanzables y permiten el éxito (Read, 2007).

De acuerdo con Bruner (Read, 2007), el término *scaffolding* (andamiaje) describe el apoyo que los adultos dan a los niños para construir nuevos conocimientos. Este soporte es sólo temporal, se retira a medida que los niños se desarrollan y pasan a nuevos niveles de comprensión. Posteriormente, se reemplaza con nuevos conocimientos que se han construido a través de una interacción social significativa. El profesor tiene en cuenta el conocimiento previo del estudiante y lo utiliza como base para proporcionar apoyo en nuevas situaciones para la resolución de problemas.

Un marco de interacción social también tiene en cuenta el aspecto cultural único de cada aula, así como el papel de la familia y los antecedentes culturales y lingüísticos de cada niño (Cox, 2008).

La importancia de la teoría sociocultural durante la aplicación de la estrategia tecnopedagógica a desarrollar permite que el estudiante adquiera el conocimiento apoyado por un docente, es decir, la herramienta tecnológica que forma parte de esta estrategia no le resta valor al docente sino que es un apoyo para la generación de conocimiento de los estudiantes, ya que depende de él, la creación del contenido a partir del diseño instruccional que se elabore. Además, el estudiante no solamente construirá conocimiento de manera colaborativa con sus compañeros acerca de un tópico en específico, sino que, construirá conocimiento sobre cómo interactuar con la herramienta y la TUI al grado que cuando sea experto en su uso, no necesitará ayuda del investigador ni del docente para llevar a cabo la actividad, pudiendo así auxiliar a sus compañeros en caso de que lo requieran.

### 3.4 Conclusiones del capítulo

De acuerdo con el análisis realizado en el presente capítulo, los elementos que se consideran para el desarrollo de la estrategia tecnopedagógica serán: 1) las estrategias de enseñanza tomando la definición reportada en (Klein, 1991) que nos menciona la inclusión de la tecnología como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje; 2) la definición brindada por Azuma et al. (2001) acerca de la realidad aumentada nos hace comprender a simple vista una de las ventajas de su uso como recurso tecnológico, ya que menciona que se tiene un mundo virtual y el mundo real y al combinarlos muestra información, ésta forma parte de la generación del conocimiento que los estudiantes pueden adquirir durante su uso en sesiones presenciales; 3) las interfaces tangibles como mecanismo de interacción con la realidad aumentada, su uso permite a los usuarios aprender en ambientes en los que ellos se sientan familiarizados, por ejemplo, en la escuela, pueden tener objetos físicos y éstos pueden mostrar información que les sea de ayuda para aprender o gracias a estos objetos pueden interactuar con algún software de acuerdo al tópico que se desee; 4) el uso de la gamificación es un elemento clave dentro de la estrategia tecnopedagógica, ya que promueve el uso de recompensas, niveles de dificultad, uso de avatares, retroalimentación, entre otros elementos que permiten motivar y reforzar los conocimientos adquiridos, obteniendo así resultados benéficos al estudiante durante el proceso de aprendizaje.

La herramienta que se desarrolló como parte de la estrategia tecnopedagógica fue elaborada considerando 5) el concepto de DCU, ya que como se ha mencionado en esta sección, es importante conocer las necesidades de los usuarios finales para que el software este alineado completamente a lo que les traerá beneficios, por lo cual es de vital

importancia contar con un grupo multidisciplinario durante el desarrollo de la estrategia. Es importante siempre considerar las necesidades de los usuarios finales ya que muchas veces como grupo interdisciplinario se piensa que el software luce atractivo y cumple con las necesidades educativas; sin embargo, en ocasiones al realizar pruebas, resulta que el software no luce atractivo ni ayuda al aprendizaje de los usuarios finales por lo cual la continuidad de uso de este se trunca. Como parte de la evaluación, 6) el concepto de usabilidad brindado por la norma ISO/IEC 25010 será el utilizado dentro de la estrategia a elaborar, ya que al momento de realizar la evaluación de esta es importante conocer sus opiniones acerca de lo que están utilizando, estas opiniones son consideradas para realizar futuras iteraciones cuando se está desarrollando software. De acuerdo con la definición brindada por la norma ISO FDIS 9241-210, 7) la experiencia de usuario nos permite conocer opiniones y emociones que son resultado de hacer uso de un software, estas opiniones permiten al equipo multidisciplinario realizar los ajustes necesarios a la estrategia a elaborar y conocer un poco más que tan funcional puede llegar a ser su implementación dentro del aula.

Por otra parte, en cuanto a las teorías a utilizar, se puede concluir que el trabajo de investigación está basado en 8) la teoría sociocultural de Vygotsky. La base para el presente trabajo de investigación se centró en la teoría sociocultural de Vygotsky, específicamente en la zona de desarrollo próximo (ZDP), ya que a partir de la estrategia tecnopedagógica se desea que el alumno sea capaz de generar su conocimiento, a partir del contenido que el docente elabore, a pesar de que el alumno sea capaz de utilizar la herramienta elaborada de manera independiente, la generación de conocimiento a partir de la realización de diversas

actividades dependerá del docente y su diseño instruccional. Un elemento importante para considerar es la gamificación, ya que se mencionaba que el uso de recompensas y castigos era importante durante la adquisición de conocimiento, por lo que, la gamificación cumple con ese propósito dentro de la estrategia tecnopedagógica.

La RA menciona principios pedagógicos que deben considerarse cuando se está creando una herramienta educativa, este tipo de interacción logra en el estudiante la motivación y la adquisición de conocimientos a través de algo innovador dentro de un ambiente familiar, su incorporación dentro de una estrategia permitirá al docente innovar sus clases, mantener la atención de los estudiantes y reforzar el conocimiento adquirido en las sesiones presenciales.

Finalmente, 9) la consideración del marco de CTI brinda al diseñador de TUI principios para la elaboración de estas, considerando cuestiones de cognición, contexto y edades de los niños, por lo cual, resulta de gran importancia considerar dichos principios para garantizar que el artefacto que funge como mecanismo de interacción aporte a la construcción del conocimiento de los niños.

## **Capítulo 4**

### **Diseño metodológico**

Retomando lo mencionado en el Capítulo 1, acerca del paradigma utilizado en la presente investigación, se sigue una estrategia de estudio de caso interpretativo bajo el enfoque cualitativo. Una de las principales características del enfoque cualitativo es que a partir de lo que la gente dice, se estudian los sentidos y significados para comprender las acciones dentro de un contexto en específico. Dentro del enfoque cualitativo se debe entender el contexto y a las personas desde una perspectiva holística, es decir, que las personas, grupos o contextos no se reducen a variables de análisis sino que son considerados como un todo (Quecedo y Castaño, 2002).

Un estudio de caso, de acuerdo con (Muñiz, 1994), aborda de manera intensiva una unidad, esta puede ser una persona, una familia, un grupo, una organización o una institución. En (Orlando y González, 2013), se menciona que un estudio de caso es la investigación que se realiza de manera empírica acerca de un fenómeno del cual se desea aprender, esto se realiza dentro del contexto real cotidiano.

En el método de estudio de casos su mayor fortaleza está, en que a través de este se puede registrar y describir la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado. Los datos pueden ser obtenidos desde diversas fuentes de información, estas fuentes pueden ser tanto cualitativas como cuantitativas, por ejemplo, documentos, entrevistas directas (ya sean estructuradas o semiestructuradas), observación directa, observación de los participantes (Orlando y González, 2013).

De acuerdo con Cebreiro y Fernández (como se citó en Alvarez y San Fabián, 2012), existen tres principales características en el estudio de caso, la primera es que hay un mayor énfasis en las observaciones que se encuentran fundamentadas en informes descriptivos. La segunda característica es que existe un interés por describir las conductas observadas de los participantes y, finalmente, existe una preocupación por la perspectiva de los participantes en torno a los sucesos, es decir, cómo construyen su realidad social.

Para la presente investigación se siguió un estudio de casos interpretativo, en donde de manera previa se hizo un trabajo de campo considerando las fuentes cualitativas y cuantitativas, para el caso de las fuentes cualitativas, se contó con descripciones y, a partir de los datos obtenidos en entrevistas a docentes, estudiantes y las observaciones a sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés, se desarrollaron categorías conceptuales, que permitieron hacer una interpretación de la realidad de los participantes involucrados en la construcción del conocimiento dentro de la investigación.

A partir de estos datos obtenidos y con base en lo descrito en el Capítulo 5, se elaboró la estrategia tecnopedagógica que tiene como herramienta a ARTUI y posteriormente, se aplicaron las fuentes cuantitativas que fueron los instrumentos de usabilidad, UX y comprensión auditiva, estos resultados obtenidos están basados en estadística descriptiva, es decir, la frecuencia con la que la gente realizó alguna acción o que su respuesta se engloba en alguna de las diferentes categorías conceptuales que se tienen en la investigación; sin embargo, la interpretación estos datos se realizó de manera cualitativa.

#### **4.1 Estudio de casos como estrategia metodológica**

De acuerdo con (Alvarez y San Fabián, 2012), en el estudio de casos se contemplan tres fases: fase preactiva, fase interactiva y fase postactiva. La fase preactiva considera los fundamentos epistemológicos que enmarcan el problema o caso, los objetivos que se persiguen, la información con la que se cuenta, los criterios de selección de los casos tomando en cuenta las características de los participantes, el contexto en donde se han desarrollado los estudios, los recursos y las técnicas que se han de necesitar y una temporalización aproximada.

La fase interactiva, corresponde al trabajo de campo y a los procedimientos, así como también al desarrollo del estudio, para esto se utilizan diversas técnicas cualitativas como lo son las entrevistas tanto estructuradas como semiestructuradas, la observación y los documentos.

Finalmente, la fase postactiva se refiere a la elaboración del documento o informe en la que se detallan las reflexiones obtenidas durante las etapas anteriores acerca del caso estudiado.

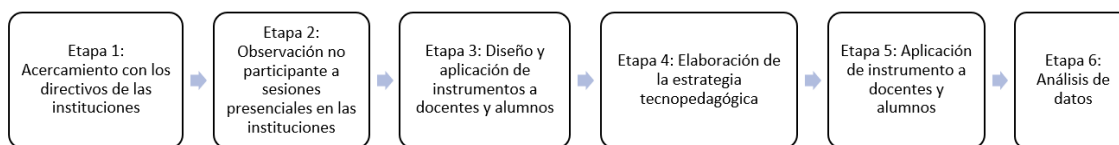
#### **4.2 Definición de fases de acuerdo con el estudio de casos**

Por tanto, para el trabajo de investigación, la fase preactiva corresponde a la revisión de la literatura con la que se cuenta así como de las teorías, conceptos y paradigmas que se describen en el Capítulo 2 y 3, se realizó un catálogo de las escuelas que se encontraban delimitando un perímetro cerca de la zona donde se desarrolla la investigación que en este caso es Ciudad Universitaria en la ciudad de Puebla, dicho catálogo contaba con los campos de nombre de la institución, dirección, tipo de enseñanza del inglés (bilingüe o inglés como materia) y teléfono.

Se definieron, además, las técnicas de recolección de datos que se llevaron a cabo en la fase interactiva, dichas técnicas fueron la observación, las entrevistas semiestructuradas y la aplicación de cuestionarios en cuanto a usabilidad, evaluación de contenido educativo, experiencia de usuario y comprensión auditiva.

Para la fase interactiva de la investigación, se elaboró el plan de actividades a seguir durante la etapa de trabajo de campo, que permitió la identificación de actividades a realizarse durante dicha etapa, en la Figura 6 se muestran las etapas correspondientes al plan de trabajo.

**Figura 6** *Etapas de trabajo de campo*



La primera etapa correspondió al acercamiento con los directivos de las instituciones para que conocieran el trabajo que se estaba realizando y de qué manera se podrían ver beneficiados, para conseguir la aprobación para entrar a trabajar dentro de las instituciones se generaron documentos oficiales brindados por la universidad donde se realizaría el trabajo de investigación, en dicho documento se explicaban las actividades a llevarse a cabo, además se explicaba lo que se haría con los datos recolectados durante las diversas fases del proceso y cuestiones éticas establecidas para la realización de pruebas.

La ética es un aspecto muy importante dentro de la investigación, por lo cual, una vez realizado el acercamiento, tanto el investigador como los directores de las instituciones llegaron al acuerdo de no grabar las sesiones y no tomar fotos de los niños en ningún

momento de la participación. A cada uno de los directores se les precisó que, de ser necesario, podían tener cartas de consentimiento informado, sin embargo, los directores mencionaron que no era necesario realizarlo, sólo que si algún niño no quería participar en las dinámicas no se le podía obligar a realizar las actividades.

Asimismo, los únicos datos personales que se pudieron registrar son edad, sexo, grado, grupo y nombre de la institución en el caso de los niños; para el caso de los docentes se registraron los datos de edad, sexo, nombre de la institución, licenciatura que estudiaron y puesto que ejercen en la institución. Los directores y docentes estuvieron de acuerdo con que podían ser publicables estos datos, siempre y cuando no se colocara el nombre de la institución.

La segunda etapa correspondió a la asistencia a sesiones presenciales en las tres instituciones para realizar una observación no participante, para esto se contó con un formato de observación en donde se anotaron algunas actitudes que tienen los niños frente a la clase, actividades que se llevan a cabo, el material utilizado, etc. Este formato se describe con más detalle en párrafos posteriores. En esta etapa los datos recolectados fueron analizados y tratados para la elaboración de un pequeño catálogo de estrategias que los docentes llevan a cabo al momento de la enseñanza de la comprensión auditiva.

En la etapa tres, se diseñaron los instrumentos que se les aplicaron a los docentes y alumnos participantes previo al diseño e implementación de la estrategia tecnopedagógica, la finalidad de estos instrumentos era conocer el contexto y caracterizar a los estudiantes para la realización del experimento una vez que la estrategia se elaboró.

La etapa cuatro correspondió a la implementación de la estrategia tecnopedagógica dentro del salón de clases en la institución, esta estrategia serviría como apoyo para la comprensión auditiva.

Para la etapa cinco se aplicaron instrumentos para evaluar la usabilidad del sistema y del contenido a los docentes. De igual manera, a los alumnos se les aplicó un instrumento sobre la experiencia de usuario frente al uso del sistema elaborado como parte de la estrategia tecnopedagógica, así como también para identificar sus niveles de logro en cuanto a la comprensión auditiva. Al igual que en la fase dos, los formatos se explican en párrafos posteriores.

Finalmente, en la etapa seis se realizó el análisis y procesamiento de los datos con software especializado, para fines de esta investigación se usó MAXQDA, debido a la facilidad de uso que se tiene de éste, así como también a la posibilidad de categorizar de mejor manera los documentos que se obtuvieron en la fase de trabajo de campo. Como parte de esta fase de análisis se contó con un archivo de Word por cada entrevista realizada tanto a docentes como a alumnos, por lo cual en una primera etapa se contó con 75 documentos de entrevistas semiestructuradas para ser analizados de las tres diferentes instituciones y en una segunda etapa se contó con 40 documentos de entrevistas estructuradas y 6 documentos de observaciones no participantes. Posteriormente, se crearon los documentos dentro del software MAXQDA organizándolos primero por tipo de documento y posteriormente por instituciones, cada documento contaba con las respuestas que tanto los docentes como los niños proporcionaron.

Una vez que se tuvo esta organización, se realizó una codificación de las observaciones no participantes y de las entrevistas realizadas a los docentes y niños, a partir de eso se obtuvo una categorización que permitió la realización de conclusiones de acuerdo con los datos obtenidos. Para la codificación de los datos, se realizó una codificación axial que de acuerdo con (Gibbs, 2007) menciona que “las categorías se precisan, se desarrollan y se relacionan o interconectan”. Por lo tanto, se realizó una codificación de cada una de las entrevistas a docentes y alumnos, así como también de las observaciones a las sesiones presenciales para lograr la interconexión de categorías entre todos los documentos involucrados.

Posteriormente, una vez ejecutada la estrategia tecnopedagógica se les aplicaron los instrumentos y se obtuvieron datos numéricos que corresponden a categorías conceptuales, dichas categorías permitieron la interpretación de los datos para dar respuesta a las preguntas de investigación.

Por último, en la fase postactiva se hizo la interpretación de los resultados en términos de los perfiles obtenidos, la documentación de las diferentes estrategias para la comprensión auditiva, los elementos de la estrategia tecnopedagógica y los niveles de logro para reforzar la comprensión auditiva del idioma inglés.

### **4.3 Rol del investigador en el estudio de casos**

El rol que el investigador tiene en el estudio de caso es de un observador no participante en una primera etapa, en la cual, a través de la asistencia a sesiones presenciales se registraron en una guía de observación las características de los participantes, en este caso son los estudiantes, así como de las estrategias que llevan a cabo

para el desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva. En esta primera etapa, el investigador solo contaba con el conocimiento de lo analizado en la literatura, donde se menciona que la enseñanza del idioma inglés resulta un problema en cuanto al desarrollo de las diferentes habilidades establecidas en el MCERL, por lo cual se anotaron las estrategias para desarrollar las cuatro habilidades.

En esta etapa se trabajó de manera activa con los docentes y los estudiantes a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas; sin embargo, no se contó con una entrevista que fuera suficiente para recabar información que tuviera un gran impacto dentro de la investigación. Esto se debió a que el investigador no contaba con la experiencia en la elaboración y aplicación de entrevistas, por lo cual se tuvo que mejorar las entrevistas y aplicarlas en una segunda etapa.

Dentro de la segunda etapa, el investigador asistió una vez más como observador no participante para registrar las características de los estudiantes, así como también las estrategias que se empleaban, pero en esta ocasión se puso un mayor énfasis en el registro de estrategias para el desarrollo de la comprensión auditiva. A su vez, se realizaron entrevistas a docentes y estudiantes acerca de los problemas que enfrentan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés, así como también de la comprensión auditiva, la familiaridad que tienen con la tecnología para reforzar los conocimientos vistos en sesiones presenciales, así como también, recursos que los docentes utilizan para su desarrollo y las preferencias de los estudiantes en cuanto a estos recursos. Para esta etapa, el investigador estaba más familiarizado con el tema, lo cual permitió recabar datos relacionados con el tema y objeto de estudio.

En una tercera etapa se participó de manera activa con estudiantes y docentes, ya que se aplicó la estrategia tecnopedagógica, para esto, el investigador formó parte de las sesiones presenciales, ya que les explicaba en qué consistía la actividad que llevarían a cabo y de qué manera los estudiantes podrían aportar al trabajo de investigación. Esta ejecución de la estrategia se llevó a cabo en dos diferentes momentos, en un primer momento, la aplicación que formaba parte de la estrategia estaba en una versión beta, en un segundo momento, la aplicación estaba terminada por lo cual se obtuvieron más datos para su posterior análisis.

El investigador es ajeno al área de idiomas, lo que representó un reto en la comprensión del fenómeno que se deseaba estudiar, la experiencia en la recolección de datos era básica por lo cual elaborar instrumentos que brindaran la información necesaria resultaba en ocasiones un poco compleja; sin embargo, basándose en la literatura, se pudieron construir dichos instrumentos. Asimismo, en otras ocasiones, no se había trabajado con niños de las edades comprendidas y esto resultó un reto debido a que las actitudes de los niños en ocasiones no solían ayudar al experimento, ya que querían llevar a cabo la actividad de manera rápida o sólo querían participar por la recompensa que se les daba; sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, los niños mostraban disposición por participar, un factor de esto puede ser la novedad que representaba el hecho de utilizar tecnología desconocida para ellos.

#### **4.4 Población y muestra**

La población seleccionada para la realización del presente trabajo de investigación fueron niños que cursaban el 5° y 6° de primaria, con edades que oscilaban entre los 10 y

los 12 años, ubicados en instituciones privadas dentro de la ciudad de Puebla. De acuerdo con un oficio emitido por la Unidad de Transparencia de la SEP del Estado de Puebla emitido el día 17 de abril del 2018, menciona que para el ciclo escolar 2017-2018 en Puebla había 230,636 alumnos en 5° y 6° de primaria contemplando el sector público y el sector privado; sin embargo, para esta investigación se considera sólo a la población ubicada dentro del sector privado que corresponden a 21,315 alumnos de 5° y 6° de primaria. Por lo tanto, la muestra a la que se tiene acceso para la realización del presente trabajo de investigación en una primera etapa fueron los alumnos de 3 instituciones de nivel básico del sector privado en la ciudad de Puebla, conformada por niños de 5° y 6°, cada grupo cuenta con aproximadamente 25 alumnos. Se contó con 72 estudiantes de los cuales el 43.54% son niñas, el 53.22% son niños y el 3.22% no especificaron su género. Por cuestiones de ética y para fines de protección de datos personales, en este documento son identificadas como: Institución 1, Institución 2 e Institución 3, las instituciones se encuentran en las siguientes colonias: San Manuel, San Baltazar Campeche y Belisario Domínguez.

Posteriormente, para una segunda etapa de trabajo de campo, por motivos ajenos al investigador solo se contó con la participación de 33 niños de 5° y 6° de primaria de la Institución 1 en la ciudad de Puebla, reduciendo así la cantidad de estudiantes participantes con respecto a los que se reportan en la primera etapa.

Para la selección de la muestra, se eligió una muestra por conveniencia o muestra intencional (Russell Bernard, 2011), ya que es una muestra a la que se tuvo acceso de acuerdo con una serie de características que el investigador definió a partir de la

observación durante la asistencia a sesiones presenciales. Las características se enlistan a continuación:

- Los niños deben tener un nivel intermedio-avanzado (nivel A2).
- Los niños deben tener entre 10 y 12 años.
- Los niños deben tener un dominio de la tecnología básico-intermedio.
- Los niños deben ser capaces de comprender instrucciones básicas en el idioma inglés.

#### **4.5 Técnicas y herramientas utilizadas en el trabajo de campo**

A través de las estrategias, métodos y técnicas que plantea la investigación cualitativa para la recolección de datos, se puede hacer inferencias e interpretaciones que permiten explicar y predecir los resultados. La observación y la entrevista son las técnicas más utilizadas en la investigación cualitativa. A través de la observación se recolecta la más amplia perspectiva posible y, a medida que avanza el estudio, la recolección de acontecimientos se va restringiendo en el contexto. La codificación de los datos se realiza de manera simultánea al proceso de recolección a través de la extracción de categorías, que surgen de los propios datos, redactando una lista de todas las interpretaciones, temas, conceptos, proposiciones y tipología que se fueron identificando a lo largo del desarrollo de la investigación (Viñas, 2001).

Cuando hablamos de las entrevistas, nos referimos a conversaciones entre el investigador y los sujetos de estudio para intuir las perspectivas, problemas, situaciones, soluciones y experiencias que ellos tienen en torno al objeto de la investigación. La

entrevista semiestructurada, que empleamos para la presente investigación, consiste en una conversación frente a frente con los informantes seleccionados.

El registro de datos en las entrevistas se realizará a través de la toma de notas, mismas que permiten tanto estructurar lo dicho por las personas entrevistadas y plantear nuevas preguntas, como analizar los datos. A través de la guía de observación es posible anotar gestos, reflexiones, etc., mismas que son de ayuda en el análisis de datos.

#### ***4.5.1 Técnicas directas de recolección de datos***

Para la recolección de datos del proyecto de investigación se aplicaron diferentes técnicas directas e indirectas. En cuanto a las técnicas directas, se realizó la observación y participación externa durante sesiones presenciales para registrar las estrategias de enseñanza utilizadas en las clases de inglés, así como de los recursos didácticos que los docentes utilizan durante la enseñanza de su clase. Para el caso de la observación a los alumnos, se contó con una guía en donde se registraron las actividades que estos llevan a cabo durante las sesiones presenciales con la finalidad de identificar las actividades que pueden realizarse haciendo uso de RA (ver Tabla 6). Asimismo, poder registrar características de los niños que permitieran identificar los requerimientos básicos para la elaboración de la herramienta tecnológica que integra la estrategia tecnopedagógica. Esta guía se elaboró conforme a los intereses de la investigación y con la finalidad de poder tener un catálogo de estrategias que puedan implementarse haciendo uso de la tecnología.

**Tabla 6** *Formato para la observación a sesiones presenciales*

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
Nombre de la institución	
Estrategia empleada	
Duración de la sesión	
Actividad	

Material didáctico utilizado  
 Programas de computadora o aplicaciones utilizados  
 Dispositivos electrónicos utilizados  
 Organización del grupo  
 Observaciones  
 Cantidad de alumnos participantes

---

Para la realización de la observación en las diferentes instituciones, una vez dentro del salón, el investigador permaneció en una esquina del salón realizando todas las anotaciones necesarias y procurando no interactuar con los niños para no distraerlos y afectar a lo que se deseaba observar.

#### **4.5.2 Técnicas indirectas de recolección de datos**

Como técnicas indirectas, se aplicaron entrevistas semiestructuradas con la finalidad de conocer la experiencia que tienen los docentes en la enseñanza del inglés, así como de estrategias y recursos que utilizan durante sus clases. Esta entrevista fue registrada en computadora haciendo las anotaciones de las respuestas de cada docente y alumno para su posterior codificación. A través de la entrevista, fue posible identificar las dificultades a las que se enfrentan tanto los docentes como los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma. Dicha entrevista contiene en una primera fase de pilotaje 13 preguntas secuenciales de ejemplificación, preguntas de datos y preguntas generales (ver Tabla 7).

**Tabla 7** *Formato de entrevista al docente fase de pilotaje inicial*

<b>Entrevista al docente</b>	
1.	¿Cuánto tiempo tiene dando clases del idioma inglés?
2.	¿Qué estrategias utiliza para la enseñanza del idioma inglés?
3.	¿Qué programas de computadora o aplicaciones utiliza para la enseñanza del idioma inglés?
4.	¿Qué apoyo audiovisual utiliza para la enseñanza del idioma inglés (computadora, grabadora, televisión, tabletas, etc.)?
5.	¿Qué material didáctico utiliza para la enseñanza del idioma inglés?
6.	¿Qué estilo de aprendizaje predomina en el grupo?
7.	¿Qué tema resulta complicado para su enseñanza y aprendizaje?
8.	¿En qué habilidades se obtienen los resultados más bajos (escritura, comprensión lectora, gramática, comprensión auditiva)?

9. En su experiencia, ¿Considera que el uso de herramientas tecnológicas mejore el aprendizaje del idioma inglés?
  10. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación sobre el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza del idioma inglés?
  11. ¿Percibe que los niños se encuentran motivados con respecto a la adquisición del conocimiento de la materia?
  12. ¿Percibe que los niños manifiestan ansiedad mientras se les imparte la materia?
  13. ¿Conoce el término realidad aumentada?
- 

Una vez realizada esta fase de pilotaje, se procedió a modificar la entrevista con la finalidad de obtener más datos que resulten de interés, por lo cual, la entrevista final consistió de 24 preguntas secuenciales de ejemplificación, preguntas de datos y preguntas generales (ver Tabla 8), las cuales fueron respondidas por los docentes y registradas haciendo uso de una computadora.

**Tabla 8** *Formato de entrevista al docente en la fase de pilotaje final*

Entrevista al docente	
<b>Dominio del Idioma</b>	
1.	¿Cuánto tiempo tiene dominando el idioma inglés?
2.	¿Por qué y para qué considera que es importante el dominio del inglés?
3.	¿Cuáles fueron las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas para que usted tuviera dominio del idioma? ¿Considera que fueron las más adecuadas? ¿Por qué?
4.	¿Cuánto tiempo tiene impartiendo la materia de inglés en educación básica?
<b>Estrategias de enseñanza del idioma inglés</b>	
5.	¿Qué factores considera que intervienen en el aprendizaje del idioma inglés en los niños?
6.	¿Cada cuánto tiempo prepara su clase y qué recursos utiliza para la misma?
7.	¿Qué estrategias utiliza en clase para favorecer el aprendizaje del idioma inglés?
8.	¿Los niños se encuentran motivados para el aprendizaje del idioma inglés?
9.	¿Qué estrategias utiliza para motivar a los niños en el aprendizaje del idioma inglés?
10.	¿Los niños muestran algún trastorno como ansiedad, temor, angustia o inseguridad durante la clase? En caso de ser afirmativo ¿Cuál(es) cree que es/sean el/los factor(es) que desencadenan este/os sentimiento(s)?
11.	¿De acuerdo con su experiencia, qué estilo de aprendizaje considera que predomina en el aula? ¿Y por qué?
12.	¿Qué material didáctico utiliza para impartir su clase y cuáles son los resultados que ha observado en su uso?
13.	¿Qué estrategias utiliza para la enseñanza de la comprensión auditiva del inglés?
14.	¿Qué resultados ha observado al emplear esta(s) estrategia(s)?
15.	¿Por qué considera que es importante desarrollar la competencia auditiva del idioma inglés?
16.	¿Cuáles son las dificultades más comunes que observa al trabajar con los niños en el desarrollo de la competencia auditiva del idioma inglés?
17.	¿De qué manera evalúa el logro en el desarrollo de la competencia auditiva del idioma inglés?
<b>Uso de la tecnología para la enseñanza del idioma inglés</b>	
18.	¿Qué conocimiento tiene sobre el uso de la tecnología para el aprendizaje del idioma inglés?
19.	¿Ha recibido alguna capacitación en el uso de recursos tecnológicos para la impartición del idioma inglés?
20.	¿Utiliza algún recurso audiovisual para la enseñanza del idioma inglés (videos, audio, cuenta cuentos)? en caso de ser afirmativo diga ¿cuál? Y explique las ventajas y las desventajas que observa en su utilización.
21.	¿Utiliza algún recurso tecnológico, programa o aplicación para la impartición de su clase?, en caso de ser afirmativo explique las ventajas y desventajas que observa en el uso de estos.
22.	¿Qué programas de computadora o aplicaciones conoce para la enseñanza del idioma inglés? ¿Qué opina de los mismos?
23.	¿Conoce el término de realidad aumentada y para qué sirve?

- 
24. En su experiencia, ¿Considera que el uso de herramientas tecnológicas mejore el aprendizaje del idioma inglés? (explicar)
- 

A través de la aplicación de este instrumento, fue posible identificar las dificultades a las que se enfrentan los involucrados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma, así como también qué tan inmersos están en el uso de la tecnología que contempla la estrategia tecnopedagógica. Igualmente, con respecto a las técnicas indirectas, a los niños se les realizó una entrevista semiestructurada para conocer cómo refuerzan el aprendizaje del idioma fuera del salón de clases, la información proporcionada por los niños se fue registrando en una computadora, así como también haciendo las anotaciones en hoja de papel, para posteriormente complementar las respuestas en caso de ser necesario. Esta entrevista, en una primera fase de pilotaje, contenía 7 preguntas de datos y preguntas generales (ver Tabla 9).

**Tabla 9** *Formato de entrevista al alumno en fase de pilotaje inicial.*

---

<b>Entrevista al alumno</b>	
1.	¿Recibes clases adicionales de inglés?
2.	En caso afirmativo, ¿Cuántos días a la semana asistes a dichas clases y cuántas horas?
3.	En casa, al escuchar música:
a.	No escuchas música en inglés
b.	Escuchas música en inglés, pero no le entiendes
c.	Escuchas música en inglés y le entiendes algunas partes
d.	Escuchas música en inglés y le entiendes en su totalidad
4.	En casa, al ver películas:
a.	Nunca ves películas en inglés
b.	Ves películas en inglés, pero no le entiende a menos que use subtítulos
c.	Ves películas en inglés y le entiendes algunas partes
d.	Ves películas en inglés y le entiendes en su totalidad sin necesidad de subtítulos
5.	En casa, al leer:
a.	Nunca lees en inglés
b.	Lees en inglés, pero no le entiendes
c.	Lees en inglés, pero solo entiendes cuando usas un diccionario
d.	Lees en inglés y comprendes algunas partes
e.	Lees en inglés y entiendes en su totalidad sin necesidad de un diccionario
6.	¿Qué se te dificulta al momento de aprender inglés?
7.	¿Conoces el término de realidad aumentada?

---

Para una segunda etapa de pilotaje, se ajustó la entrevista a 19 preguntas (ver Tabla 10), las cuales nos permitieron conocer el contexto del alumno, así como las necesidades y conocimientos que tiene sobre el idioma y la tecnología que se implementará como parte de la estrategia tecnopedagógica. Para su registro, se llevó a cabo el mismo proceso que se realizó en la etapa de pilotaje inicial, esto permitió tener las respuestas con la mayor información posible para su posterior análisis.

**Tabla 10** *Formato de entrevista al alumno en fase de pilotaje final*

Entrevista al alumno	
<b>Dominio del Idioma Inglés</b>	
1.	¿Alguien en tu familia domina el idioma inglés (mamá, papá, hermano(a), tío(a), abuelos? En caso afirmativo, ¿Quién?, ¿Sabes cómo lo aprendió?
2.	¿Desde qué edad recuerdas que empezaste a aprender inglés? ¿Qué fue lo primero que recuerdas que te enseñaron y como te enseñaba tu maestra?
3.	¿Has recibido clases adicionales para el aprendizaje del idioma inglés fuera de la escuela? En caso de ser afirmativo, ¿En dónde has tomado clases, durante cuánto tiempo? ¿Cuántos días a la semana y cuántas horas dura la clase?
4.	¿Qué diferencia observas entre el método que emplea tu maestra y el que imparten en dónde tomas clases adicionales? ¿cuál método prefieres y por qué?
<b>Estrategias de aprendizaje del idioma inglés en la escuela</b>	
1.	¿Te gusta la materia de inglés? Si, no. ¿Por qué (explica)?
2.	Describe ¿Cómo te enseña tu maestra el idioma inglés?
3.	Tu maestra utiliza algún recurso durante la clase para la enseñanza del idioma inglés (flashcards, posters, juegos, libros, videos) ¿En caso de ser afirmativo, explica cuál te gusta más y porque y cuál te ha servido para lograr un mejor aprendizaje del idioma?
4.	¿En el desarrollo de la competencia auditiva (listening), qué es lo que más se te dificulta, el vocabulario, la velocidad, la pronunciación?
5.	¿Qué recursos utiliza tu maestra para desarrollar la comprensión auditiva (historias, asociación de imágenes, otro) explica cuál te gusta más y por qué y, cuál te ha servido para lograr un mejor aprendizaje del idioma?
6.	Describe, en tu experiencia ¿cómo has logrado desarrollar la comprensión auditiva (listening)?
<b>Estrategias de aprendizaje del idioma Inglés en casa</b>	
7.	Describe en casa, como realizas las tareas relacionadas con la comprensión auditivo (listening)
8.	En casa, cuando escuchas música:
a)	Nunca escuchas música en inglés
b)	Escuchas música en inglés, pero no le entiendes
c)	Escuchas música en inglés y le entiendes algunas partes
d)	Escuchas música en inglés y le entiendes en su totalidad
9.	En casa, al ver películas:
a)	Nunca ves películas en inglés
b)	Ves películas en inglés, pero no le entiende a menos que use subtítulos en español
c)	Ves películas en inglés y le entiendes algunas partes
d)	Ves películas en inglés y le entiendes en su totalidad sin necesidad de subtítulos
10.	En casa, al leer:
a)	Nunca lees en inglés
b)	Lees en inglés, pero no le entiendes
c)	Lees en inglés, pero solo entiendes cuando usas un diccionario
d)	Lees en inglés y comprendes algunas partes
e)	Lees en inglés y entiendes en su totalidad sin necesidad de un diccionario
<b>Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje del idioma inglés</b>	
1.	¿Utiliza tu maestra en clase algún recurso tecnológico para la enseñanza del idioma inglés (computadora, grabadora, televisión, tabletas, etc.)? en caso de ser afirmativo di ¿cuál? Y ¿Para ti es ha sido útil este recurso? ¿Por qué (explica)?
2.	En casa, ¿cuentas con dispositivos electrónicos (por ejemplo, celulares, tabletas, consolas de videojuego)? En caso afirmativo, ¿Cuáles y qué uso le dan a estos?

- 
3. ¿Qué programas de computadora o aplicaciones conoces para el aprendizaje del idioma inglés? ¿Has utilizado alguno? ¿Has aprendido mejor a través de su uso?
  4. ¿Conoces el término de Realidad aumentada, donde lo has visto, para que se utiliza?
  5. Si contesto afirmativo a la pregunta anterior. ¿Te gustaría aprender utilizando este recurso?, ¿por qué?
- 

Durante las entrevistas, tanto docentes como alumnos, pudieron decidir si querían parar, esto de acuerdo con (Concejero, 2006) protegiendo así a los participantes; sin embargo, en ambos casos, se hacían pausas durante la entrevista para que el entrevistado tuviera tiempos de descanso, con los niños representó un reto pues perdían su atención de manera frecuente; sin embargo, constantemente se les recordó que la entrevista se podía interrumpir.

Ambas entrevistas fueron validadas por un grupo de 5 expertos en el área de la psicología y la enseñanza del idioma inglés, sus perfiles se describen en la Tabla 11, dichos expertos revisaron la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de los instrumentos, así como también el lenguaje y redacción de las preguntas de acuerdo con el instrumento documentado en (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008).

**Tabla 11** *Perfiles de los participantes en el experimento de Mago de Oz*

ID	Sexo	Edad	Carrera
DO1	Femenino	28 años	Lic. en lenguas extranjeras
DO2	Femenino	25 años	Lic. en enseñanza del inglés
DO3	Masculino	24 años	Lic. en enseñanza del inglés
DO4	Masculino	32 años	Lic. en comercio internacional
DO5	Femenino	35 años	Lic. en enseñanza del inglés

### 4.5.3 *Instrumento de evaluación de comprensión auditiva*

Para la evaluación de la comprensión auditiva, se utilizó un instrumento que contiene 7 ítems que son evaluados por cuatro niveles de logro que son: Excelente, Muy bien, Bien y En proceso. Este instrumento es usado en un campamento llamado Concordia

Language Villages<sup>2</sup>; sin embargo, se realizó una adaptación para poder evaluar los ítems que coincidieran con las competencias que se desean que los niños tengan de acuerdo con el nivel A2 del MCERL. En la Tabla 12 se muestra el instrumento utilizado, fue aplicado por el docente al momento de ejecutar la estrategia tecnopedagógica de acuerdo con el conocimiento previo que tiene de los niños y a lo que observó de ellos.

**Tabla 12** *Instrumento de evaluación de la comprensión auditiva*

Ítem	Excelente	Muy bien	Bien	En proceso
El/la niñ@ es capaz de entender algunas palabras, frases cortas (por ejemplo: hola, gracias, por favor).				
El/la niñ@ puede entender palabras que suenan como el inglés.				
El/la niñ@ puede entender números cuando van acompañados de gestos, imágenes u objetos.				
El/la niñ@ puede seguir instrucciones simples para completar una tarea si las instrucciones van acompañadas por gestos, imágenes o algún apoyo.				
El/la niñ@ puede entender palabras, frases cortas y expresiones que se usan diariamente.				
El/la niñ@ puede entender la idea principal de anuncios cortos acompañados por gestos, apoyos o imágenes.				
El/la niñ@ puede entender la idea principal de una conversación acerca de un tópico familiar cuando la gente habla despacio y claro y usa gestos, imágenes o algún apoyo.				

Este instrumento se aplicó en dos ocasiones, en una primera ocasión cuando la estrategia estaba en fase beta, se hicieron dos experimentos, uno con la actividad en papel y el otro haciendo uso de la tecnología, eso permitió conocer el impacto de la inclusión de la RA y de las TUI's dentro de una estrategia tecnopedagógica con lo cual se puede refutar o comprobar el supuesto que se describe en el Capítulo 1. En el Capítulo 5 se describe con más detalles cada una de estas etapas y los resultados obtenidos en cada una de ellas.

Durante esta aplicación del instrumento, el docente fue quien realizó el llenado, mientras el rol del investigador era realizar anotaciones sobre lo que los niños hacían y

<sup>2</sup> <http://www.concordialanguagevillages.org/>

cómo se comportaban mientras llevaban a cabo la actividad. Los niños podían dejar de participar en el momento que quisieran si así lo deseaban, además como muestra de agradecimiento se le otorgó a cada uno de los niños un pequeño presente por haber colaborado para la investigación. Al finalizar su participación, tanto docentes como niños, pudieron realizar las preguntas que les surgieran acerca del proyecto y el investigador respondió a cada una de ellas. Asimismo, se aseguró que los datos personales no serían publicados en ningún tipo de documento, a los niños se les pidió que no colocaran nombres; sin embargo, algunos de ellos lo colocaron, pero estos datos no son publicados en ninguno de los documentos escritos. También, se les notificó a los niños que los resultados que se obtuvieran respecto a este instrumento no tendrían ninguna repercusión en sus calificaciones dentro de la materia y que en ningún momento se les estaba evaluando.

#### ***4.5.4 Instrumento de usabilidad CSUQ***

Como parte de la estrategia tecnopedagógica se implementó una aplicación de RA, la cual fue evaluada mediante un instrumento reportado en la literatura y denominado CSUQ (ver Anexo A), que contiene 19 preguntas para conocer el gusto, la facilidad de uso, entre otras dimensiones (Lewis, 1995). Este instrumento está previamente validado con una confiabilidad de .96. Asimismo, se manifestó la presencia de tres factores (calidad del sistema, calidad de la información y calidad de la interfaz) en donde se cumple con la validez del constructo (Hedlefs Aguilar et al., 2016). Las escalas para este instrumento son siete y están dadas por la escala de Likert, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 es totalmente de acuerdo.

De acuerdo con lo reportado por el autor, su construcción está basado en otro instrumento llamado PSSUQ; sin embargo, cambiaba algunas palabras en donde los ítems no correspondían a lo referente a la usabilidad. Para su validación participaron 825 empleados de IBM en nueve diferentes sitios y se les enviaron vía mail la copia del instrumento, el proceso de recepción de respuestas demoró al menos tres meses para su vaciado. Para su validación, menciona que en todos los casos el coeficiente Alfa de Cronbach superaba el valor de 0.89, lo cual indicaba que tenía una escala aceptable para cada una de las cuatro dimensiones que se abordan en el instrumento que son: la utilidad del sistema, la calidad de la información, la calidad de la interfaz y la satisfacción general. Para la dimensión de utilidad del sistema se obtuvo un coeficiente de 0.93, lo cual indica que los ítems están altamente correlacionados y son adecuados para utilizarlos; en cuanto a la calidad de la información, se obtuvo un coeficiente de 0.91, un coeficiente de 0.89 para la calidad de la interfaz y, para la dimensión de satisfacción general, se obtuvo un coeficiente de 0.95.

Este instrumento se aplicó a los docentes con el fin de conocer sus opiniones y poder llevar a cabo iteraciones que mejoren la calidad de la aplicación desarrollada.

#### ***4.5.5 Experimento de Mago de Oz***

Para la obtención de datos respecto a la usabilidad de la aplicación que forma parte de la estrategia tecnopedagógica, se realizó un experimento con los docentes haciendo uso de la técnica de Mago de Oz. En la literatura se pueden encontrar diversas técnicas de evaluación de usabilidad para la evaluación de software con usuarios; sin embargo, se eligió la técnica de Mago de Oz (Höysniemi et al., 2004), esta técnica consiste en el diseño

de una experiencia similar a la que el usuario tendría al utilizar un sistema sin necesidad de que éste sea implementado.

Para que esta técnica se pueda utilizar se deben cumplir tres precondiciones de acuerdo con (Zapata y Carmona, 2007):

1. Es posible simular el sistema que se va a desarrollar; sin embargo, se deben considerar algunas limitaciones de quien funge como Mago, tales como la velocidad de respuesta ante la solicitud de un usuario y la posibilidad de que el mago no sea capaz de completar una solicitud.
2. Es posible realizar la especificación del funcionamiento que el sistema podría tener.
3. Es posible que la simulación sea convincente.

Para este experimento, se les presentaban los prototipos de interfaces que lleva la aplicación en una presentación de *Power Point*, en la cual se le agregó la navegación de cada uno de los botones, esto para simular como sería la interacción con el sistema, se les solicitaba completar una lista de tareas que se muestran en la Tabla 13, en este se definen las 15 tareas que se pueden realizar en la aplicación. Esta tabla fue completada por el aplicador del experimento y se registraron además errores cometidos y el tiempo de ejecución (TE) de cada tarea. Asimismo, se obtuvo el promedio del tiempo de ejecución para cada una de las tareas para posteriormente sacar la gráfica de estos.

**Tabla 13** *Tareas realizadas con tiempos de ejecución de cada participante en el experimento de Mago de Oz.*

ID	Tarea	TE-DO1	TE-DO2	TE-DO3	TE-DO4	TE-DO5	Promedio
1	Iniciar juego						
2	Registrar alumno						
3	Registrar profesor						
4	Iniciar sesión						
5	Seleccionar diccionario						
6	Seleccionar palabra						
7	Regresar a pantalla principal						
8	Seleccionar historia						
9	Reproducir audio						
10	Volver a reproducir audio						
11	Ir a evaluación						
12	Seleccionar respuesta correcta						
13	Seleccionar respuesta incorrecta						
14	Cerrar aplicación						
15	Ir a créditos						

Se contó con la participación de cinco docentes, sus perfiles se muestran en la Tabla 11, cada uno realizó esta actividad de manera separada, su duración fue de 20 minutos, en algunos casos los docentes demoraban más, ya que cometían algunos errores y les costaba trabajo darles solución.

#### **4.5.6 Instrumento para evaluación de contenido educativo**

Al mismo tiempo, al docente se le proporcionó un instrumento para la evaluación del contenido educativo de la aplicación desarrollada (ver Tabla 14). Este instrumento contiene 11 ítems acerca de la calidad de las imágenes, audio, el uso de elementos tangibles como mecanismo de interacción durante el proceso de aprendizaje, entre otros elementos.

**Tabla 14** *Instrumento para evaluación de contenido educativo*

<b>ID</b>	<b>Indicadores</b>	Totalmente de Acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	El contenido es adecuado para el nivel educativo					
2	La cantidad de las preguntas es suficiente					
3	El vocabulario es insuficiente para el nivel educativo					
4	La aplicación brinda apoyo necesario para resolver las actividades					
5	La calidad de los audios ayuda a la realización de las actividades					
6	Las imágenes son representativas de las actividades					
7	El contenido promueve el aprendizaje					
8	El contenido se asemeja a lo visto en clase					
9	Los elementos tangibles aportan al aprendizaje					
10	El contenido es demasiado sencillo para el nivel educativo					
11	Hay pocas preguntas como para evaluar el aprendizaje					

#### **4.5.7** *Instrumento de experiencia de usuario*

Una vez aplicada la estrategia tecnopedagógica, se les proporcionó a los alumnos un instrumento de experiencia de usuario que contiene 9 preguntas (ver Anexo B), basado en (Read & MacFarlane, 2006), que menciona que, al ser un experimento con niños, es recomendable el uso de una escala de emoticones para conocer su sentir durante la realización de la actividad. También incluye 2 preguntas para conocer qué elementos les gustaría que fueran diferentes de la actividad, esto nos permitió mejorar la estrategia en términos tecnológicos y educativos.

De la misma forma que con el instrumento de la evaluación de la comprensión auditiva, los niños respondieron este formato de forma libre, sin necesidad de presionarlos a responder de alguna forma y asegurando que su información no sería utilizada para otro fin que no fuera el académico.

#### **4.6 Análisis de los datos**

A partir de los objetivos descritos en el presente trabajo, se definieron las categorías que se deseaban analizar en los documentos, por lo cual, se retomaron tres de los objetivos específicos para la definición de estas. La definición de categorías y subcategorías permitieron la codificación adecuada para poder realizar inferencias acerca de lo reportado en el estado del arte y de llevar a cabo la realización del trabajo de campo.

De acuerdo con (Osses Bustingorry et al., 2006), la categorización hace posible la clasificación de las unidades que se refieren a un mismo tópico, las categorías tienen un significado, ya que pueden referirse a situaciones, contextos, actividades, acontecimientos, relaciones entre personas, comportamientos, opiniones, sentimientos, perspectivas sobre un problema, métodos, estrategias, procesos, etc.

La codificación es la actividad para asignar a cada unidad un código que es propio de la categoría, es decir, los códigos representan a las categorías y consisten en marcas que se añaden a las unidades de datos para indicar a las categorías que los datos pertenecen.

Para llevar a cabo este proceso se realizó una categorización inductiva a partir de entrevistas y observaciones, que fueron agrupadas de acuerdo con características similares que entre los documentos se comparten y que son pertinentes al objeto de la presente investigación.

Los pasos siguientes para realizar este proceso fue partir de los objetivos para la identificación de categorías. Posteriormente, se analizaron uno a uno los documentos con los que se cuenta que son producto de las fases de pilotaje inicial y final. Después de esto, se realizó una nueva categorización de los documentos de acuerdo con su naturaleza y se

definieron subcategorías, este proceso se llama codificación axial. Una vez realizada esta definición de categorías y subcategorías, fueron codificados cada uno de los documentos, por lo cual, a continuación se encuentran las categorías y subcategorías identificadas para el proceso de codificación.

#### **4.6.1 *Categorías identificadas en entrevistas***

Estas categorías fueron definidas a partir de la revisión a la literatura y de una definición de elementos que el investigador consideró serían relevantes para su análisis; sin embargo, estas fueron modificadas en etapas posteriores para la reducción de subcategorías. A continuación, se enlistan cada una de ellas:

1. Desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva
2. Dominio del idioma
3. Enseñanza del idioma inglés
4. Estrategias de aprendizaje para el idioma inglés
5. Factores que intervienen en el aprendizaje del idioma inglés
6. Identificación de estilo de aprendizaje predominante
7. Motivación por parte de los niños para aprender inglés
8. Trastornos durante el aprendizaje del idioma inglés
9. Uso de la tecnología para la enseñanza del idioma inglés
10. Uso de material didáctico en el aprendizaje del idioma inglés

#### **4.6.2 *Categorías identificadas en observaciones***

1. Aprendizaje del idioma inglés

2. Estilos de aprendizaje
3. Estrategias para enseñanza del idioma inglés
4. Material didáctico utilizado en la impartición del idioma inglés
5. Nombre de la institución
6. Organización del grupo
7. Uso de recursos tecnológicos para impartición del idioma inglés

Una vez obtenidas estas categorías, se realizó un análisis a los textos con dichas categorías y se pudo observar que se podían generar subcategorías dentro de las categorías identificadas, por lo que, se realizó una codificación axial, que de acuerdo con (Gibbs, 2007), menciona que “en las que las categorías se precisan, se desarrollan y se relacionan o interconectan”. Además, en algunos casos, se eliminaron categorías que podrían no tener mucho impacto dentro del cumplimiento de los objetivos descritos con anterioridad. De tal forma que las categorías y subcategorías quedaron definidas de la siguiente manera:

#### ***4.6.3 Categorías y subcategorías identificadas en las entrevistas ( E ) y observaciones ( O )***

Después de la identificación de las categorías y subcategorías basadas en la revisión de la literatura y de las necesidades identificadas por el investigador, se englobaron las categorías que podrían ser utilizadas tanto en entrevistas como en observaciones y se realizó su definición de cada una de ellas. Para su identificación se ocuparon las letras E para el caso de las entrevistas y O para el caso de las observaciones, los números son para identificar de acuerdo con la categoría utilizada en la sección anterior, a continuación, se muestran las definiciones de las categorías y subcategorías.

- EO1 Desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva: Todo lo necesario para adquirir/reforzar la habilidad de la comprensión auditiva en los estudiantes.
  - EO1.1 Aspectos adversos en el desarrollo de la comprensión auditiva: Problemas que tienen en la adquisición de la habilidad de la comprensión auditiva.
  - EO1.2 Dificultades en el proceso de elección de material para el desarrollo de la comprensión auditiva: Son los problemas que tienen los docentes al momento de elegir el material para utilizar en sus clases presenciales para el desarrollo de la comprensión auditiva.
  - EO1.3 Estrategias para la enseñanza de la comprensión auditiva: Acciones que llevan a cabo los docentes para la enseñanza de la comprensión auditiva.
  - EO1.4 Evaluación del logro en el desarrollo de la comprensión auditiva: Tipo de instrumento para verificar el correcto desarrollo de la comprensión auditiva.
  - EO1.5 Importancia de desarrollar la comprensión auditiva: Razones por las cuales es necesario desarrollar la comprensión auditiva.
  - EO1.6 Resultados al emplear estrategias para la comprensión auditiva: Opiniones acerca del uso de estrategias para desarrollar la comprensión auditiva.

- EO1.7 Uso de recursos tecnológicos para la comprensión auditiva:  
Materiales o equipos tecnológicos utilizados para la enseñanza de la comprensión auditiva.
- EO1.8 Estrategias para fomentar motivación en niños: Acciones y actividades para generar interés por aprender inglés por parte de los niños.
- EO1.9 Dificultades en el proceso de aprendizaje de la comprensión auditiva: Problemas o temas en los que los niños presentan una mayor dificultad al momento de aprender la comprensión auditiva.
- EO2 Enseñanza del idioma inglés: Impartición del idioma inglés como materia dentro del currículo de los estudiantes.
  - EO2.1 Duración de la actividad: Tiempo que el docente destina para la realización de una actividad.
  - EO2.2 Estrategias de enseñanza para dominio del inglés: acciones que llevan a cabo los docentes para la enseñanza del inglés.
  - EO2.3 Estrategias de aprendizaje para dominio del inglés: conjunto de actividades para la adquisición del idioma inglés.
  - EO2.4 Retroalimentación durante la enseñanza del idioma inglés: Ayuda que se le brinda al alumno durante la realización de una actividad.
  - EO2.5 Tema enseñado: Tópico que el docente aborda durante las sesiones en el aula.

- EO2.6 Tiempo de preparación de clase: Tiempo que el docente destina para la elaboración de actividades y materiales para la enseñanza del idioma inglés.
- EO2.7 Tiempo impartiendo la materia: Duración en la que el docente ha estado frente a un grupo impartiendo la materia del idioma inglés.
- EO2.8 Uso de la tecnología para la enseñanza del idioma inglés: Implementación de recursos novedosos para la enseñanza del idioma inglés.
- EO2.9 Uso de material didáctico en el aprendizaje del idioma inglés: Uso de recursos y medios que facilitan el aprendizaje del idioma inglés.
- EO3 Aprendizaje del idioma inglés: Construcción del conocimiento del idioma inglés como materia dentro del currículo.
  - EO3.1 Actitudes durante el aprendizaje del idioma inglés: Actitudes o sentimientos que los niños pueden llegar a presentar durante el aprendizaje del idioma inglés.
  - EO3.2 Estrategias de aprendizaje para el dominio del idioma inglés: Acciones o actividades que llevan a cabo los estudiantes para aprender el idioma inglés.
  - EO3.3 Factores que intervienen en el aprendizaje del idioma inglés: Situaciones, sentimientos, actitudes que pueden llegar a afectar o a beneficiar el aprendizaje del idioma inglés.

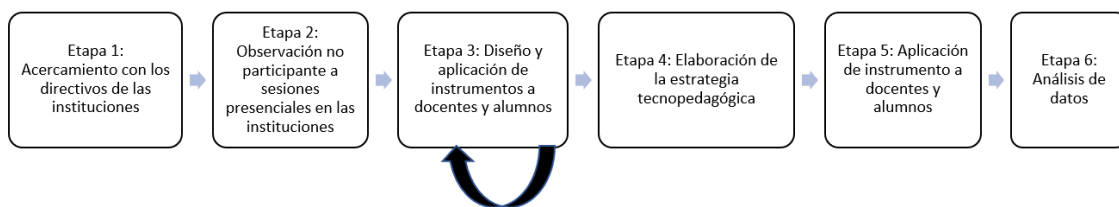
- EO3.4 Importancia del dominio del inglés: Razones por las cuales es necesaria la adquisición del idioma inglés.
- EO4 Datos generales: Datos que resultan de importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés.
  - EO4.1 Tiempo dominando el idioma inglés: Tiempo que los docentes y niños tienen comprendiendo el idioma inglés en sus 4 habilidades.
  - EO4.2 Contacto con el idioma inglés: Familiares de los niños que dominan el idioma inglés.

Después de llevar a cabo la actividad del vaciado de la información y de la codificación de cada instrumento, para el caso de estos datos cualitativos, se realizó la triangulación que corresponde según autores (Aguilar y Barroso, 2015) a la aplicación y combinación de varias metodologías de la investigación en el estudio de un mismo fenómeno. Para fines de esta investigación, se utilizó la triangulación basada en el uso de diferentes estrategias y fuentes de información para la recolección de datos y en el contraste de la información obtenida.

#### **4.7 Conclusiones del capítulo**

En el presente capítulo se definieron las etapas que se siguieron para el desarrollo de la presente investigación (ver Figura 7). La flecha en la etapa 3 se refiere a que se hizo una iteración, ya que se tuvieron que modificar los instrumentos y volver a aplicar dichos instrumentos, después de eso las etapas se realizaron de manera secuencial.

**Figura 7** *Etapas seguidas en la investigación*



En ella se mencionan las técnicas de recolección de datos, que fueron las observaciones no participantes a sesiones presenciales para documentar las diferentes estrategias de enseñanza que ejecutan para la comprensión auditiva, entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes para conocer los principales problemas a los que se enfrentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión auditiva y la familiarización que tienen con la tecnología para el desarrollo de esta habilidad. En cuanto a la herramienta elaborada, que forma parte de la estrategia tecnopedagógica, se definieron instrumentos de usabilidad, evaluación de contenido educativo, experiencia de usuario y comprensión auditiva, estos fueron contestados en su mayoría por los docentes, únicamente el instrumento de experiencia de usuario fue completado por los niños al finalizar la actividad.

Cada uno de los instrumentos está asociado para cumplir algunos de los objetivos específicos definidos en el Capítulo 1, tal es el caso del objetivo específico 1 (OE1) referente a la documentación de estrategias para la enseñanza de la habilidad de la comprensión auditiva, a través de las observaciones y de las entrevistas se pudieron obtener dichas estrategias y se documentan en el Capítulo 2, además de contar con un catálogo de actividades que engloban las diferentes estrategias reportadas. Para cumplir con el objetivo específico 2 (OE2) de la identificación de perfiles de los niños se pueden obtener a través

de la literatura reportada en el Capítulo 2 y a través de las entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes.

Finalmente, para cumplir el objetivo específico 3 (OE3) y el objetivo específico 4 (OE4), acerca de la aplicación de pruebas de la estrategia, se obtuvieron los datos a través de la aplicación de los instrumentos de usabilidad, experiencia de usuario, evaluación de contenido educativo y evaluación de la comprensión auditiva. A continuación, en la Tabla 15 se muestra una relación de los instrumentos con los objetivos específicos que se cumplen y el tipo de enfoque que tienen los instrumentos.

**Tabla 15** *Relación entre el marco epistémico e instrumentos de recolección de datos*

<b>Instrumento</b>	<b>Participantes</b>	<b>Sección del marco epistémico</b>	<b>Tipo de análisis</b>	<b>¿Qué se obtiene?</b>
Observación a sesiones presenciales	Docentes/Estudiantes	OE1 y OE2, PI1	Cualitativo	Catálogo de estrategias, elementos de la estrategia, perfiles de los niños
Entrevista semiestructurada	Docentes/Estudiantes	OE1 y OE2, PI1	Cualitativo	Estrategias, perfiles de los niños
Instrumento de usabilidad CSUQ	Docentes	OE43 y OE4	Cualitativo	Comentarios y sugerencias para definición de categorías
Instrumento de experiencia de usuario	Estudiantes	OE3, OE4, Supuesto	Cualitativo	Comentarios y sugerencias para definición de categorías
Instrumento de evaluación de contenido	Docentes	OE3, OE4, PI1	Cuantitativo/Cualitativo	Comentarios y sugerencias para definición de categorías
Instrumento de evaluación de comprensión auditiva	Docentes/Estudiantes	OE3, OE4, PI2 Supuesto	Cuantitativo/Cualitativo	Observaciones y niveles de logro para definir categorías, complementos para los perfiles de los niños

Los conceptos descritos en el Capítulo 3 forman parte de la estrategia tecnopedagógica, la cual fue evaluada en el Capítulo 6 a través de los instrumentos mencionados en el presente capítulo. A partir de las teorías, conceptos y paradigmas

mencionados en el Capítulo 3, así como también la literatura revisada en el Capítulo 2, se construyeron los instrumentos que se usaron en la aplicación de estos, pudiendo obtener diferentes instrumentos para las diferentes etapas que involucra el diseño metodológico.

A lo largo del desarrollo de la investigación, se realizaron ajustes al diseño metodológico y, haciendo una extensa revisión a la literatura, se optó por un enfoque cualitativo, a pesar de tener cuestionarios con escala de Likert, ya que estos no se analizaron de manera cuantitativa, sino que a partir de los datos obtenidos, se crearon categorías que sirvieron para realizar la triangulación de las diferentes fuentes de información a través de su interpretación, tal como sucede con el interpretativismo que forma parte del paradigma constructivista.

## Capítulo 5

### Diseño de la Estrategia tecnopedagógica

En la presente sección se muestra el diseño de la estrategia tecnopedagógica para el apoyo de la comprensión auditiva en niños de 10 a 12 años, para su elaboración se consideró la literatura acerca de las estrategias de enseñanza para esta habilidad, los resultados obtenidos en las entrevistas a docentes y niños, así como los resultados de la observación a sesiones presenciales de la impartición del idioma.

Se elaboró una guía conceptual en forma de un metamodelo, que es una definición precisa de los elementos de modelado, sus relaciones y las reglas bien formadas necesarias para crear modelos semánticos que resulten en una herramienta para implementar una familia de aplicaciones con un propósito determinado (Koch & Kraus, 2003), con el fin de soportar el proceso de desarrollo de la herramienta ARTUI, que forma parte de la estrategia tecnopedagógica. En las secciones siguientes se abordan los pasos para el diseño de la estrategia tecnopedagógica.

#### **5.1 Abstracción de elementos referentes al contexto educativo, para la definición de componentes de un metamodelo**

A partir de la recopilación de datos por medio de la revisión a la literatura, realización de entrevistas a niños y docentes y a la asistencia a sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés, se pudieron identificar elementos que conforman una estrategia didáctica.

De acuerdo con diversos autores, los elementos identificados son: organización del grupo, duración de la actividad, objetivo, enfoque lingüístico, nivel, habilidad a reforzar, actividades para *pre listening*, *while listening* y *post listening*, perfil del niño y evaluación de la actividad.

Según (House & Barnard, 1997), la organización del grupo es fundamental para conseguir un ambiente positivo dentro del salón de clases, tanto para el profesor como para los niños. Dentro de un salón de clases, el trabajo se suele llevar a cabo mediante dos formas de organización del grupo, la primera es en la que el profesor se dirigía a todo el grupo y los niños únicamente responden de manera unísona o por turnos, este tipo de enseñanza recibe el nombre de “enseñanza frontal”. La segunda forma es en la que los alumnos realizan una tarea de manera individual, que está basada solamente en leer o escribir.

Su consideración dentro de una estrategia resulta de gran importancia ya que, si el profesor permite que los niños trabajen en parejas o en grupos pequeños, se potencializa el desarrollo de la habilidad para transmitirse información entre ellos. Los niños que tienen dificultades al momento de aprender se benefician de las estrategias de aprendizaje que les transmiten sus compañeros y los niños que poseen una mayor habilidad refuerzan su aprendizaje al tener que ayudar a sus demás compañeros algún tema que no entiendan.

La organización del grupo puede ser de diferentes maneras, entre las que destacan: trabajo en parejas, en subgrupos, grupal, individual, el profesor con un alumno, grupos pequeños con otros grupos pequeños (Scott & Ytreberg, 1990).

El trabajo en parejas es muy útil y eficiente cuando se está enseñando un idioma, ya que es muy simple de organizar y fácil de explicar (Scott & Ytreberg, 1990). Organizar el grupo significa que todos en la clase están ocupados, pero, aunque todos en la clase trabajen en lo mismo, no todas las parejas terminarán al mismo tiempo. Una de las ventajas de organizar de esta manera el grupo es que todos los niños tendrán la oportunidad de hablar en clase; sin embargo, en ocasiones resulta complicado para los profesores comprobar y corregir cada uno de los errores que los niños presentan (House & Barnard, 1997).

Cuando el docente decide que el trabajo sea realizado en grupos resulta útil, ya que favorece una mayor cooperación entre los niños, generando así una mayor autonomía en ellos. En ocasiones, el tener a los niños organizados en grupos, para el profesor resulta un poco complicado manejar al grupo, ya que el ruido dentro del salón de clases se hace más notorio; sin embargo, si el profesor tiene control sobre esa situación, la construcción del conocimiento sería muy eficaz (House & Barnard, 1997). Se deben limitar los grupos con tres a cinco integrantes, además de esto, los grupos deben ser mixtos, es decir, que en ellos haya niños con diferentes características. Los niños que posean mayores habilidades pueden ayudar a sus compañeros cuando no entiendan alguna instrucción o algún texto, esto permite que la construcción del conocimiento se haga de manera colaborativa poniendo en práctica la teoría sociocultural de Vygotsky, considerando las características que ésta ofrece, logrando que puedan tener una mayor comprensión de lo que se está aprendiendo (Scott & Ytreberg, 1990).

Según (House & Barnard, 1997), cuando se pone a trabajar un grupo pequeño con otro grupo pequeño, se aumenta la autonomía de los niños ya que, se pueden contrastar los trabajos entre grupos. A pesar de esto, se debe manejar de manera adecuada ya que el ruido en el salón de clases será mayor y los roces entre compañeros pueden llegar a darse. Lo importante es fomentar siempre el respeto y la tolerancia entre compañeros, ya que cada uno de ellos tendrá opiniones diferentes.

Finalmente, cuando el salón de clases está organizado de manera grupal facilita la disciplina para el profesor, sin embargo; la participación de los niños se limita a dar una respuesta en coro o bien a respuestas individuales cuando el profesor se las proporciona de manera individual (House & Barnard, 1997).

Al llevar a cabo una actividad de manera individual, se favorece que los niños tengan un momento para reflexionar sobre la actividad que deben de realizar, asimismo, si de manera previa se realizó una actividad con una organización diferente, al colocar a los niños a trabajar de manera individual, se cambia el ritmo de la clase y los alumnos pasan a un estado de tranquilidad al no tener ayuda para realizar una actividad. Cuando el profesor trabaja de manera individual, le permite conocer mejor a cada uno de los niños aumentando, de esta manera, la sensación de integración de ellos; además, así puede comprobar el progreso de cada niño y ver de qué manera se puede mejorar los puntos débiles en su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, cuando se trabaja de manera individual, existe la posibilidad de que los niños cometan una mayor cantidad de errores al estar llevando a cabo la actividad, por lo cual, el profesor debe de estar asistiendo de manera constante a los niños para darles una

continua retroalimentación (House & Barnard, 1997). Además, puede generar aburrimiento en el resto de la clase, por lo cual, es necesario combinarlo con ejercicios individuales mientras el profesor está trabajando solo con un niño (House & Barnard, 1997).

Otro elemento importante dentro de una estrategia es la duración de la actividad, de acuerdo con (House & Barnard, 1997), el tiempo es de gran importancia debido a que se debe de considerar que todos los niños trabajan de manera diferente, otro factor importante para definir el tiempo de la duración de la actividad depende de la edad de los niños, el nivel de dificultad de la actividad, así como el producto final de la actividad.

Para definir la duración de la actividad, es importante considerar que una actividad consta de tres partes: explicar la actividad, realizar la actividad y corregir la actividad. En cuanto a “explicar la actividad”, el profesor debe asegurarse que todos los niños comprenden las instrucciones de lo que tienen que hacer. La cantidad de tiempo dependerá en gran medida del nivel de complejidad de la actividad. En lo referente a “realizar la actividad”, el tiempo que se le dedique a esto, dependerá del resultado final que los alumnos deban producir. Finalmente, para “corregir la actividad”, se debe tener en cuenta el tiempo que se necesita para corregir la actividad, esto dependerá de la técnica de corrección que el profesor elija y de la longitud del ejercicio (House & Barnard, 1997).

Un elemento importante que toda estrategia debe incluir es el objetivo, el cual corresponde a las metas de aprendizaje que orientan el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas metas se obtienen a través del diagnóstico previo que ha realizado el profesor al considerar las características de los niños, así como también al contexto social donde se implementará la estrategia y los recursos de la institución educativa. A su vez, los objetivos

son definidos como enunciados que orientan los procedimientos de aprendizaje que el niño debe realizar antes, durante y después del proceso de enseñanza (Forero-Páez y Giraldo, 2016).

El enfoque lingüístico es una sección que contiene explicaciones de la gramática o las expresiones de cada lección, esta sección es definida de acuerdo con lo(s) tema(s) que se deseen abordar con la estrategia diseñada (Firiady, 2018).

Otro elemento que debe ser integrado cuando se está diseñando una estrategia es el nivel, estos niveles están definidos por el MCERL (Council of Europe, 2001) de acuerdo con las competencias que se deben desarrollar para cada habilidad, estas competencias son definidas a través de una serie de actividades, que los niños deben ser capaces de realizar dependiendo la dificultad de cada una de ellas.

Es necesario incluir la habilidad a reforzar, de acuerdo con lo recopilado en entrevistas a docentes y sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés, para poder tener un mayor control sobre lo que se les enseña, ya que en ocasiones sólo se refuerza una habilidad y, a veces, se refuerzan todas las habilidades que contempla el aprendizaje de un idioma. Una habilidad es un conjunto coherente de capacidades, es decir, es un conjunto de funcionalidades que pueden ser explotadas por una persona (Routier et al., 2001).

Como ya se mencionó en el Capítulo 3, el proceso de desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva (*listening*), conlleva tres diferentes etapas, que se encuentran definidas como: *pre listening*, *while listening* y *post listening*, por lo cual, se consideró su inclusión dentro de la estrategia tecnopedagógica. Estas tres etapas son importantes en

todas las actividades para desarrollar la comprensión auditiva de los niños, ya que los ayuda a asimilar la información de manera progresiva.

El perfil del niño es un elemento importante cuando se está planeando la estrategia, esto permitirá que el profesor adecue las actividades de acuerdo con las características de los miembros del grupo. Un perfil, según (Mullholand, 1988), es un registro que describe diversas características de un niño tales como su habilidad para el idioma y la motivación al momento de aprender.

Finalmente, como elemento de la estrategia, se encuentra la evaluación, que de acuerdo con (Fernández, 2017), es la valoración del progreso de los niños al momento de aprender un idioma, esta resulta esencial para la preparación del material que el profesor elabora. Para diseñar la evaluación, se deben tener en cuenta las aptitudes individuales de los niños, además esta evaluación debe de realizarse de manera frecuente y en pequeñas cantidades (House & Barnard, 1997).

A partir de la identificación de los elementos mencionados, se creó un formato con la intención de que el profesor proporcionara información referente a estrategias utilizadas en el contexto del salón de clases, en la Tabla 16 se muestra dicho formato.

**Tabla 16** *Formato alineado a la estrategia*

Enfoque lingüístico:				
Objetivo:				
Nivel:	Habilidad:	Organización del grupo:	Perfil(es) del/los niño(s):	Duración de la actividad:
Actividades <i>pre listening</i> :				
Actividades <i>while listening</i> :				
Actividades <i>post listening</i> :				

## **5.2 Diseño de un metamodelo para el desarrollo de aplicaciones considerando una interacción basada en RA y TUI's como apoyo de la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años (ARTUIM)**

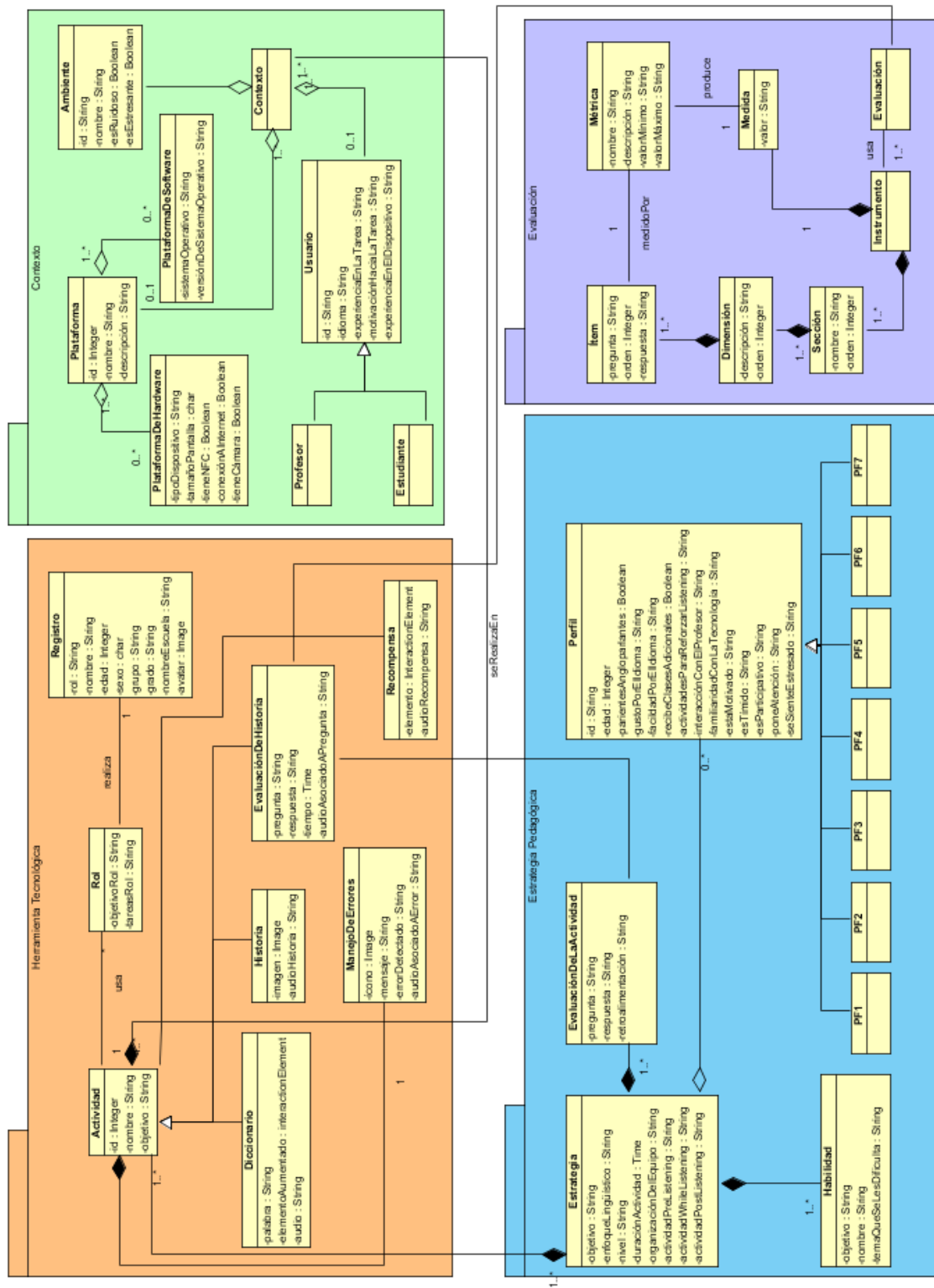
Una vez identificados los elementos para el diseño de la estrategia, el investigador con experiencia en el área de Interacción Humano-Computadora (IHC), diseñó un metamodelo haciendo uso del lenguaje de modelado unificado (UML), que consiste en la definición de clases que contienen atributos, es decir, un conjunto de abstracciones y sus características. En la Figura 8 se muestra el metamodelo para el desarrollo de aplicaciones considerando una interacción basada en RA y TUI's como apoyo de la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años.

ARTUIM se divide en cuatro paquetes, el primero corresponde a la Estrategia Pedagógica, formado por la Estrategia, la Habilidad, el Perfil y la EvaluaciónDeLaActividad. El paquete dos es el de Herramienta Tecnológica, tiene una Actividad, el Rol, el Registro, la Recompensa, el Diccionario, la Historia, la EvaluaciónDeHistoria y el ManejoDeErrores. El tercero corresponde a la Evaluación, conformado por un Ítem, una Métrica, una Dimensión, una Sección, un Instrumento y una Evaluación. Finalmente, el cuarto paquete corresponde al Contexto, tiene una Plataforma

(PlataformaHardware y PlataformaSoftware), un Ambiente y un Usuario (Profesor y Estudiante). En subsecciones siguientes se describe cada uno de ellos.

El uso de colores de cada uno de los paquetes que integran el metamodelo ARTUIM sirve para identificar cada uno de estos paquetes, el programa utilizado para su diseño los define por defecto, por lo tanto, si se desea reutilizar este metamodelo, el diseñador puede cambiar los colores si así lo desea.

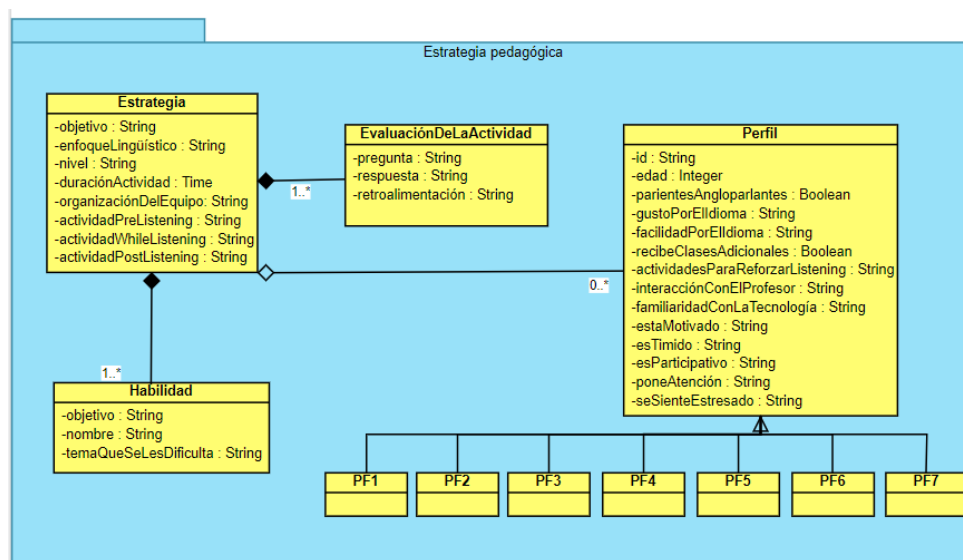
Figura 8 Metamodelo ARTUIM



### 5.2.1 *Paquete de Estrategia Pedagógica*

El paquete de Estrategia Pedagógica se muestra en la Figura 9 y representa los aspectos relacionados al contenido educativo que el profesor provee para el desarrollo de una de las diferentes habilidades del idioma inglés, está formado por: 1) la clase *Estrategia* que tiene como atributos un *objetivo*, que, es una meta que el niño debe alcanzar a través de la realización de actividades definidas por el profesor; 2) un *enfoque Lingüístico* que se refiere al tema que se desea abordar a través de una serie de actividades; 3) un *nivel*, que se refiere al grado de complejidad que una actividad tiene; 4) la *duraciónActividad*, que es el tiempo que el niño emplea para llevar a cabo la actividad; 5) una *organizaciónDelEquipo*, que se refiere a la disposición que el grupo toma de acuerdo con las necesidades descritas en la planeación de la actividad; 6) la *actividadPreListening* que son aquellas actividades que el niño debe realizar antes de comenzar una actividad para el desarrollo de la comprensión auditiva; 7) la *actividadWhileListening*, corresponde a la/las actividad(es) específicas para el desarrollo de la comprensión auditiva y, finalmente, 8) la *actividadPostListening*, que corresponde a las actividades que el profesor solicita para valorar la comprensión adquirida por los niños.

**Figura 9** Paquete de Estrategia Pedagógica



Este paquete se traduce a una tabla (ver Tabla 17) que funciona como guía conceptual que el docente elabora para que el equipo de diseño pueda traducirlo en elementos visuales como botones, imágenes, audio. Además, esta guía se les proporciona a los programadores para que definan los módulos y cada una de las funciones que la aplicación deberá realizar para cumplir con el objetivo principal.

**Tabla 17** Formato para Estrategia Pedagógica (Estrategia)

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA			
Estrategia			
Objetivo:			
Enfoque lingüístico:	Nivel:	Duración de la actividad:	Organización del equipo:
Actividad <i>pre listening</i> :	Actividad <i>while listening</i> :	Actividad <i>post listening</i> :	

Dentro de una estrategia, se debe definir una *Habilidad* que se refiere a la capacidad que tiene un niño para realizar una tarea en específico, esta clase *Habilidad* tiene como atributos un *objetivo*, un *nombre* que se refiere a la habilidad que se desea aprender (escritura, lectura, comprensión auditiva y comprensión lectora) y un *temaQueSeLesDificulta*, este se refiere a los temas que a los niños se les dificulta como, por ejemplo, la pronunciación, el vocabulario, etc.

En la Tabla 18 se muestra la guía que llena el docente para el diseño de la estrategia pedagógica de acuerdo con la habilidad que se esté trabajando, esto le sirve al docente, además, para tener clasificados los temas y poder diseñar actividades para reforzar cada tema que se les dificulta.

**Tabla 18** Formato para Estrategia Pedagógica (Habilidad)

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA		
Habilidad		
Objetivo:	Nombre:	Tema que se les dificulta:

Como toda actividad, se debe contar con una *EvaluaciónDeLaActividad*, que se refiere al uso de un rúbrica con cinco preguntas para valorar el progreso de cada uno de los niños después de llevar a cabo una tarea específica. Esta clase tiene como atributos una *pregunta*, que se refiere al enunciado que se le hace al niño para verificar su nivel de comprensión auditiva, una *respuesta*, que son las opciones que el niño tiene para elegir para responder la pregunta que el profesor o la herramienta le solicite y una

*retroalimentación*, que se refiere a los mensajes que el profesor o la herramienta le proporcionan al niño, al valorar la respuesta que él brindó.

En la Tabla 19 se muestra la guía que es elaborada por los docentes con la evaluación de la actividad, esta guía una vez llenada se les proporcionó a los diseñadores para la elaboración de los contenidos visuales, así como también al equipo de programación para la implementación de los módulos.

**Tabla 19** *Formato para Estrategia Pedagógica (Evaluación de la Actividad)*

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA		
Evaluación de la Actividad		
Pregunta:	Respuesta:	Retroalimentación:

Finalmente, el *Perfil*, se refiere a las características que un niño tiene dentro de un salón de clases, el *Perfil* tiene como atributos un *id*, que es la clave para identificar a cada niño, la *edad*, si cuenta con *parientesAngloparlantes*, se refiere a que si alguno de sus familiares domina el idioma inglés, el *gustoPorElIdioma*, este corresponde a si el niño le gusta en general el idioma, la *facilidadPorElIdioma*, se refiere a si tiene dificultades al momento de entender el idioma inglés, el atributo *recibeClasesAdicionales*, corresponde a si asiste a alguna escuela de idiomas o si alguien le enseña el idioma además de su profesor en la escuela, este atributo resulta de gran importancia ya que puede tener un impacto en el aprendizaje del niño, por otra parte, el atributo *actividadesParaReforzarListening* son

aquellas actividades que realiza el niño fuera del salón de clases y que tienen que ver con la comprensión auditiva, por ejemplo, ver películas u oír música, la *interacciónConElProfesor* se refiere a la capacidad que el niño tiene para dirigirse a su profesor o bien para comprender las instrucciones que su profesor le da para llevar a cabo una actividad. La *familiaridadConLaTecnología* corresponde a que tan acostumbrado está el niño a utilizar dispositivos electrónicos como una tableta o un celular, el atributo *estaMotivado* resulta muy importante durante el aprendizaje de un idioma, ya que como se mencionó en el Capítulo 1, uno de los problemas reportados en la literatura es la falta de motivación, si el niño está motivado su aprendizaje mejora. El atributo *esTímido* se refiere al nivel de comodidad que tiene un niño dentro de un salón de clases durante la impartición del idioma inglés, otro atributo es el de si el niño *esParticipativo*, esta característica se refiere a si el niño interactúa con el profesor o con sus compañeros cuando lleva a cabo una actividad, el niño *poneAtención* se refiere a que tanto el profesor logra captar la atención del niño o bien, si el niño manifiesta que durante la clase el lleva a cabo otras actividades o si se le dificulta poner atención durante la clase, finalmente, el atributo *seSienteEstresado* se refiere a que tan tranquilo se puede llegar a sentir un niño cuando está llevando a cabo actividades de aprendizaje.

La Tabla 20 se completa por los docentes para la creación de las actividades considerando las diferentes características que tienen los niños. A partir de esta guía, el docente puede ver la viabilidad de elaborar herramientas tecnológicas e incluirlas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión auditiva.

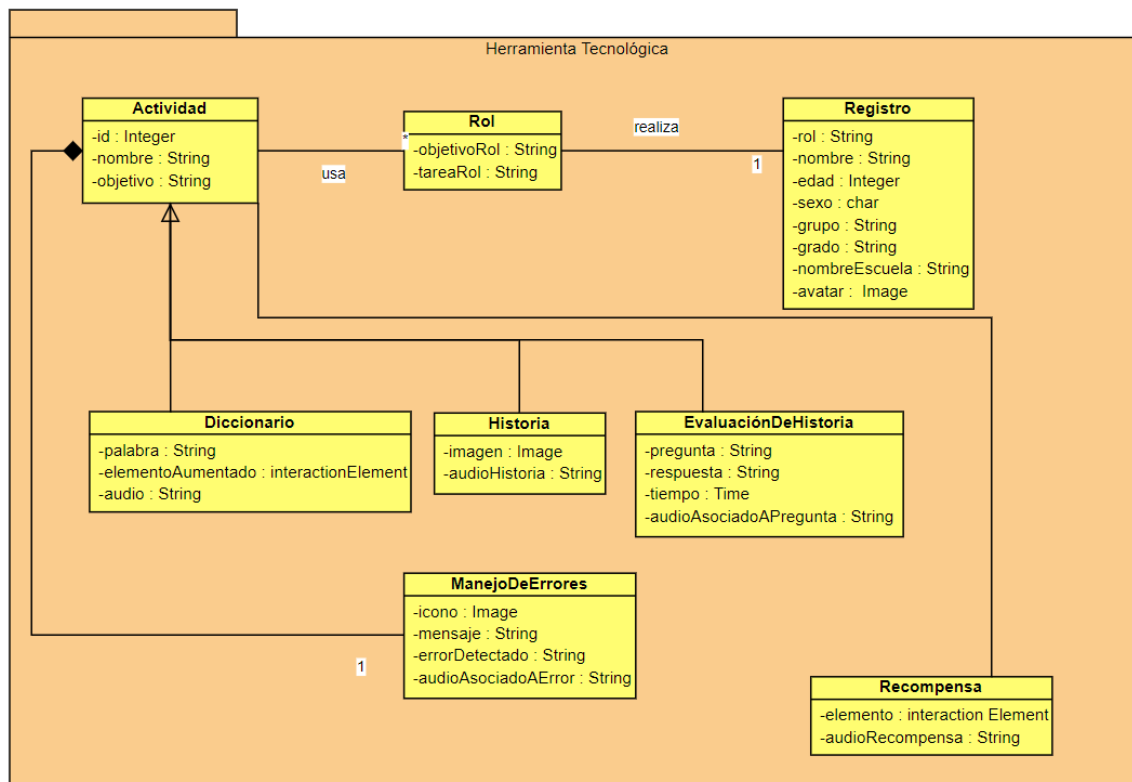
**Tabla 20** *Formato para Estrategia Pedagógica (Perfil)*

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA			
Perfil			
Edad:	¿Tienes parientes angloparlantes?	¿Tiene gusto por el idioma?	
¿Tiene facilidad por el idioma?	¿Recibe clases adicionales?	¿Interactúa con el profesor?	
¿Lleva a cabo actividades para reforzar el <i>listening</i> ?	¿Tiene familiaridad con la tecnología?	¿Se encuentra motivado al realizar la actividad?	
¿Es tímido?	¿Es participativo?	¿Pone atención?	¿Se siente estresado?

### 5.2.2 *Paquete de Herramienta Tecnológica*

El segundo paquete se muestra en la Figura 10 y representa una de las partes fundamentales del presente metamodelo ya que, a partir de dicho paquete, se pueden elaborar aplicaciones para reforzar la comprensión auditiva o bien se puede reutilizar para las demás habilidades u otro tópico según lo requiera el profesor.

**Figura 10** Paquete de Herramienta Tecnológica



Dentro del paquete de herramienta tecnológica, se tiene una *Actividad* que se refiere a un conjunto de tareas que el niño puede ejecutar para el desarrollo de la comprensión auditiva y que, además, están encaminadas a un objetivo de aprendizaje. Esta clase tiene una serie de atributos, los cuales son: *id*, que es una clave que cada actividad recibe y que permite su ubicación de manera sencilla y rápida, un *nombre* y un *objetivo*. Esta clase *Actividad* tiene asociado a la clase *Diccionario*, *Historia* y *EvaluaciónDeHistoria*, para la clase *Diccionario* se tienen como atributos una *palabra*, un *elementoAumentado* que se refiere a un modelo 3D asociado a la palabra y un *audio* asociado a los otros dos atributos.

La *Historia* contiene como atributos una *imagen* que es un dibujo representativo a la historia que se desea reproducir y un *audioHistoria*, que se refiere al audio asociado a la imagen que cuenta una historia breve. Finalmente, como parte de las actividades se encuentra la *EvaluaciónDeHistoria*, esta es una evaluación de la comprensión auditiva referente a la historia que los niños escucharon en la actividad *Historia*, tiene como atributos una *pregunta*, una *respuesta*, un *tiempo*, que se refiere a la duración de la evaluación de la comprensión de la historia escuchada y un *audioAsociadoAPregunta*.

Estas actividades deben tener una *Recompensa*, estas recompensas son elementos de gamificación que motivan a que el niño siga utilizando la aplicación, una recompensa tiene como atributos un *elemento* que es un elemento interactivo, éste puede ser un trofeo, una estrella, entre otros. Finalmente, debe tener un *audioRecompensa* que le indique al niño que acertó y tuvo una recompensa durante la ejecución de la actividad.

En la Tabla 21 se muestra el formato que el investigador y el equipo de programadores completaron, ésta es una guía para la implementación de los diferentes módulos de la aplicación ARTUI, ya que contiene cómo se va a interactuar con ella y los elementos que la conforman.

**Tabla 21** Formato para Herramienta Tecnológica (Actividad, Rol y Tipo de Actividad)

HERRAMIENTA TECNOLÓGICA								
Actividad								
Nombre:								
Objetivo:								
Rol								
Profesor				Estudiante				
Tipo de actividad								
Diccionario			Historia		Evaluación de Historia			
Palabra:	Elemento aumentado:	Audio:	Imagen:	Audio de la historia:	Pregunta:	Respuesta:	Tiempo:	Audio asociado a la pregunta:
Recompensa								
Elemento:				Audio de la recompensa:				

Dentro del paquete de herramienta tecnológica se cuenta con la clase *Registro*, el cual se refiere al ingreso de diferentes datos de acuerdo al rol que se cumpla dentro del salón de clases, es decir, si es profesor o alumno, estos atributos son: *rol*, un *nombre*, la *edad*, el *sexo*, el *grupo* al que corresponde el alumno o el profesor según sea el caso, el *grado*, el *nombreEscuela* y un *avatar*, que es una imagen que pueden escoger y que los hará identificar dentro de la aplicación.

En la Tabla 22 se muestra la guía conceptual para el equipo de desarrollo, ya que esto se traduce a un módulo de la aplicación, estos campos se deben mostrar en la

aplicación para que tanto estudiantes como docentes puedan registrarse dentro de la aplicación.

**Tabla 22** *Formato para Herramienta Tecnológica (Rol)*

HERRAMIENTA TECNOLÓGICA						
Rol						
Profesor				Estudiante		
Nombre:	Edad:	Sexo:	Grado:	Grupo:	Nombre de la Escuela:	Avatar:

Por último, se encuentra la clase *ManejoDeErrores*, que se refiere a cómo la aplicación muestra los errores que cometen los niños al utilizar la aplicación, los atributos que contiene esta clase son: un *ícono* que es una imagen representativa del error cometida, un *mensaje* que se refiere a la información que la aplicación arroja al cometer un error, un *errorDetectado* que es el evento que se dispara cuando un error ocurre y por último un *audioAsociadoAError*, que es el audio con el mensaje del error detectado por la aplicación.

La Tabla 23 muestra los elementos que el docente debe completar para poder ser utilizada por el equipo de diseño para elaborar los elementos visuales y auditivos, a la vez esta guía es utilizada por el equipo de desarrollo para implementar el manejo de errores dentro de la aplicación.

**Tabla 23** *Formato para Herramienta Tecnológica (Manejo de errores)*

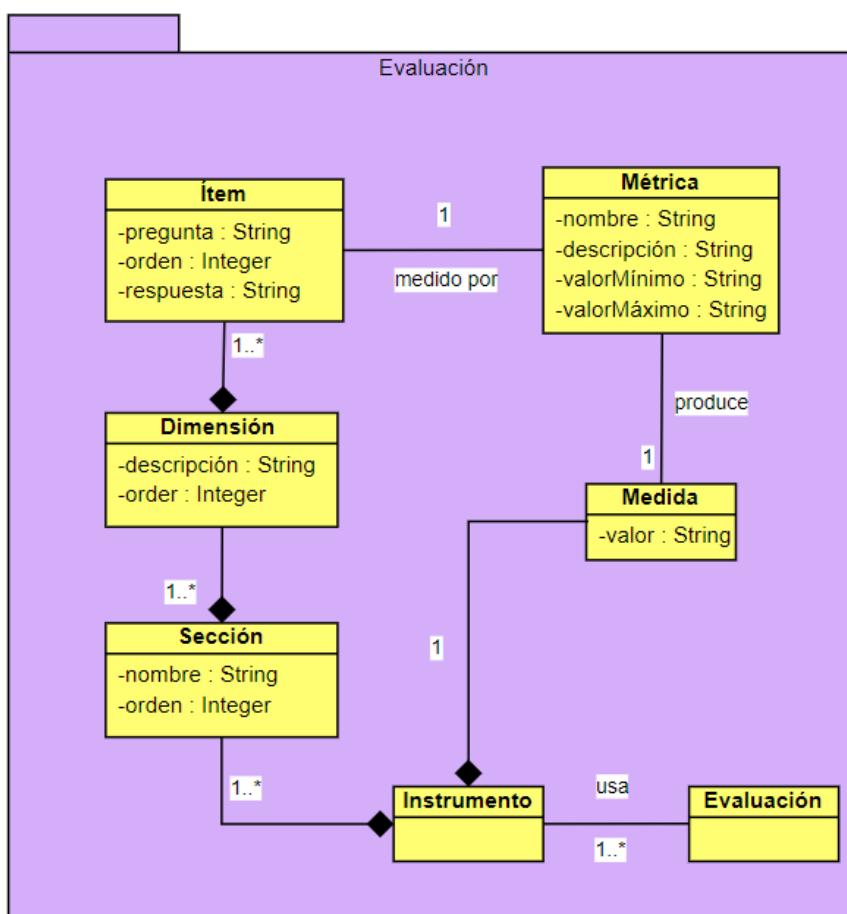
HERRAMIENTA TECNOLÓGICA	
Manejo de errores	

Icono:	Mensaje:	Error detectado:	Audio asociado al error:
--------	----------	------------------	--------------------------

### 5.2.3 *Paquete de Evaluación*

Es importante considerar la evaluación de la o de las aplicaciones desarrolladas en cuanto a usabilidad (Lewis, 2018), a la comprensión auditiva, contenido educativo y a la experiencia de usuario (Sim et al., 2006), con la finalidad de verificar si la herramienta tecnológica desarrollada cumple el objetivo para el cual fue diseñada, para poder llevar a cabo esto, se realizó a través de la aplicación de diferentes instrumentos, por lo que en la Figura 11 se muestra el paquete de *Evaluación* con cada una de las clases que lo componen.

**Figura 11** Paquete de Evaluación



La clase *Evaluación* se refiere a la medición de conocimientos, competencias y desempeño de los estudiantes cuando se hace uso de una aplicación como apoyo de la comprensión auditiva. Se usa un *Instrumento*, que son documentos cuyo propósito es justificar que las aplicaciones desarrolladas sirven para reforzar la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años.

Cada *Instrumento* está compuesto por una o más secciones que están relacionadas al tópico que se desea evaluar (usabilidad, comprensión auditiva, contenido educativo y experiencia de usuario). A su vez, la *Sección* tiene un *nombre* y un *orden*, además de esto,

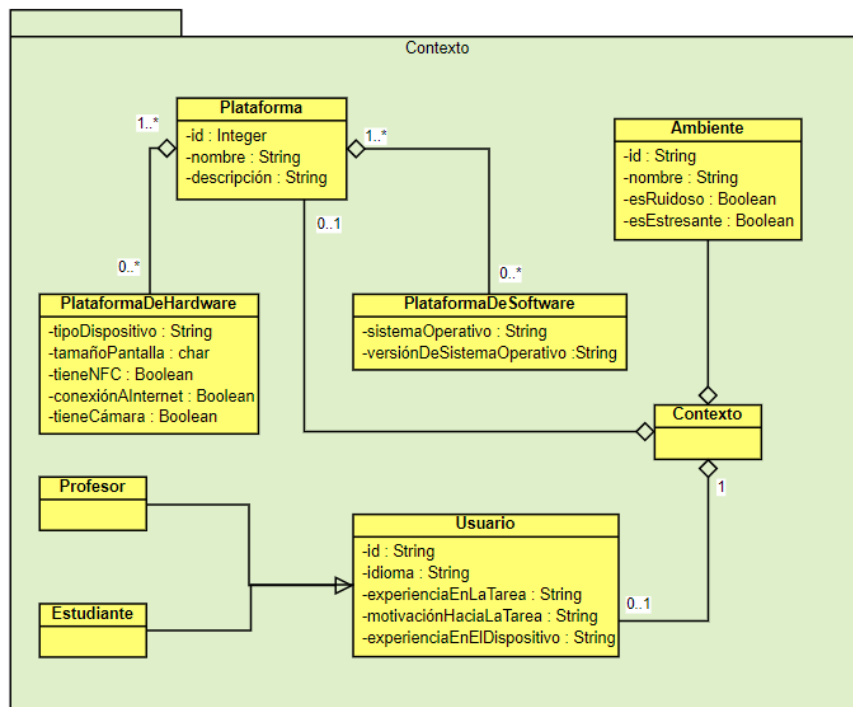
la *Dimensión* se refiere a cada una de las características que se van a evaluar en cada uno de los instrumentos (calidad de la información, adquisición de competencias de la comprensión auditiva, etc.), la *Dimensión* está compuesta por una *descripción* y un *orden*. Cada *Dimensión* debe llevar por lo menos un *Ítem*; los atributos de un *Ítem* son la *pregunta* sin respuesta, y el *orden* que representa el valor que se le dio y una *respuesta*.

Una *Métrica* es un medio para entender, monitorear, predecir y probar el desarrollo de software (Basili et al., 1996), la *Métrica* tiene un conjunto de atributos, dichos atributos son: *nombre*, *descripción*, y también un *valorMinimo* y un *valorMaximo* que se refiere a los valores medidos para cada métrica diseñada. Finalmente, la *Métrica* produce una *Medida* que arroja un *valor*, esto se refiere a los resultados que se obtienen para cada instrumento que se aplique durante o después del uso de la aplicación.

#### 5.2.4 *Paquete de Contexto*

Finalmente, el paquete de *Contexto* basado en (Limbourg, 2004) se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, este paquete representa a las condiciones en donde la interacción es llevada a cabo y está formado por la clase *Usuario*, ésta contiene diferentes atributos como el *id*, que es una clave para identificar a cada usuario, el *idioma* en el que el usuario visualizará la información, la *experienciaEnLaTarea* contiene la explicación de qué tan familiarizado está el usuario con la actividad que se va a llevar a cabo, la *motivaciónHaciaLaTarea* que se refiere a la estimulación que genera el interés a un usuario para llevar a cabo una tarea en específico y, por último, la *experienciaEnElDispositivo*, que corresponde a la experiencia que tiene el usuario haciendo uso de dispositivos electrónicos como tablet, celular o bien una computadora.

**Figura 12** Paquete de Contexto



Este paquete se traduce en un formato que se muestra en la Tabla 24, este fue llenado por el investigador para que el equipo de programadores considerara las características de los usuarios finales (niños) al momento de la implementación.

**Tabla 24** Formato para Contexto (Usuario)

CONTEXTO			
Usuario			
Idioma:	¿Tiene experiencia en la tarea?	¿Se encuentra motivado hacia la tarea?	¿Tiene experiencia usando el dispositivo?

El usuario puede ser un *Profesor* o un *Estudiante*, la clase *Plataforma* representa una serie de elementos que permite la ejecución de la aplicación basada en RA y TUI's, los atributos de esta clase son: *id*, *nombre* y *descripción* y está compuesta por una *PlataformaDeSoftware* y una *PlataformaDeHardware*, para el caso de la *PlataformaDeSoftware* el atributo con el que cuenta es el *sistemaOperativo* y la *versiónDelSistemaOperativo*, estos dos atributos son importantes de considerar ya que la herramienta puede no funcionar en los dispositivos si no se cuenta con las características que el investigador establezca.

Para la *PlataformaDeHardware* es necesario especificar el *tipoDispositivo* (tableta o celular), el *tamañoPantalla* se refiere a las medidas que las pantallas de cada uno de los dispositivos poseen, esto para que la resolución y tamaño de las imágenes sea el adecuado, el atributo *tieneNFC* se refiere a si cuenta con un lector integrado para la detección de etiquetas de radiofrecuencia, la *conexiónAInternet* que se refiere a la capacidad del dispositivo para poder acceder a contenido que se encuentra alojado en algún servidor y finalmente si *tieneCámara*.

La Tabla 25 muestra la guía conceptual que fue llenada por el programador para definir las características con las que debe contar el dispositivo en donde se vaya a utilizar la aplicación, a partir de esta información se deben desarrollar los módulos que conformen la aplicación educativa.

**Tabla 25** *Formato para Contexto (Plataforma, Plataforma de Software y Plataforma de Hardware)*

---



---

**CONTEXTO**

---



---

Plataforma				
Nombre de la plataforma:				
Descripción de la plataforma:				
Plataforma de Software				
Sistema Operativo:				
Versión del Sistema Operativo:				
Plataforma de Hardware				
Tipo de dispositivo:	Tamaño de la pantalla:	¿Tiene NFC?	¿Permite la conexión a internet?	¿Tiene cámara?

Por último, la clase *Ambiente*, se refiere a la descripción de las propiedades que resultan de interés sobre el lugar en donde los usuarios llevarán a cabo la actividad, sus atributos son: *id*, *nombre* (escuela, casa, parque, etc.), el atributo *esRuidoso* indica si el lugar en donde se llevará a cabo la actividad es ruidoso o no, ya que al ser audios los que se van a reproducir es importante que sea un lugar en donde los niños puedan trabajar sin ninguna complicación y, por último, el atributo *esEstresante*, que significa si tiene o no las características apropiadas para realizar la actividad pues esto puede llegar a modificar los resultados que se piensan obtener. La definición y consideración de estos dos atributos son importantes, ya que permiten determinar las características que pueden llegar a tener un impacto directo en el proceso de aprendizaje de la comprensión auditiva.

La guía que se muestra en la Tabla 26 fue completada por el docente y proporcionada al equipo de desarrollo, con la finalidad de conocer al usuario y sus necesidades y al lugar en donde se va a llevar a cabo el uso de la herramienta, esto para

poder realizar la implementación de los módulos de manera que sea funcional para todos los niños.

**Tabla 26** *Formato para Contexto (Ambiente)*

CONTEXTO		
Ambiente		
Nombre del ambiente:	¿Es ruidoso?	¿Es estresante?

### **5.3 Desarrollo de una aplicación considerando una interacción basada en RA y TUI como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años (ARTUI)**

Una vez que el metamodelo fue elaborado por el investigador, se trabajó con un equipo de desarrollo que estaba formado por cuatro estudiantes de la Ingeniería en Ciencias de la Computación y por dos estudiantes de la Licenciatura en Arquitectura quienes realizaron su servicio social durante el año 2018. Asimismo, se trabajó con dos docentes del área de inglés para que revisaran todo el contenido didáctico que se elaboró, es importante mencionar que, este contenido está basado en libros de texto que se dedican a la certificación del idioma, así como también libros de texto que utilizan en las instituciones participantes. Se les explicó de qué constaba el modelo y de qué manera podían utilizar a ARTUIM para que les resultara más sencillo la implementación de la herramienta, así como para realizar los elementos que formarían parte de la aplicación.

Para poder llevar a cabo la implementación, se eligió un proceso de desarrollo de software y un enfoque de DCU, las etapas de este proceso de software son las siguientes:

análisis de requerimientos, diseño, implementación y evaluación. A continuación, se describe lo realizado en cada una de estas etapas.

### **5.3.1 *Análisis de Requerimientos***

Con la finalidad de reunir los requisitos, se programaron entrevistas con los usuarios finales (docentes y niños) en tres instituciones educativas de la ciudad de Puebla. Las entrevistas, siguiendo un enfoque cualitativo, se crearon específicamente para permitir la comprensión de los principales desafíos que enfrentan los usuarios durante el proceso de aprendizaje del idioma inglés. En este sentido, también se preguntó a los profesores sobre el material didáctico que utilizan actualmente en la enseñanza y su percepción hacia el uso de herramientas tecnológicas para apoyar su clase. A partir de las entrevistas se identificaron los siguientes requerimientos funcionales (RF) y no funcionales (RNF):

- RNF: La aplicación estará dirigida a niños de 10 a 12 años.
- RNF: La habilidad que se debe atender será la comprensión auditiva.
- RNF: El contenido es recomendable esté basado en alguna de las diferentes certificaciones de inglés, por ejemplo “Flyers” de Cambridge o bien en libros de texto que se utilicen en las instituciones.
- RNF: Deberá contar con una tipografía que los niños puedan identificar.
- RNF: El vocabulario deberá ser adecuado para la obtención de un nivel A2 de acuerdo con el MCERL.
- RNF: Los colores deberán ser atractivos a la vista de los niños.
- RF: La aplicación se debe poder utilizar con uso de internet para descargar las historias cargadas por el profesor.

- RF: La aplicación se debe poder utilizar en celulares que cuenten lector de NFC o bien que cuenten con una cámara para la lectura de los marcadores de RA.
- RF: Se debe contar con cuentas de usuario para acceder a la aplicación.

Una vez que se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se les proporcionaron las tablas descritas en secciones anteriores tanto al equipo de diseño como al equipo de programadores. En la Tabla 27 se muestra el formato lleno con los elementos de la estrategia que forma parte del paquete de la estrategia pedagógica, este formato fue elaborado por el investigador y revisado por docentes en el área de inglés con los que se trabajó.

**Tabla 27 Estrategia para elaborar ARTUI**

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA			
Estrategia			
<p><i>Objetivo:</i> Evaluar la capacidad de los niños para comprender diálogos y monólogos tanto en entornos informales como neutrales sobre una serie de temas cotidianos.</p>			
<p><i>Enfoque lingüístico:</i> Estaciones del año, pasado simple, was/were going, would</p>	<p><i>Nivel:</i> A2</p>	<p><i>Duración de la actividad:</i> 50 minutos</p>	<p><i>Organización del equipo:</i> Grupos de 3 niños</p>
<p><i>Actividad pre listening:</i> El docente les reproduce el video (Have Fun Teaching, 2015) en donde se reproduce una canción con imágenes asociadas sobre las estaciones del año, posteriormente les muestra a los niños cuatro imágenes diferentes (montañas con nieve, un bosque con las hojas secas, una playa y un campo con flores) y les menciona las cuatro estaciones del año (spring, summer, autumn, winter), ellos deben nombrar cada una de ellas de acuerdo con lo que el docente les explicó. Posteriormente los niños deberán trabajar en grupos de 3 y cada niño deberá responder las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Does your country have four seasons?</li> <li>2. Which country's seasons are most similar to your own?</li> <li>3. Which is your favourite season? Why?</li> <li>4. What activities do we do in each season?</li> <li>5.</li> </ol> <p>Para llevar a cabo estas actividades deberán contar con el siguiente vocabulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spring</li> <li>• Autumn</li> <li>• Winter</li> <li>• Summer</li> <li>• Clothes</li> <li>• Carrot</li> <li>• Snowball</li> <li>• Snow</li> <li>• Scarf</li> <li>• Hat</li> </ul>	<p><i>Actividad while listening:</i> Son dos actividades, una es la reproducción del audio de una historia asociada a un tema en específico, en este caso serán las estaciones del año, se les deberá mostrar una imagen asociada. La segunda es un diccionario que los niños pueden consultar cada que ellos lo necesiten, en él deberán elegir una palabra y leer su significado en inglés además de mostrarles una imagen asociada a la palabra. La historia que escucharan es la siguiente: “It was a cold winter day. Helen, Richard, David, Betty and William dressed up in their warm clothes and went outside to play in the snow. Betty and William were soon busy making a snowman. They used a carrot for his nose and they gave him a hat and a striped scarf. They decided to call their snowman Mr Nothing because they knew that when the weather got warmer their fine snowman would turn to nothing! Helen, Richard and David said they would also make a snowman. Richard and David began to make a big snowball for their snowman's body. Helen's snowball was going to be the snowman's head but before it was big enough, she thought it would be fun to throw the snowball at David. The snowball hit his hat. So David and Richard threw their snowball at Betty. Perhaps you can guess what happened next. Everyone started to throw snowballs at each other and Helen, Richard and David never did make their snowman. So they, also, had Mr Nothing!”</p>	<p><i>Actividad post listening:</i> Se les evaluará por medio de responder preguntas para verificar el nivel de comprensión de los niños de acuerdo con lo que hayan escuchado, los niños deben seleccionar una respuesta. Las preguntas con sus respuestas son las siguientes: Helen, Richard, David, Betty and William were wearing _____. Options: <b>their warm clothes</b>, their shorts, their pyjamas. Betty and William decided to make a _____. Options: <b>snowman</b>, pyramid, flag. Richard and David started to make a _____. Options: <b>big snowball</b>, cookie, sand castle. Helen threw her snowball at David and it hit _____. Options: <b>his hat</b>, his house, his snowman. Helen, Richard and David did not _____. Options: <b>make a snowman</b>, play with snowballs, wear hats.  Una vez finalizada esta actividad, el docente deberá ir pasando en grupos de tres y realizar un concurso de Spelling bee para verificar la comprensión del vocabulario aprendido.</p>	

Posteriormente se le entregó al equipo de desarrollo el formato de la evaluación de la actividad para que pudieran agregar los elementos que conforman dicha evaluación, tal

como se muestra en la Tabla 28, dicho formato fue elaborado por el investigador y revisado por los docentes participantes en la investigación.

**Tabla 28** *Evaluación de la actividad para ARTUI*

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA		
Evaluación de la Actividad		
<p><i>Pregunta:</i> Las preguntas con sus respuestas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Helen, Richard, David, Betty and William were wearing _____.</li> <li>2. Betty and William decided to make a _____.</li> <li>3. Richard and David started to make a _____.</li> <li>4. Helen threw her snowball at David and it hit _____.</li> <li>5. Helen, Richard and David did not _____</li> </ol>	<p><i>Respuesta:</i> Las respuestas se enlistan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Options: <b>their warm clothes</b>, their shorts, their pyjamas.</li> <li>2. Options: <b>snowman</b>, pyramid, flag.</li> <li>3. Options: <b>big snowball</b>, cookie, sand castle.</li> <li>4. Options: <b>his hat</b>, his house, his snowman.</li> <li>5. Options: <b>make a snowman</b>, play with snowballs, wear hats.</li> </ol>	<p><i>Retroalimentación:</i> Los mensajes de retroalimentación que los niños deben de recibir son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Try again!</li> <li>• Wrong answer!</li> <li>• Correct answer!</li> </ul>

Las Tabla 18 y Tabla 20 no son utilizadas por el equipo de diseño ni el de programación, son simplemente guías para que el docente pueda diseñar sus actividades de acuerdo con las necesidades de los niños y de lo que se les desea enseñar.

Para la implementación de la herramienta tecnológica, el investigador junto con los diseñadores y programadores llenaron los formatos respectivos al paquete de herramienta tecnológica. En la Tabla 29 se muestra el formato correspondiente a la actividad que se implementó en la aplicación ARTUI.

**Tabla 29** Actividad, Rol, Tipo de actividad y Recompensa para ARTUI

HERRAMIENTA TECNOLÓGICA								
Actividad								
<i>Nombre:</i> Aprendiendo las estaciones								
<i>Objetivo:</i> El niño deberá reconocer las estaciones del año a partir de descripciones e historias.								
Rol								
Estudiante								
Tipo de actividad								
<i>Diccionario:</i> Los niños pueden consultar cada que ellos lo necesiten, en él deberán seleccionar una palabra y colocar un marcador de realidad aumentada y en este se les mostrará un objeto aumentado, es decir, un modelo 3D, junto con la reproducción de la palabra y la definición de esta.			<i>Historia:</i> Reproducción del audio de una historia asociada a un tema en específico		<i>Evaluación de Historia:</i> Los niños deben responder usando un cubo que cuenta con etiquetas NFC pegadas en cada una de las caras y que funciona como TUI.			
<i>Palabra:</i> Spring, Autumn, Winter, Summer, Clothes, Carrot, Snowball, Snow, Scarf, Hat	<i>Elemento aumentado:</i> spring.obj, autumn.obj, winter.obj, summer.obj, clothes.obj, carrot.obj, snowball.obj, snow.obj, scarf.obj, hat.obj	<i>Audio:</i> spring.mp3, autumn.mp3, winter.mp3, summer.mp3, clothes.mp3, carrot.mp3, snowball.mp3, snow.mp3, scarf.mp3, hat.mp3	<i>Imagen:</i> winter.png	<i>Audio de la historia:</i> winterstorie.mp3	<i>Pregunta:</i> +Helen, Richard, David, Betty and William were wearing... +Betty and William decided to make a... +Richard and David started to make a... +Helen threw her snowball at David and it hit... +Helen, Richard and David did not...	<i>Respuesta:</i> +their warm clothes +snowman +big snowball +his hat +make a snowman	<i>Tiempo:</i> El tiempo se comienza a contabilizar cuando se muestra la pregunta, el límite de tiempo para contestar la pregunta es de 30 segundos	<i>Audio asociado a la pregunta:</i> pregunta1.mp3, pregunta2.mp3, pregunta3.mp3, pregunta4.mp3, pregunta5.mp3
Recompensa								
<i>Elemento:</i> estrella de oro al primer intento, estrella de plata al segundo intento y estrella de bronce al tercer intento				<i>Audio de la recompensa:</i> correctanswer.mp3, wronganswer.mp3				

Para el manejo de errores, los diseñadores y los programadores llenaron el formato que se muestra en la Tabla 30, con la finalidad de que, al momento de implementar la aplicación, les fuera más fácil definir los errores que se podían presentar al ejecutar la aplicación y los elementos que lo conforman.

**Tabla 30** Manejo de errores para ARTUI

<b>HERRAMIENTA TECNOLÓGICA</b>			
<b>Manejo de errores</b>			
<i>Icono:</i> reintentar.png siguiente.png	<i>Mensaje:</i> Try again! Correct answer! Wrong answer!	<i>Error detectado:</i> Los datos ingresados no son válidos. La respuesta seleccionada es correcta. La respuesta seleccionada es incorrecta.	<i>Audio asociado al error:</i> tryagain.mp3 correctanswer.mp3 wronganswer.mp3

La Tabla 22 sirve únicamente como guía para que los programadores consideren los atributos como parte del diseño de la base de datos para el módulo de registro. Por otra parte, la Tabla 22, que corresponde al rol, sirve únicamente para que el programador considere ambos perfiles al momento de implementar el módulo de registro.

Como se mencionó anteriormente, la consideración del contexto resulta de gran importancia al momento de desarrollar cualquier tipo de software, por lo cual, la Tabla 31 sirvió como formato para conocer un poco más a los niños y poder realizar las adaptaciones necesarias para un correcto funcionamiento de la aplicación, esta tabla fue llenada por el investigador y el equipo de programación, de acuerdo con las características de los dispositivos con los que se trabajó y al lugar donde se iba a utilizar la aplicación desarrollada.

**Tabla 31** Características del Usuario

CONTEXTO			
Usuario			
<i>Idioma:</i> El niño tiene como lengua materna el español, pero tiene conocimiento sobre el idioma inglés. La aplicación deberá ser desarrollada en el idioma inglés.	<i>¿Tiene experiencia en la tarea?</i> El niño ha llevado a cabo la actividad en papel de manera previa y es una actividad recurrente dentro del salón de clases por lo cual tiene experiencia realizando la tarea.	<i>¿Se encuentra motivado hacia la tarea?</i> La actividad en papel no lo motiva mucho, sin embargo, lleva a cabo la actividad de manera correcta, demora mucho haciendo la actividad.	<i>¿Tiene experiencia usando el dispositivo?</i> Los niños tienen experiencia utilizando dispositivos móviles y objetos concretos como cubos, pelotas, frutas de plástico, etc.

La Tabla 32 muestra el formato referente a la plataforma de software y hardware que fue definida por el investigador y el equipo de programadores, este formato es de ayuda para el momento de la implementación ya que, de acuerdo con estas características, deberá ser desarrollada la aplicación para su correcto funcionamiento.

**Tabla 32** Definición de la plataforma de software y hardware para ARTUI

CONTEXTO				
Plataforma				
<i>Nombre de la plataforma:</i> ARTUI				
<i>Descripción de la plataforma:</i> Es un celular con una pantalla de 6.3", puede ser utilizado por niños, cuenta con una buena resolución de imágenes y calidad de audio				
Plataforma de Software				
<i>Sistema Operativo:</i> Android				
<i>Versión del Sistema Operativo:</i> 9				
Plataforma de Hardware				
<i>Tipo de dispositivo:</i> Celular	<i>Tamaño de la pantalla:</i> 6.3"	<i>¿Tiene NFC?:</i> No	<i>¿Permite la conexión a internet?:</i> Si	<i>¿Tiene cámara?:</i> Si

Finalmente, la consideración del ambiente en donde se utilizaría la aplicación ARTUI es de gran importancia, por lo cual, este formato que se muestra en la Tabla 33 fue completado por el investigador y fue proporcionado al equipo de desarrollo para su consideración dentro de la implementación.

**Tabla 33** Definición del ambiente para ARTUI

CONTEXTO		
Ambiente		
Nombre del ambiente: Salón de clases	¿Es ruidoso?: Si, sin embargo, los niños están acostumbrados al ruido, es importante que los audios tengan una buena calidad para que no resulte un problema para los niños.	¿Es estresante?: Los niños están acostumbrados al ruido de sus compañeros, pueden llegar a estresarse por no poder oír las instrucciones y la actividad.

### 5.3.2 Diseño

Después de realizar la descripción de los requerimientos y de funcionamiento de la aplicación, se realizaron historias de usuario para dar una visión más precisa de cómo funciona la aplicación ARTUI. Una historia de usuario por definición es una descripción de lo que el cliente quiere que el sistema haga (Haugen, 2006). Estas historias de usuario son el resultado de la colaboración entre el cliente y el equipo y están formadas principalmente por tres fases denominadas las 3 C:

1. **Card:** Es una breve descripción escrita que servirá como recordatorio.
2. **Conversation:** Es una conversación que sirve para asegurarse de que todo se ha entendido y, así, poder cumplir con el objetivo principal de la historia.
3. **Confirmation:** Son test funcionales para probar que la descripción de la historia sea la adecuada y cumpla con el objetivo por el cual fue creada.

Las historias de usuario para los desarrolladores de software son una medida de estructuración de los requerimientos para los usuarios finales, ya que forman la base para desarrollar las funciones relacionadas y poderlas implementar dentro del sistema.

Una vez reunidos y descritos los requerimientos funcionales y no funcionales, se crearon historias de usuarios auto explicativas para tener una representación más organizada y precisa de los mismos. Como se menciona en (Lombriser et al., 2016), la estructura que deben seguir las historias de usuario se muestra en la Figura 13.

**Figura 13** Estructura de una historia de usuario

Como <rol>, quiero <algún objetivo> para que <beneficio>

El rol corresponde a la persona que se verá beneficiada al ejecutar la actividad, el objetivo especifica que característica debe exhibir el sistema y el beneficio es el resultado que se obtendrá al implementar la historia de usuario, es importante mencionar que la parte del “para que” puede ser opcional de acuerdo con lo que los involucrados decidan.

Siguiendo la estructura antes mencionada, las historias, se muestran de la Tabla 34 a la Tabla 37, a través de estas, se implementaron 4 módulos: registro e inicio de sesión del usuario, actividad del "Diccionario", actividad de la "Historia" y evaluación.

**Tabla 34** Historias de usuario de Iniciar Sesión y Registro

<b>Id</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Descripción</b>
1	Registro de usuario (Estudiante)	Yo como estudiante quiero registrarme ingresando mis datos, seleccionar el grupo al que pertenezco y elegir un avatar para que nos identifique de los demás grupos.
2	Inicio de sesión (Estudiante)	Yo como alumno quiero iniciar sesión con mi nombre de usuario.
3	Elegir actividad	Yo como alumno, quiero encontrar un menú de las actividades que se puedan realizar en la aplicación y que éstas estén organizadas en forma de carrusel.

**Tabla 35** *Historias de usuario de actividad “Diccionario”*

<b>Id</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Descripción</b>
4	Elegir actividad “Diccionario”	Yo como alumno, quiero seleccionar la actividad “Diccionario” de una lista.
5	Elegir actividad “Diccionario”	Yo como alumno, quiero que en una parte de la pantalla pueda ver una lista de palabras y que al seleccionar una pueda ver un modelo 3D, video, imagen, audio, etc., algo que me ayude a comprender dicha palabra.

**Tabla 36** *Historias de usuario de “Historia”*

<b>Id</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Descripción</b>
6	Elegir actividad “Historia”	Yo como alumno, quiero seleccionar la actividad “Historia” de una lista.
7	Seleccionar una historia en “Historia”	Yo como alumno, quiero seleccionar la historia que deseo escuchar.
8	“Mostrar actividad “Historia”	Yo como alumno, quiero oír la historia que seleccione previamente.

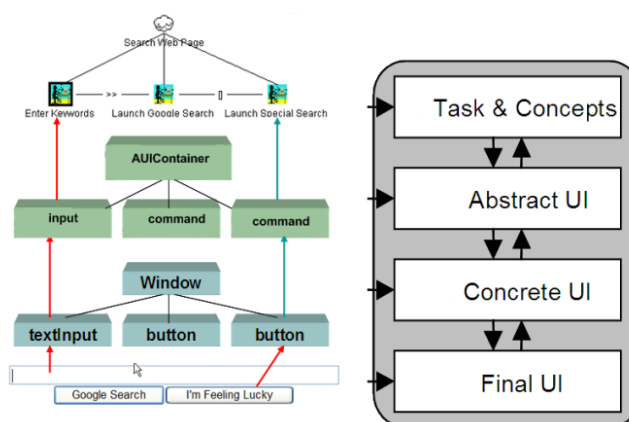
**Tabla 37** *Historias de Usuario de “Evaluación de la historia”*

<b>Id</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Descripción</b>
9	Seleccionar la actividad de evaluación de la “Historia”	Yo como alumno, quiero avanzar a la sección de evaluación de la historia escuchada.
10	Mostrar la evaluación de la actividad “Historia”	Yo como alumno, quiero escuchar la pregunta que evalúa la historia contada.
11	Resolver la evaluación de la actividad “Historia”	Yo como alumno, quiero que me muestren opciones de respuesta. Asimismo, quiero seleccionar una respuesta para contestar la pregunta realizada. Además, quiero que si cometo algún error la aplicación me notifique qué hice mal. Si acierto quiero que me dé una recompensa.

A partir de estas historias de usuario, la siguiente actividad dentro del diseño de ARTUI fue el modelado de tareas y el prototipado de interfaces de la aplicación, para esto, se consideró el marco de trabajo CAMELEON (Context Aware Modelling for Enabling and Leveraging Effective Interaction), el cual es un modelo que está centrado en el contexto para permitir y aprovechar la interacción efectiva que tiene como finalidad la construcción de métodos que soporten el diseño y el desarrollo de sistemas de software que son sensibles al contexto y sean altamente usables (González Calleros et al., 2010).

Este marco de trabajo se basa en dos principios clave: el acercamiento al desarrollo basado en modelos y la cobertura de las fases de diseño y de tiempo de ejecución en una interfaz de usuario que sea multiplataforma. De acuerdo con la Figura 14, se puede observar la estructura que sigue este marco de referencia para lo que es la definición de interfaces de usuario y para la transformación de estas desde diferentes niveles de abstracción.

**Figura 14** Marco de trabajo CAMELEON (González Calleros et al., 2010)



El marco de referencia cuenta con cuatro etapas que son de vital importancia para la definición de una interfaz de usuario (UI), a continuación, se describen:

1. **Las tareas y los conceptos:** describen las acciones que tiene que realizar el usuario, es decir, son conceptos que son requeridos por los modelos de datos para llevar a cabo una lista de tareas.
2. **Interfaz de Usuario Abstracta (AUI):** se definen los contenedores abstractos y componentes individuales de interacción. Las tareas están asociadas a esos contenedores para que se ejecuten o bien a componentes individuales para que puedan ser manipulados.

3. **Interfaz de Usuario Concreta (CUI):** ésta define la modalidad de interacción y está compuesta por objetos que la describen. Una CUI puede ser considerada como la concretización de una AUI y como una abstracción de la UI Final con respecto a la plataforma de cómputo.
4. **Interfaz de Usuario Final (FUI):** corresponde a los elementos operacionales, es decir, la UI de usuario implementada para una plataforma de cómputo determinada.

#### 5.3.2.1 Tareas y conceptos

Con base al marco de trabajo, se identificaron las tareas principales de la aplicación.

A continuación, se enlistan las actividades identificadas para la aplicación ARTUI:

1. Registrar usuario
2. Iniciar sesión
3. Seleccionar actividad
4. Mostrar actividad “diccionario”
5. Mostrar actividad “historia”

Una vez obtenidos los requerimientos de la aplicación, se realizó la tabla de tareas basándose en el marco de trabajo CAMELEON, en ella se describen cada una de las tareas que se deben llevar a cabo en cada actividad identificada. En la Tabla 38 se muestra las tareas para la actividad de registrar usuario.

**Tabla 38** *Tareas por realizar para la actividad Registrar usuario*

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Registrar usuario	Acción para llevar a cabo el registro de un usuario	-	Abstracta
2	Seleccionar opción Registrar usuario	El usuario debe seleccionar la opción de "Registrar usuario"	1	Interactiva
3	Solicitar información	El sistema solicita la información de los datos generales	2	Aplicación
4	Ingresar datos generales	Acción para llevar a cabo el registro de los datos generales	3	Abstracta
5	Ingresar nombre	El usuario debe ingresar su nombre	4	Interactiva
6	Ingresar apellidos	El usuario debe ingresar sus apellidos	5	Interactiva
7	Ingresar nombre de usuario	El usuario debe ingresar un nombre de usuario	6	Interactiva
8	Ingresar edad	El usuario debe ingresar su edad	7	Interactiva
9	Seleccionar escuela	El usuario debe seleccionar el nombre de su escuela	8	Interactiva
10	Seleccionar grupo	El usuario debe seleccionar el grupo al que corresponde	9	Interactiva
11	Seleccionar género	El usuario debe seleccionar su género	10	Interactiva
12	Seleccionar avatar	El usuario debe seleccionar un avatar que lo identifique	11	Interactiva
13	Validar información	El sistema valida la información ingresada	4	Aplicación
14	Mostrar pantalla principal	El sistema muestra la pantalla principal una vez validados los datos ingresados	13	Aplicación

Para la segunda actividad, en la Tabla 39 se muestran las tareas identificadas junto con su descripción y naturaleza para la actividad Iniciar sesión.

**Tabla 39** *Tareas por realizar para la actividad Iniciar sesión*

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Iniciar sesión	Acción para llevar a cabo el inicio de sesión	-	Abstracta
2	Seleccionar la opción Jugar	El usuario selecciona la opción de Jugar	1	Interactiva
3	Ingresar nombre de usuario	El usuario debe de ingresar el nombre de usuario con el que se registró	2	Interactiva
4	Seleccionar la opción Iniciar sesión	El usuario debe seleccionar la opción de Iniciar sesión	3	Interactiva
5	Validar información	El sistema valida la información ingresada	4	Aplicación
6	Mostrar pantalla principal	El sistema muestra la pantalla principal una vez validados los datos ingresados	5	Aplicación

Para la tercera actividad, en la Tabla 40 se muestran las tareas identificadas junto con su descripción y naturaleza para la actividad Seleccionar actividad.

**Tabla 40** *Tareas por realizar para la actividad Seleccionar actividad*

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Seleccionar actividad	Acción para seleccionar una actividad	-	Abstracta
2	Mostrar actividad	El sistema muestra las actividades que se pueden llevar a cabo en la aplicación	1	Aplicación
3	Seleccionar actividad	El usuario debe seleccionar una actividad de la lista de actividades	2	Interactiva
4	Validar la selección de la actividad	El sistema valida la selección realizada	4	Aplicación
5	Mostrar actividad seleccionada	El sistema muestra la actividad seleccionada	5	Interactiva

Para la cuarta actividad que corresponde a Mostrar diccionario, en la Tabla 41 se muestran las tareas identificadas junto con su descripción y naturaleza.

**Tabla 41** *Tareas por realizar para la actividad Mostrar diccionario*

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar diccionario	Acción de mostrar actividad de diccionario	-	Abstracta
2	Seleccionar actividad "Diccionario"	El usuario debe seleccionar la actividad "Diccionario"	1	Interactiva
3	Colocar marcador	El usuario debe colocar un marcador donde se le indique	2	Interactiva
4	Validar marcador	El sistema valida el marcador colocado	3	Aplicación
5	Mostrar lista de palabras	El sistema muestra una lista de palabras	4	Aplicación
6	Seleccionar palabra	El usuario selecciona una palabra de la lista de palabras	5	Interactiva
7	Proveer información	El sistema muestra la información asociada (modelo 3D, audio asociado)	6	Aplicación





En la quinta actividad, que corresponde a Mostrar historia, se realizó una tabla que se muestra en la Tabla 42 con las tareas identificadas junto con su descripción y naturaleza.

**Tabla 42** *Tareas por realizar para la actividad Mostrar historia*

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar historia	Acción de mostrar actividad de historia	-	Abstracta
2	Iniciar historia	El usuario debe seleccionar la opción de iniciar historia	1	Interactiva
3	Reproducir historia	El sistema reproduce el audio asociado a una historia	2	Aplicación
4	Realizar evaluación	Acción para evaluar la comprensión de la historia escuchada	3	Abstracta
5	Mostrar pregunta	El sistema muestra una pregunta relacionada con la historia escuchada	4	Aplicación
6	Mostrar tarjeta de respuesta	El usuario muestra una tarjeta o una cara del cubo con la respuesta que considere correcta	5	Interactiva
7	Validar tarjeta de respuesta	El sistema valida la tarjeta o la cara del cubo con la respuesta	6	Aplicación
8	Mostrar retroalimentación	El sistema muestra la retroalimentación para cada una de las respuestas ingresadas	7	Aplicación

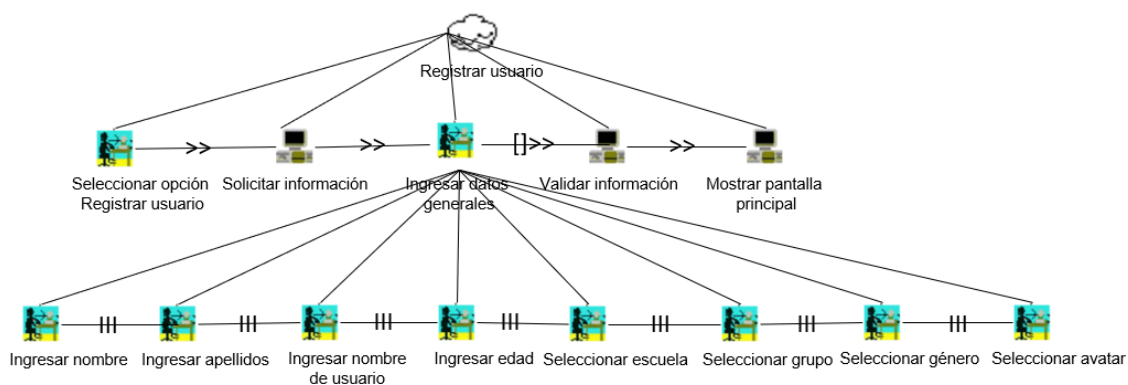
Una vez identificadas las tareas, se complementó la parte de los requerimientos que consistió en realizar una tabla de las tareas que el sistema lleva a cabo, identificando la naturaleza de cada una de ellas siguiendo la notación que Concur Task Trees Environment (CTTE, por sus siglas en inglés) proporciona (Paternò, 2003), dichas naturalezas son: tareas del usuario, de la aplicación, de interacción y abstractas, sus descripciones se muestran en la Tabla 43.

**Tabla 43** *Notación CTTE*

Representación	Naturaleza de la tarea	Descripción
	Abstracta	Son tareas de alto nivel que funcionan como contenedores para tareas simples y que ayudan a organizar las tareas de un sistema con un nivel de granularidad alto
	Usuario	Son tareas que son llevadas a cabo en su totalidad por el usuario sin interactuar con el sistema.
	Interacción	Son tareas que son realizadas por el usuario llevando a cabo una interacción con una aplicación, por medio de alguna técnica de interacción.
	Aplicación	Son tareas que son llevadas a cabo por la aplicación sin intervención alguna del usuario.

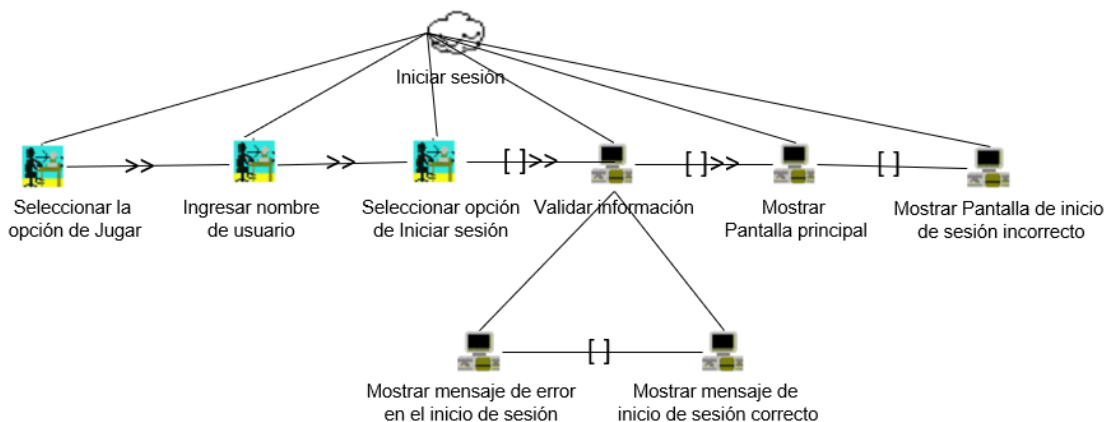
De acuerdo con las actividades identificadas, se procedió a la elaboración de los modelos de tareas de estas, con la finalidad de saber de manera más clara que es lo que se debe realizar en cada tarea. La Figura 15 muestra el modelo de tareas de la primera tarea “Registrar usuario”, para llevar a cabo esta actividad, el usuario debe seleccionar la opción de registrar usuario, posteriormente seleccionar el rol que le corresponde (estudiante), seguido de esto, el usuario debe ingresar sus datos generales (nombre, apellidos, nombre de usuario, edad, nombre de la escuela, grupo, género y un avatar), el sistema los validará y le mostrará un mensaje de que sus datos fueron guardados, posteriormente, podrá iniciar sesión.

**Figura 15** Modelo de tareas de Registrar usuario



En la Figura 16, se muestra el modelo de tareas correspondiente a la segunda tarea “Iniciar sesión”, en ella el usuario deberá ingresar únicamente el nombre de usuario que registró en la tarea anterior y el sistema le mostrará la pantalla principal.

**Figura 16** Modelo de tareas de Iniciar sesión



En la Figura 17 se muestra el modelo de tareas correspondiente a la tercera tarea “Seleccionar actividad”. El sistema le muestra al usuario las diferentes actividades que se pueden realizar dentro de la aplicación, el usuario selecciona la actividad que desea llevar a cabo y el sistema valida la respuesta recibida y muestra la actividad seleccionada.

**Figura 17** Modelo de tareas de Seleccionar actividad



De manera similar, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.8** muestra el modelo de tareas "Mostrar actividad de diccionario". Como se describe en el modelo, después de que los usuarios deciden utilizar el módulo del diccionario, pueden localizar un marcador para mostrar la información o seleccionar la palabra de la que quieren obtener información. Por último, el sistema presenta información de la palabra

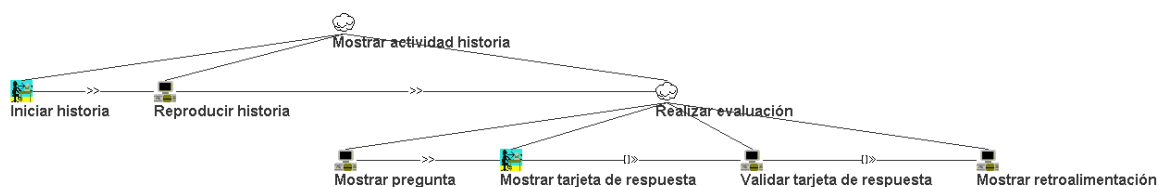
seleccionada en la posición de marcador dada. Esta información reproduce un audio asociado a la palabra que se eligió, además de un objeto 3D que pueden rotar para observarlo mejor.

**Figura 18** *Modelo de tareas de Mostar actividad de diccionario*



En la Figura 19 se muestra el modelo de tareas de “Mostrar actividad historia”, en ella el niño deberá seleccionar la actividad de “Historia”, el sistema reproducirá la historia, una vez finalizado el niño puede acceder al diccionario, o bien, realizar la evaluación. En cuanto al diccionario, el niño deberá mostrar el marcador que corresponda al diccionario, el sistema validará la tarjeta y mostrará la lista de palabras, si el niño selecciona alguna palabra el sistema le mostrará el recurso asociado a la palabra. Si el alumno selecciona la opción de realizar evaluación, el sistema le mostrará la pregunta, el niño deberá mostrar la tarjeta que contenga la respuesta correcta, el sistema la validará y le dará retroalimentación de acuerdo con su respuesta.

**Figura 19** *Modelo de tareas de Mostar actividad historia*



### 5.3.2.2 Interfaces abstractas

Una vez identificados y realizados los modelos de tareas de las diferentes actividades a llevar a cabo dentro de la aplicación, se realizaron las interfaces abstractas que son ajenas a la modalidad de interacción y a la plataforma.

En la Figura 20, se muestra la interfaz abstracta de “Registrar usuario”, en ella el alumno deberá ingresar sus datos generales para que éstos sean almacenados en el sistema y pueda acceder posteriormente a la aplicación.

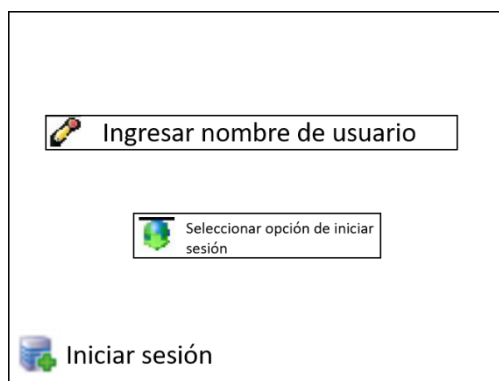
**Figura 20** *Interfaz abstracta de Registrar usuario*

El diagrama muestra la interfaz abstracta de 'Registrar usuario' con los siguientes elementos:

- Botón 'Ingresar nombre' (icono de lápiz)
- Botón 'Ingresar apellidos' (icono de lápiz)
- Botón 'Ingresar nombre de usuario' (icono de lápiz)
- Botón 'Ingresar edad' (icono de lápiz)
- Botón 'Ingresar nombre de escuela' (icono de lápiz)
- Botón 'Seleccionar grupo' (icono de grupo)
- Botón 'Seleccionar género' (icono de género)
- Botón 'Seleccionar avatar' (icono de avatar)
- Botón 'Ingresar datos generales' (icono de carpeta)
- Botón 'Registrar usuario' (icono de usuario)
- Botones 'Aceptar' y 'Cancelar' (iconos de botones)
- Botón 'Validar información' (icono de validación)

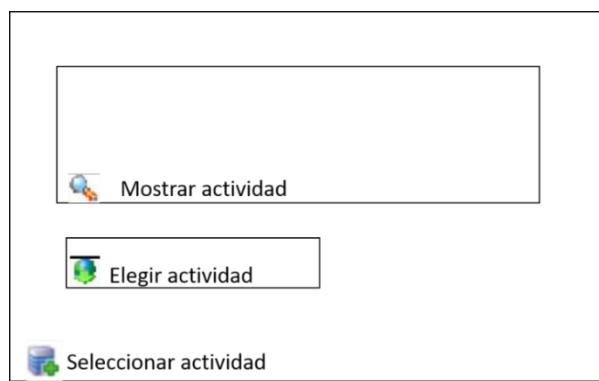
En la Figura 21 se muestra la interfaz abstracta de “Iniciar sesión”, en ella, el alumno solamente debe colocar su nombre de usuario que fue proporcionado en la tarea de registrar usuario y posteriormente seleccionar la opción de iniciar sesión.

**Figura 21** *Interfaz abstracta de Iniciar sesión*



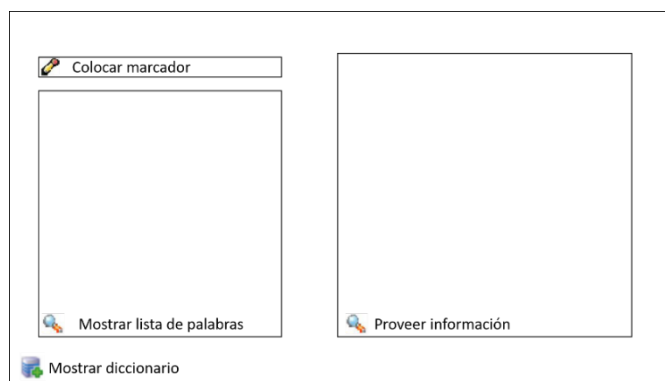
En la Figura 22 se muestra la interfaz abstracta de “Seleccionar Actividad”, en ella el alumno deberá elegir entre la actividad Diccionario e Historia.

**Figura 22** *Interfaz abstracta de Seleccionar Actividad*



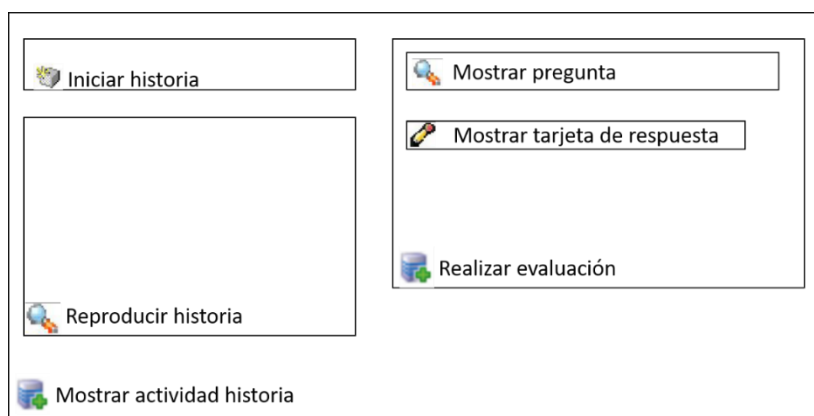
En la Figura 23 se muestra la interfaz abstracta de “Mostrar diccionario”, el alumno debe colocar un marcador y el sistema le mostrará una lista de palabras, posteriormente, el alumno deberá seleccionar la palabra de su interés y el sistema le mostrará información sobre la palabra seleccionada.

**Figura 23** *Interfaz abstracta de Mostrar Diccionario*



En la Figura 24 se muestra la interfaz abstracta de “Mostrar actividad historia”, en ella se le reproducirá una historia al alumno, posteriormente se le harán preguntas relacionadas a esa historia, el alumno deberá mostrar la tarjeta de respuesta que crea correcta y el sistema le mostrará la retroalimentación según la respuesta elegida.

**Figura 24** *Interfaz abstracta de Mostrar Actividad Historia*

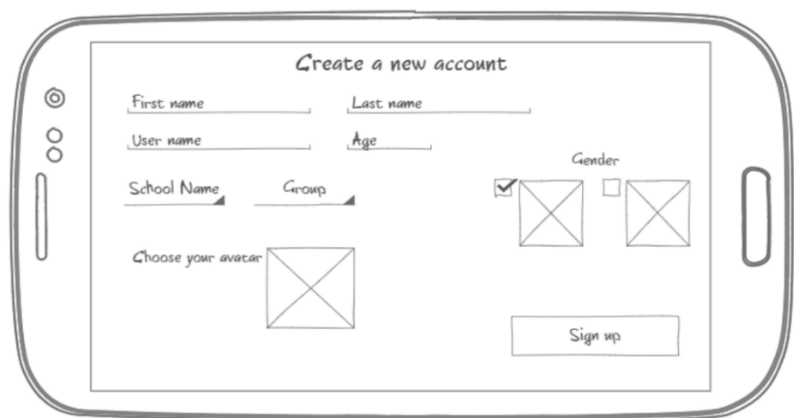


### 5.3.2.3 Interfaces concretas

Una vez realizadas las interfaces abstractas, se realizaron las interfaces concretas que son ajenas aún a la modalidad de interacción, pero ya tienen definida una plataforma, en la Figura 25; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la interfaz

concreta de “Registrar Usuario”, en ella deberá colocar los datos generales para que el sistema los guarde y pueda acceder posteriormente a las actividades.

**Figura 25** *Interfaz concreta Registrar Usuario*



The image shows a wireframe of a mobile application interface for creating a new account. The screen is titled "Create a new account" and contains the following elements:

- Input fields for "First name" and "Last name".
- Input fields for "User name" and "Age".
- Input fields for "School Name" and "Group".
- Gender selection options: a checked checkbox for "Male" and an unchecked checkbox for "Female".
- An "Avatar" selection area with the text "Choose your avatar" and a placeholder box.
- A "Sign up" button at the bottom right.

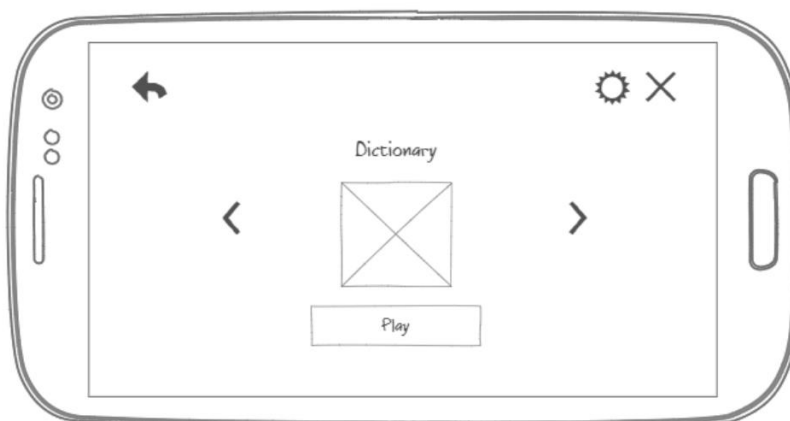
Una vez que el usuario se registró, en la Figura 26, se muestra la interfaz concreta de Iniciar Sesión, en ella, se deberá colocar el nombre de usuario y posteriormente darle clic en la opción “*Sign up*”.

**Figura 26** *Interfaz concreta de Iniciar Sesión*



Cuando el usuario inicia sesión, se le muestran las actividades que puede utilizar, como lo es el diccionario y las historias, tal como se muestra en la Figura 27; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, una vez que selecciona la actividad a realizar, le deberá dar clic en el botón de "Play".

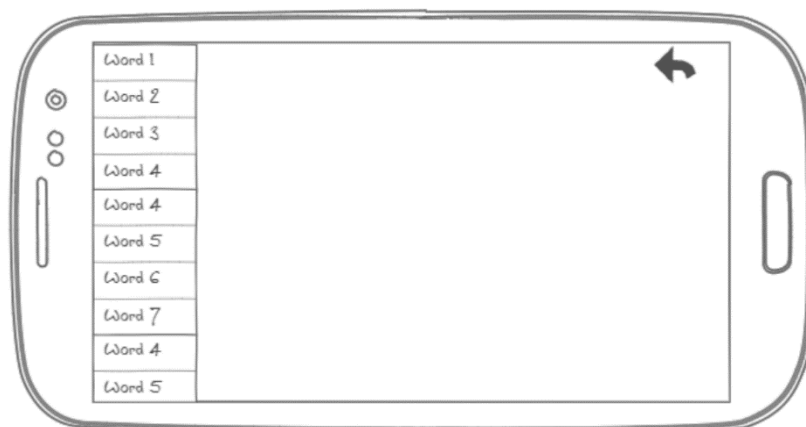
**Figura 27** *Interfaz concreta de Seleccionar Actividad*



Una vez dentro de la aplicación, cuando el usuario selecciona la opción Diccionario, se le muestra una lista de palabras de las cuales puede obtener información tal

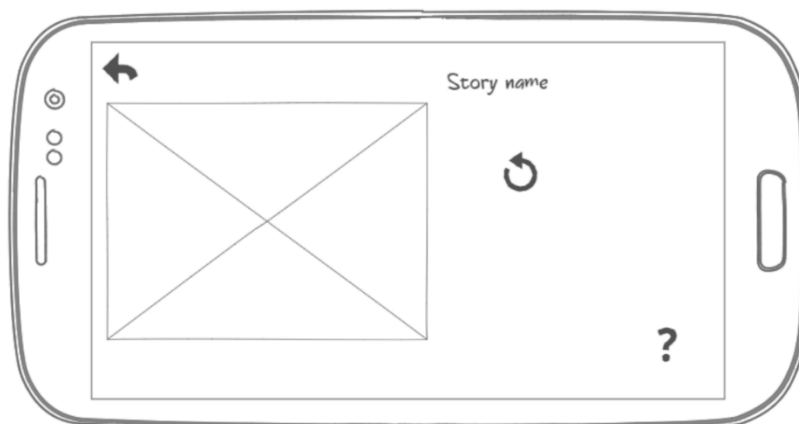
como se muestra en la Figura 28, para llevar a cabo esta actividad, el alumno deberá colocar un marcador y después seleccionar una palabra, el sistema la validará y le mostrará información relacionada a la palabra seleccionada (audio y modelo 3D).

**Figura 28** *Interfaz concreta de Mostrar Diccionario*



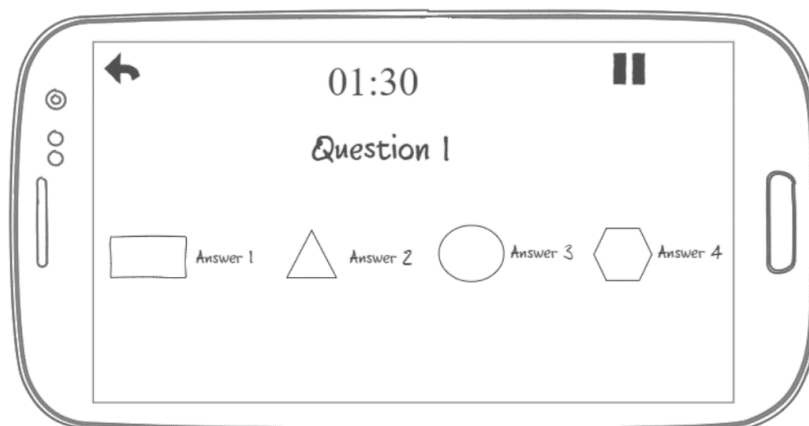
En la Figura 29 se muestra la interfaz concreta de Mostrar actividad Historia, en ella, se reproducirá un audio con una historia relacionada a algún tópico en específico, dicho audio debe estar asociado a una imagen.

**Figura 29** *Interfaz concreta de Mostrar actividad Historia*



Posteriormente, en la Figura 30, se muestra la interfaz concreta de la evaluación, en ella, se le mostrará en la pantalla una pregunta y cuatro opciones diferentes de respuesta, el alumno deberá seleccionar la respuesta que crea correcta a través de un marcador y el sistema la validará y le mostrará retroalimentación.

**Figura 30** *Interfaz concreta de Realizar evaluación*



### 5.3.3 Implementación

Como parte de esta etapa, se elaboró el cubo que fungió como TUI como mecanismo de interacción, además, se elaboraron las interfaces finales y se diseñó la

navegación entre ellas, así como también se programó su comportamiento. Asimismo, se hizo uso del metamodelo ARTUIM como guía conceptual para la elaboración de la aplicación ARTUI para enriquecer las sesiones presenciales de la enseñanza de la comprensión auditiva. Para llevar a cabo la implementación de la herramienta se hizo uso del motor de videojuegos Unity®, debido a que los programadores ya tenían experiencia haciendo uso de la herramienta, además dentro de la herramienta Unity® se utilizó el SDK de Vuforia para el uso de la RA. Para la gestión de la base de datos se utilizó MySQL, se eligió este gestor porque los programadores aún no contaban con todas las bases del diseño y gestión de base de datos haciendo uso de otro gestor.

#### **5.3.3.1 Diseño de la Interfaz de Usuario Tangible (TUI)**

El dispositivo creado consiste en un cubo sólido, fabricado con espuma de poliuretano, cubierto con tela de poliéster blanca y sublimado en cada una de sus caras con elementos distintivos, como se presenta en el modelo de la Figura 31.

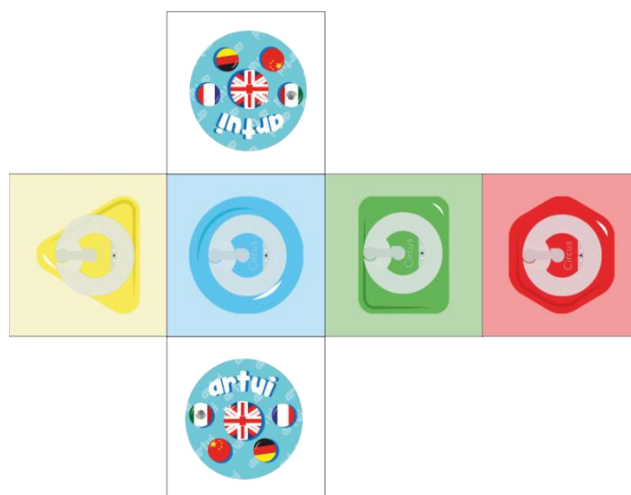
**Figura 31** *Cubo que funge como TUI dentro de la aplicación ARTUI*





Igualmente, en cada una de las 6 caras del cubo, se adhirieron etiquetas de radiofrecuencia NFC con textos distintivos previamente almacenados como se ilustra en la Figura 32.

**Figura 32** *Diseño de TUI*



La interacción del usuario por medio del dispositivo se debe a que el diseño permite que los elementos distintivos impresos en sus caras puedan ser procesados como marcadores de RA, al tiempo que las etiquetas de radiofrecuencia NFC puedan ser leídas desde un dispositivo electrónico y tomadas como entradas a un sistema. Así, el cubo

desarrollado permite al usuario ingresar hasta 12 datos distintos (6 por medio de RA y 6 más a través del uso de las etiquetas NFC).

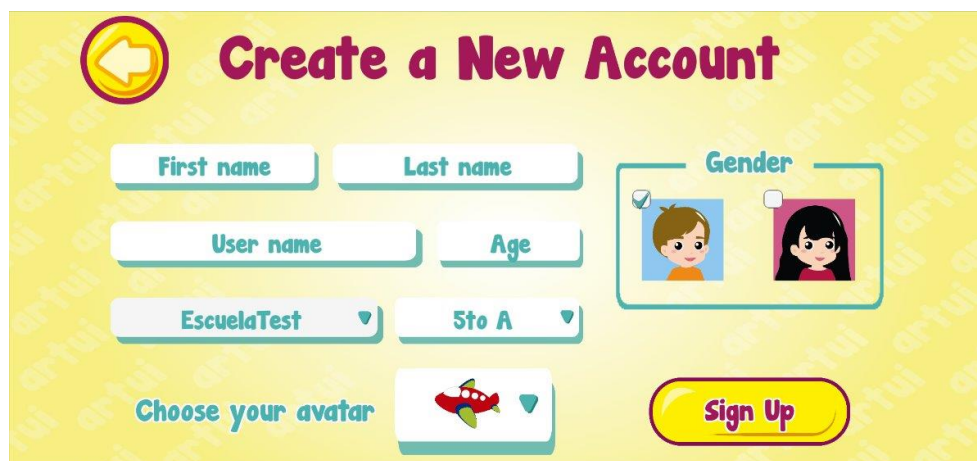
De manera general, el sistema que actúa como enlace entre el método y el dispositivo de interacción permite la lectura de los elementos visuales distintivos que se encuentran impresos en cada una de las caras del cubo usándolos como marcadores de RA, para desplegar sobre ellos modelos virtuales que corresponden a conceptos enlistados, brindando la oportunidad al usuario de llevar a cabo una traducción concepto-objeto.

### **5.3.3.2 Interfaces finales**

Como parte del uso de marco de trabajo CAMELEON, se encuentran las interfaces finales, que son las interfaces que ya contienen código para llevar a cabo la navegación y en donde ya se conoce la modalidad de interacción y la plataforma para la cual funcionara la aplicación. A continuación, se describe cada una de ellas, así como también el diseño de la TUI que servirá para interactuar con la aplicación desarrollada.

En la Figura 33 se muestra la interfaz final de la tarea “Registrar Usuario”, en ella deberán completar los campos que se le solicitan al alumno, asimismo deberá elegir un avatar que lo diferenciará de sus compañeros, cuando termine de llenar los campos, deberá darle clic en el botón de “Sign up”.

**Figura 33** *Interfaz final de Registrar Usuario*



The screenshot shows a registration form titled "Create a New Account" on a yellow background. At the top left is a yellow circular button with a white left-pointing arrow. The form contains several input fields: "First name" and "Last name" (white with green borders), "User name" and "Age" (white with green borders), and two dropdown menus with "EscuelaTest" and "5to A" selected. To the right, under the heading "Gender", there are two square buttons with cartoon avatars of a boy and a girl. Below the form, there is a "Choose your avatar" section with a red airplane icon and a dropdown arrow, and a prominent yellow "Sign Up" button with a red border.

Una vez registrado el alumno, se inicia sesión para utilizar la aplicación, para esto solo ingresa su nombre de usuario y le deberá dar clic en el botón Log In, tal como se muestra en la Figura 34.

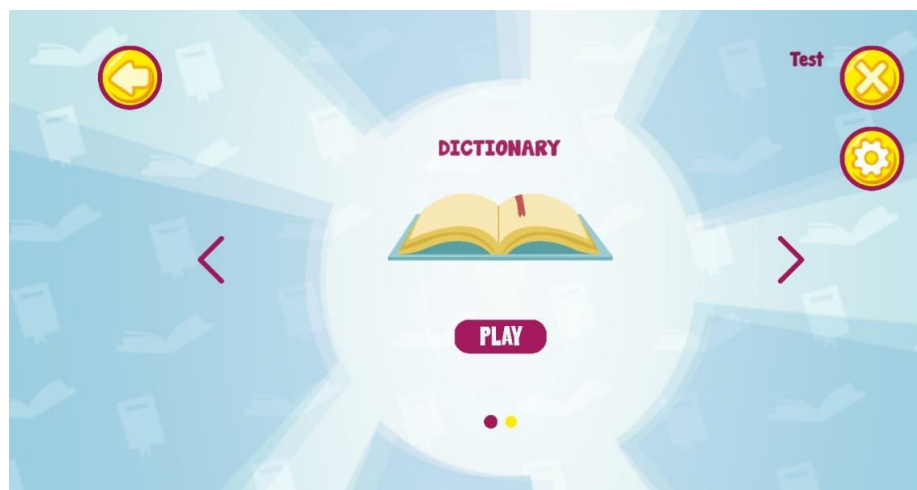
**Figura 34** *Interfaz final de Iniciar Sesión*



Cuando el alumno ya inició sesión, se le muestra la pantalla con las dos actividades que puede realizar (Diccionario e Historia) dentro de la aplicación, tal como se muestra en

la Figura 35, para acceder a ellas, el alumno debe dar clic en las flechas representadas por < y > para poder navegar entre actividades, cuando haya seleccionado la de su preferencia deberá dar clic en el botón Play.

**Figura 35** *Interfaz final de Seleccionar Actividad*

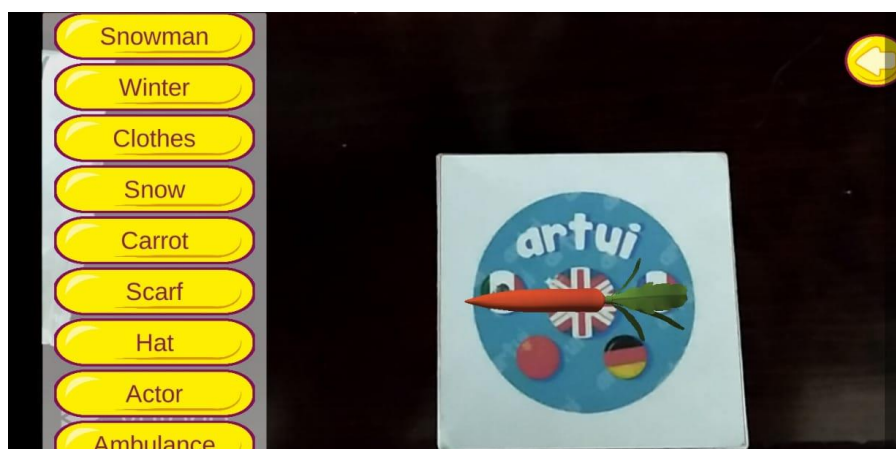


Cuando el alumno selecciona la actividad Diccionario, se le muestra una interfaz de usuario que se presenta en la Figura 36; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, que consta de una lista de palabras en idioma inglés que es presentada a los usuarios. A continuación, se espera que el usuario seleccione una de las palabras en la lista y que posteriormente enfoque alguna de las caras del cubo (TUI) proporcionado. Como retroalimentación, los usuarios pueden escuchar la pronunciación correcta de la palabra y observar un modelo 3D manipulable asociado a ella.

Por medio del uso de la TUI, el alumno no solo puede visualizar el modelo del objeto recreado como parte de su entorno físico, sino que además se le permite manipularlo

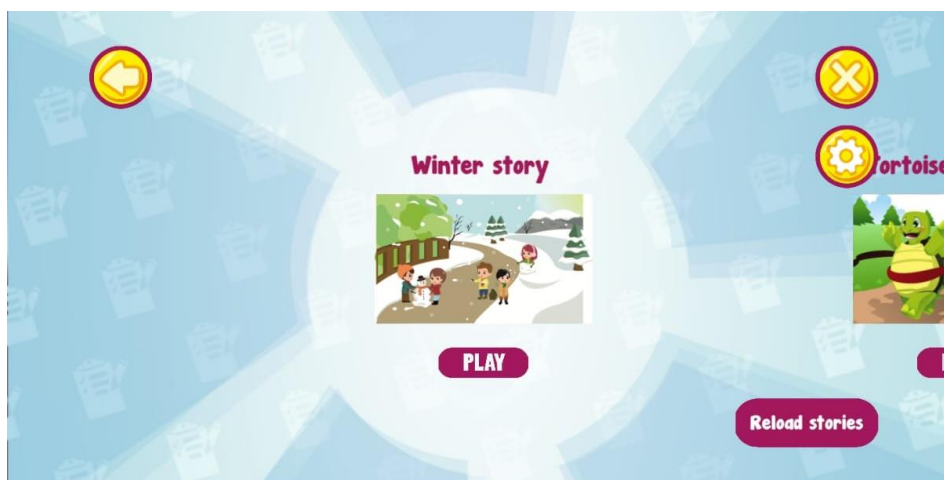
en cuanto a tamaño y ángulo de rotación, de manera que pueda apreciar todas sus características.

**Figura 36** *Interfaz final de Diccionario*



Posteriormente, el alumno puede salir de esa actividad dando clic en el botón de la flecha 🏠, una vez que le da clic, lo dirige a la pantalla de actividades y ahora dará clic en la actividad Historias, cuando le da clic, el alumno podrá elegir la historia de su preferencia tal como se muestra en la Figura 37.

**Figura 37** *Interfaz final de Seleccionar Historia*



En cuanto al módulo de la historia, se desarrolló la interfaz de usuario mostrada en la Figura 38, en la que se puede observar que al usuario se le presenta una imagen, la cual se acompaña de la reproducción de una lectura.

**Figura 38** *Interfaz final del módulo Historia*

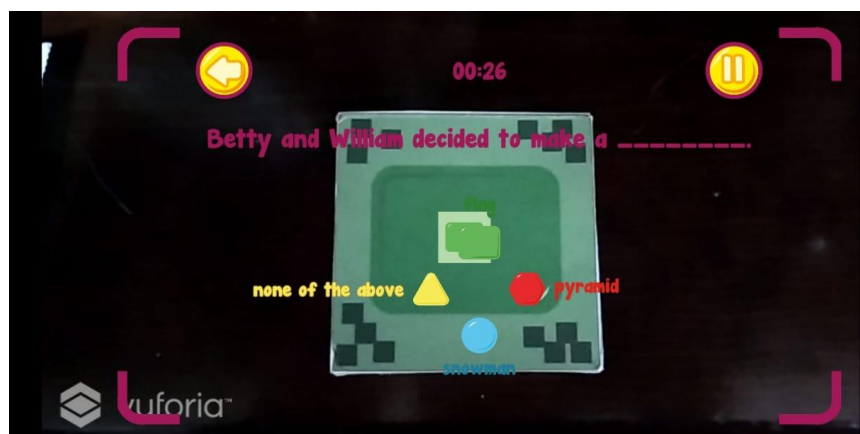


La segunda parte, llamada “Evaluación”, consiste en la presentación de un tópico específico al usuario para posteriormente realizarle cuestionamientos al respecto de este.

Se le muestra al usuario una serie de preguntas relacionadas con la historia escuchada, así como el tiempo transcurrido desde que comenzó la actividad. Dichas preguntas se despliegan en texto y audio para facilitar su comprensión tal como se muestra en la Figura 39, mientras que las opciones de respuesta, además de incluirse también en texto y audio, se presentan junto con símbolos iguales a los que se pueden encontrar en las caras del cubo TUI, de manera que su correlación sea evidente.

Así, el usuario debe seleccionar la opción correcta, tomando en cuenta que en este caso de prueba solamente se utilizaron preguntas con opciones múltiples, para posteriormente aproximar la etiqueta NFC de la cara elegida al sensor de radiofrecuencia del sistema y poder recibir así una retroalimentación sobre la correctitud de la respuesta proporcionada. Igualmente, se permite al usuario que una vez que ha elegido la cara asociada a la opción que considera correcta, la enfoque con la cámara del sistema, de manera que el resto del flujo de la tarea ocurra de la misma forma que en el caso anterior. Esto es viable en este caso, debido a que el número de opciones disponibles no sobrepasa la cantidad de caras del cubo.

**Figura 39** *Interfaz final de Evaluación de la historia*



#### 5.4 Conclusiones del capítulo

A lo largo del presente capítulo, se definieron cada uno de los elementos que conforman la estrategia tecnopedagógica a nivel educativo y a nivel computacional. Para su elaboración, se consideró la revisión a la literatura, realización de entrevistas en una etapa previa a niños y docentes y a la observación a sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés. Asimismo, se siguió un proceso de software y una metodología de diseño para la elaboración de la herramienta llamada ARTUI que forma parte de una estrategia tecnopedagógica. Se elaboró un metamodelo llamado ARTUIM que permitió la creación de guías conceptuales para los diferentes involucrados en el proceso de desarrollo de la estrategia tecnopedagógica. La elaboración de paquetes dentro de ARTUIM permitió que el docente pudiera comprender de mejor manera de qué manera las actividades que se realizan dentro del salón de clases se podían implementar dentro de una herramienta tecnológica. Asimismo, al tener paquetes, se permite la reutilización de estos para otro tipo de aplicaciones, ya que se pueden diseñar los contenidos de acuerdo con las necesidades

de los niños y los docentes. La consideración de diferentes actores durante el diseño de la estrategia tecnopedagógica permite que el contenido creado satisfaga las necesidades de los usuarios finales.

La elaboración de las actividades propuestas para la estrategia fueron supervisadas por docentes en el área y tomando en cuenta sus recomendaciones, se elaboró una herramienta basada en el uso de RA y TUI que consideró el uso de audios con personas nativas del idioma, historias adecuadas al vocabulario que los niños pudieran entender y el uso de retroalimentación constante, así como el uso de recompensas para lograr su motivación, para la duración de la actividad, se consideró el hecho de que los niños no logran poner atención más allá de aproximadamente cinco minutos, por lo tanto, la duración de las historias es corta y la cantidad de preguntas se reducen a sólo cinco preguntas para que el niño no pierda la concentración ni la motivación.

## Capítulo 6

### Resultados y Discusión

De acuerdo con los objetivos específicos y el supuesto establecidos como parte de la investigación y a través de la recolección de datos, en el presente capítulo se muestran los resultados que permiten dar respuesta a las preguntas de investigación, así como también comprobar el supuesto establecido. Para cumplir con esto, se decidió realizar una triangulación, que de acuerdo con (Arias, 2000) es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos o métodos de investigación en el estudio de un fenómeno en particular. Esto permite abordar mejor el fenómeno que se está estudiando. Para fines de esta investigación, se llevó a cabo una triangulación entre las respuestas obtenidas en las entrevistas, la observación a sesiones presenciales, la literatura y los resultados de la aplicación de los instrumentos respondidos por los niños. Esta triangulación permitió identificar similitudes entre lo que el docente y el niño mencionan y lo que el investigador observó en diferentes etapas de la investigación. Para el cumplimiento de los objetivos específicos (OE1, OE2, OE3 y OE4) de la investigación, se llevaron a cabo sesiones para la recolección de datos, las actividades realizadas durante la recolección de datos fueron realizar entrevistas a docentes y alumnos, realizar observaciones a las sesiones presenciales de enseñanza del idioma inglés y, adicionalmente, la revisión a la literatura, lo cual permitió su cumplimiento. En cuanto al OE1 referente a la documentación de las diferentes estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva utilizada en niños de 10 a 12 años, se elaboró un catálogo web (<http://mexilab.com/estrategiaArtui/index.html>) en el cual se pueden consultar las estrategias con sus actividades, este catálogo está basado en la revisión

de la literatura, así como también en las observaciones a sesiones presenciales y a las entrevistas a docentes, además de esto, se cuenta con un catálogo de historias (<http://mexilab.com/estrategiaArtui/consultarhistorias.html>) que pueden ser cargadas dentro de la herramienta de ARTUI, ejemplo de lo que se tiene en la página web se muestra en la Figura 40, este catálogo fue elaborado a partir de la revisión de la literatura de libros de enseñanza del idioma inglés para niños, la observación no participante a sesiones presenciales de la impartición del idioma inglés y a la realización de entrevistas a docentes.

**Figura 40** Catálogo de estrategias con actividades de enseñanza para la comprensión auditiva para niños de 10 a 12 años

Estrategias de enseñanza				
Nombre de la estrategia	Objetivo	Materiales	Procedimiento	Comentarios y Sugerencias
Verdadero o falso?	Escuchar y responder sin palabras o de manera verbal a frases que son verdaderas o falsas; desarrollar la concentración y prestar atención.	Flashcards, poster o libro de texto	1. Decida la respuesta no verbal o verbal que quiere que los niños den en la actividad y explique y demuestre esto. Por ejemplo, las respuestas no verbales a las oraciones verdaderas podrían ser que los niños pusieran las manos sobre la cabeza y que las oraciones falsas cruzaran los brazos. Las respuestas verbales pueden ser: Yes! o repetir la oración para oraciones verdaderas y decir No! o convertir la oración en una verdadera, para oraciones falsas. 2. Diga una serie de frases verdaderas o falsas basadas en la unidad de trabajo, tema o historia que el docente este llevando a cabo en ese momento y los niños respondan verbalmente o no verbalmente de la manera que el docente ha establecido.	+ En el caso de los niños muy pequeños, esta actividad debe realizarse con referencia a cosas reales, fotografías o acciones en el entorno inmediato de los niños, por ejemplo, utilizando flashcards The duck is yellow/ The horse is red. En el caso de los niños mayores, las oraciones pueden ser más largas y no necesariamente se refieren al entorno inmediato. Por ejemplo, las frases pueden estar relacionadas con el tema o el trabajo basado en el contenido, por ejemplo, Mammals lay eggs/ Beans can swim, o con un cuento u otro texto para escuchar o leer que los niños han hecho. + El docente puede variar las respuestas no verbales en la actividad dependiendo de la edad de los niños, el espacio en su aula, así como la etapa de la lección y si los movimientos físicos son apropiados o no. Por ejemplo, en una versión más kinestésica de la actividad, usted puede pedir a los niños que salten tres veces para obtener oraciones verdaderas y que se den la vuelta en el acto para obtener oraciones falsas. + Esta actividad permite observar y evaluar informalmente qué niños responden con confianza y apropiadamente cada vez, y qué niños esperan y copian lo que hacen sus amigos, y quiénes pueden necesitar atención y ayuda más individualizada. + La actividad también es adecuada para la observación visual de un póster o una imagen en el libro de texto, por ejemplo, There's a man driving a blue car.
Visualización	Escuchar una descripción y crear una imagen en la mente; desarrollar la imaginación; establecer la clase y crear un ambiente tranquilo y relajante.	Un CD de música tranquila y relajante.	1. Si tiene música, reproduzca suavemente como fondo de la actividad. 2. Pida a los niños que dejen sus plumas, se relajen y cierren los ojos. Pídale que traten de imaginar la escena tal como usted la describe. 3. Cuando se termine la actividad, dé a los niños unos momentos para salir de la fantasía que ha creado y regresar al mundo de la clase. Si el docente lo desea, puede hacer preguntas sobre la visualización.	+ Esta actividad no es apta para todas las clases, es necesario tener una buena relación de confianza con el grupo. + Es importante no incluir un idioma desconocido o asegurarse de que cualquier idioma sea comprensible. + Ayuda a modular su voz suave y rítmicamente y a hablar despacio mientras el docente describe la escena que se desea que los niños imaginen. + En el caso de los niños pequeños, es aconsejable que la visualización sea breve. + Es necesario planear cuidadosamente la actividad. Es poco probable que los niños sean capaces de cambiar repentinamente de una actividad muy animada a otra tranquila y reflexiva, por lo que es necesario guiarlos gradualmente. + Al hacer la actividad, es importante observar las diferentes respuestas de los niños. Aunque algunos pueden sentirse inquietos y tener dificultades para crear imágenes en sus mentes, se nota que otros pueden imaginar la escena muy vívidamente.

Considerando las categorías definidas en el Capítulo 4, se realizó la codificación axial que se muestra en la Tabla 44 de las observaciones y las entrevistas a docentes, permitiéndole así al investigador la elaboración del catálogo de estrategias de enseñanza y actividades para el desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva. Las categorías y subcategorías que se utilizaron para realizar en esta codificación se enlistan a continuación:

- EO1.3 Estrategias para la enseñanza de la comprensión auditiva

- EO1.6 Resultados al emplear estrategias para la comprensión auditiva
- EO1.8 Estrategias para fomentar motivación en niños
- EO2.2 Estrategias de enseñanza para dominio del inglés

A partir de este catálogo de estrategias se identificaron elementos clave para la propuesta de tesis, dichos elementos son la organización del grupo, el enfoque lingüístico, el nivel, la edad, los objetivos y el nombre de la estrategia, cumpliendo así con el primer objetivo específico.

**Tabla 44** Codificación axial de entrevistas y observaciones a sesiones presenciales

Categoría	Subcategoría	Fragmento codificado
EO1	EO1.3	<p>“Hablarles totalmente en inglés, pero también ponerles audios, historias o canciones.”</p> <p>“Método activo, análisis de la información, seguimiento de instrucciones, actividades lúdicas en general, discriminación de la información, lectura de comprensión, pensamiento crítico y el uso de aplicaciones (Duolingo).”</p> <p>” Películas infantiles en inglés con subtítulos en inglés”</p> <p>“Videos y/o audios, ya sean de situaciones comunes (como llegar a un lugar, hacer una llamada telefónica), hasta pláticas motivacionales (como TED talks), en lo que el alumno resuelve una serie de actividades en una hoja de trabajo y/o interpretación de la situación (aprendizaje significativo)”</p> <p>“Utiliza filling the gaps, acomodar la canción, usan una página que se llama lyrics training y utilizan página como british council y toefl”</p> <p>“en primaria alta se llegan a ver partes de películas.”</p> <p>“Audio libros, audios, lyrics.”</p>
	EO1.6	<p>“se nota un gran avance en cuanto al aprendizaje inmersivo porque se van acostumbrando a escuchar el idioma y aunque en ocasiones no lo entiendan en su totalidad si hay un alumno que si haya entendido ellos hacen el intento de llevar a cabo la actividad.”</p> <p>“Buscan el vocabulario desconocido para comprender los chistes “.</p> <p>“Les gusta mucho, los entretiene demasiado, más si manejas algo que a ellos les gusta.”</p> <p>“Los alumnos mejoran su comprensión auditiva, así como su speaking. “</p>
	EO1.8	<p>“Aprenden y les gusta “</p> <p>“Actividades lúdicas”</p> <p>“Trato de hacerles ver que aprender inglés les permite comprender el mundo desde nuevas perspectivas ajenas a las mexicanas. Una nueva lengua significa ampliar los horizontes del mundo.”</p> <p>“El aprendizaje basado en juegos. Hacer de una actividad diaria un juego, por ejemplo, lavarse los dientes hasta buscar el precio de un videojuego en una página/app de Estados Unidos.”</p> <p>“Tratar de que todos participen y se integren”</p> <p>“Al iniciar cada clase, les cuento experiencias para motivarlos, el uso de juegos en los cuales ellos se involucren y se relacionen con sus demás compañeros.”</p> <p>“Tratar de que todo sea dinámico para que los niños se encuentren motivados y felicitarlos en caso de hacer las cosas bien y en caso de que se equivoquen ayudarlos a mejorar sin hacerlos sentir mal.”</p> <p>“Juegos, páginas y a veces les ponen videojuegos que estén relacionados con la clase.”</p>
EO2	EO2.2	<p>“Recursos didácticos”</p> <p>“La repetición/imitación, el juego, trabajo en pareja/equipo.”</p>

“actividades en las que se involucre el vocabulario, principalmente juegos.”  
“Películas y canciones”  
“El humor, imitación, juego, autoevaluación “  
“Comprensión lectora, comprensión por medio de páginas de internet, canciones, juegos”  
“Exposiciones, lecturas, investigación.”  
“Lectura: textos, libros, revistas, periódicos en inglés. Películas con subtítulos. Talleres de conversación, ir a campamentos en Estados Unidos”  
“Usar proyecciones, páginas de internet, videos”  
“mis alumnos relacionan los temas en inglés con el contexto en el que se encuentran, de esta manera comprenden mejor los temas.”

---

Uno de los principales problemas que presentaban los docentes al momento de la impartición del idioma, era el desconocimiento de la definición de qué es una estrategia de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, al observar las actividades que ellos llevaban a cabo y al ser, al ser entrevistados, se pudo notar que si tenían conocimiento de los elementos que integran una estrategia, ya que ellos realizaban planeaciones con actividades para los diferentes momentos de una sesión presencial. A pesar de esto, les resultaba complicado integrar actividades novedosas y que además reforzaran el aprendizaje de sus estudiantes en cuanto a la comprensión auditiva, haciendo evidente que la limitación de los recursos para el apoyo de esta habilidad hacía que los estudiantes presentaran deficiencias para el desarrollo de esta.

Las estrategias más utilizadas eran el uso de canciones, ponerles películas, lecturas de textos, *Spelling bee*, entre otras; sin embargo, estas estrategias no siempre tenían resultados favorables en los niños ni garantizaban su aprendizaje, ya que, cuando el docente les preguntaba cosas vistas en clases, ellos ya no recordaban en su totalidad lo que habían aprendido y no podían aplicarlo en situaciones posteriores. Cuando los docentes agregaban juegos dentro de sus estrategias tenían un mayor éxito tanto en el aprendizaje como en la motivación, pues los niños mostraban interés por aprender y cuando no lograban comprender, se acercaban a su profesor para preguntarles cómo hacer las cosas.

Para el cumplimiento del OE2 referente a la identificación de perfiles, se realizó la revisión de la literatura, las entrevistas a docentes y alumnos y las observaciones no participantes a sesiones presenciales, se analizaron cada uno de los documentos para la identificación de categorías que se convirtieron en características de los perfiles de cada uno de los niños con los que se trabajó. Cada una de las entrevistas realizadas a los docentes y a los niños, así como de las observaciones a sesiones presenciales fueron analizadas a través del uso del software MAXQDA. Para cumplir este objetivo se aplicaron entrevistas a los docentes para conocer cómo actúan los niños cuando están en el salón de clases durante la enseñanza de la comprensión auditiva en términos de si son tímidos, si sienten confianza cuando tienen que participar, si son participativos, si los percibe estresados en algún momento y, finalmente, si presentan dificultades específicas en el desarrollo de esta habilidad. Por otra parte, a los niños se les preguntó cómo se sentían cuando estaban en la clase de inglés, si se sentían con confianza de hablar o si eran tímidos, si participaban o no en la realización de actividades, su gusto por el idioma, si practicaban en casa, si recibían clases adicionales, si alguno de sus familiares dominaba el idioma, si pueden interactuar con el docente y, por último, si tienen familiaridad con la tecnología. Para el caso de las observaciones a sesiones presenciales, se registró principalmente si los estudiantes eran inquietos, si participaban, si se encontraban motivados al momento de realizar las actividades que el docente solicitara. Una vez realizadas las entrevistas y registradas las observaciones, se realizó la categorización a partir de lo que se desea analizar, por lo cual las categorías identificadas que permitieron la descripción de los perfiles fueron las siguientes:

- EO1.3 Estrategias para la enseñanza de la comprensión auditiva
- EO1.7 Uso de recursos tecnológicos para la comprensión auditiva
- EO1.9 Dificultades en el proceso de aprendizaje del idioma inglés por parte de los niños
- EO3.1 Actitudes durante el aprendizaje del idioma inglés
- EO3.3 Factores que intervienen en el aprendizaje del idioma inglés
- EO4.1 Tiempo dominando el idioma inglés
- EO4.2 Contacto con el idioma inglés

En la Tabla 45 se muestra la codificación realizada de cada una de las observaciones, la tabla se divide en categorías, subcategorías y las frases codificadas de cada una de ellas, esto permite realizar un análisis de lo encontrado al llevar a cabo el proceso de codificación.

**Tabla 45** *Codificación axial de las observaciones a sesiones presenciales*

Categorías	Subcategoría	Fragmentos codificados
EO3	EO3.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Los niños no son muy participativos y no se encuentran muy motivados por aprender. En algunos casos los niños se muestran dispersos”</li> <li>2. “Los niños son inquietos”</li> <li>3. “Demuestran interés para participar”</li> <li>4. “Los niños muestran mayor interés cuando se llevan a cabo actividades en donde deben cantar, jugar, leer”</li> <li>5. “Los niños muestran interés por participar en la clase. Los niños son un poco inquietos”</li> <li>6. “ellos le preguntan a la profesora y ella las anota en el pizarrón”</li> <li>7. “aproximadamente la mitad no participa”</li> <li>8. “hay niños que muestran más habilidad al momento de comunicarse y demuestran mayor interés por participar en la actividad”</li> <li>9. “Se observó que uno de los niños demuestra gran dominio en el lenguaje por lo cual se encuentra con mayor interés para participar en la actividad.”</li> <li>10. “pero muestran interés por llevar a cabo la actividad”</li> <li>11. “el equipo se muestra un poco tímido”</li> <li>12. “El cuarto equipo demuestra interés en su participación”</li> <li>13. “pero muestran interés por llevar a cabo la actividad”</li> <li>14. “los que participan demuestran habilidad para comunicarse con la profesora”</li> <li>15. “no son muy participativos y no se encuentran muy motivados”</li> </ol>

- 
16. “Los niños que tienen un mayor dominio en el idioma se dirigen a la profesora en inglés”
  17. “les cuesta trabajo poner atención”
  18. “alrededor de 7 niños suelen participar más activamente durante la clase”
- 

El mismo proceso se siguió para la codificación de las entrevistas, por lo cual, en la Tabla 46 se muestra dicha codificación con cada uno de los documentos mostrando las frases más representativas para cada una de las categorías.

**Tabla 46** *Codificación axial de las entrevistas a docentes*

Categorías	Subcategorías	Fragmentos codificados
EO3	EO3.1	“Generalmente se encuentran confiados.” “Frustración, desesperación y distracción” “tengan miedo en mi clase” “solo son inquietos” “Si, se estresan mucho los que tienen un nivel más básico. Un factor pueden ser los papás pues quieren ver resultados inmediatos. La necesidad de recompensa inmediata.”
	EO3.3	“su estado de ánimo” “solamente si presentan ellos algún problema familiar o con algún compañero” “Motivation, apoyo por parte de los padres de familia” “La motivación es constante y en cada clase. Trato de motivarlos todos los días.” “La tecnología, intervienen mucho los problemas que tienen casa, su estado de ánimo” “Carga genética, personalidad, estado anímico, alimentación, motivación, cansancio y rutinas.” “Por supuesto. Estos pueden ir desde la burla por parte de terceros, el cansancio, la preocupación/distracción por alguna situación que estén pasando, hasta por la mala alimentación.” “ “La motivación del niño, que el niño quiera aprenderlo y vea una necesidad en aprenderlo” “la disposición cambia de acuerdo con el horario en el que se imparte la clase”

Finalmente, se codificaron las entrevistas para los niños con la finalidad de complementar los elementos que forman parte de los perfiles de los niños, en el Anexo C se muestran los fragmentos codificados de las entrevistas con sus categorías y subcategorías.

A partir de esta codificación, se identificaron diferentes perfiles de los niños cuando llevan a cabo actividades como apoyo de la comprensión auditiva, cada uno de estos perfiles tienen características que fueron comparadas en dos diferentes momentos, el

primero ejecutando la estrategia sin el uso de la tecnología y el otro utilizando como tal la estrategia tecnopedagógica, a continuación, se detallan los perfiles encontrados.

### **Perfil 1 (PF1)**

El niño tiene gusto por el idioma inglés y tiene una facilidad por el idioma, cuenta con familiares que dominan el idioma, no cuenta con clases adicionales, sin embargo, practica en casa llevando a cabo actividades como ver películas, leer, escuchar música. Cuando lleva a cabo estas actividades, necesita un apoyo extra, ya sea un diccionario, subtítulos o bien usar el traductor, por lo tanto, tiene familiaridad con la tecnología. En clase, el niño tiene una interacción con la docente buena, ya que puede entablar una conversación en inglés sin mayor complicación, se siente confiado al realizar esta actividad, así como también al momento de participar. En clases, la mayor parte del tiempo pone atención y cuando el profesor realiza preguntas o solicita que lleven a cabo una actividad, el niño se muestra motivado e interesado en participar, siempre busca participar y ayudar a sus compañeros. Sin embargo, tiene dificultades para aprender ciertos tópicos, como lo son el vocabulario y la pronunciación de las palabras. De los 19 niños con los que se participó, solamente dos presentan estas características al momento de llevar a cabo una actividad.

### **Perfil 2 (PF2)**

El niño tiene gusto por el idioma inglés y cuenta con familiares directos que dominan el idioma, fuera del aula recibe clases adicionales los fines de semana y practica en casa oyendo música, sin embargo, cuando lleva a cabo esta actividad, solamente le

entiende a algunas frases, también lee en casa y comprende algunas partes de lo que lee, finalmente, cuando ve películas necesita subtítulos pues solo entiende algunas partes de esta. En clase, la interacción con el docente es buena; sin embargo, es tímido al no tener facilidad por el idioma, siempre pone atención a la clase y muestra interés por aprender y por llevar a cabo actividades. Al momento de realizar actividades, se encuentra motivado siempre y cuando sean juegos o escuchar música o bien, ver videos, cuando la maestra organiza actividades muestra disposición por participar, pero le cuesta trabajo darse a entender. Cuenta con algunas dificultades en el aprendizaje de idioma como lo es la pronunciación. Tiene una familiaridad con la tecnología, ya que en casa está acostumbrado a jugar con el celular o la tableta de alguno de sus familiares. Solamente dos niños cuentan con estas características al momento de llevar a cabo una actividad.

### **Perfil 3 (PF3)**

El niño tiene gusto por el idioma, pero no tiene ningún familiar que lo domine. En clase, el niño a pesar de que pone atención y muestra interés por aprender tiene muchas dificultades al momento de aprender, ya que no entiende del todo las palabras, la pronunciación de estas le cuesta trabajo y si el profesor habla rápido no logra entender en su totalidad, eso le hace sentir estrés al momento de que el profesor les imparte la materia. Por tales motivos, el niño tiene que poner mayor atención y muestra interés en aprender siempre y cuando sean actividades lúdicas como jugar, manifiesta sentirse contento y motivado por llevar a cabo este tipo de actividades; sin embargo, cuando son actividades de utilizar el libro y oír audios, el niño se desmotiva, aunque sí realiza la actividad. En casa, hace uso de la tecnología solamente para jugar, pero no sabe de qué manera se pueda

utilizar para aprender. Solamente cuatro niños presentan estas características al momento de realizar actividades de comprensión auditiva.

#### **Perfil 4 (PF4)**

El niño no tiene gusto por el idioma pues le aburre porque no le entiende, no cuenta con familiares que dominen el idioma, por lo tanto, no tiene un contacto con el idioma fuera de las sesiones presenciales en el aula. No recibe clases adicionales fuera de las impartidas en la escuela, pero lleva a cabo actividades en casa como leer, escuchar música y ver películas. No tiene una facilidad por el idioma, por lo tanto, el momento de leer necesita un diccionario para entender lo que está leyendo, cuando oye música tiene que buscar la letra y colocarle en un traductor para poder entender el significado y, finalmente, cuando ve películas, necesita forzosamente de los subtítulos en español para poder entenderla. Cuando es el momento de la clase, el niño no es capaz de interactuar con el docente, por lo que siente estrés de no entenderle, es tímido por no saber cómo expresarse con el profesor y al tener problemas en la pronunciación y en el vocabulario no es capaz de entablar una conversación con sus compañeros ni con su profesor. Se encuentra motivado cuando tiene que llevar a cabo actividades en equipo, ya que así puede preguntarles a sus compañeros en español lo que tiene que hacer. Únicamente usa la tecnología para comunicarse con sus amigos, pero considera que su uso llama su atención para aprender el idioma. Solamente dos niños de la muestra participante cuentan con estas características al momento de llevar a cabo actividades para la comprensión auditiva.

#### **Perfil 5 (PF5)**

El niño no tiene un gusto por el idioma ni tiene familiares que lo dominen, por lo cual, carece de algún acercamiento con este y cualquier idioma. A pesar de esto, él recibe clases adicionales entre semana y lleva a cabo actividades de apoyo en casa como leer, escuchar música y ver películas. Una característica importante de resaltar es la facilidad que tiene por el idioma, por lo que, al realizar estas actividades no necesita ningún tipo de ayuda como lo son los subtítulos, el traductor o bien, un diccionario. Durante la clase, siente estrés por no comunicarse con su profesor debido a la timidez que él tiene, su profesor es consciente de que el niño es capaz de hacerlo y lo alienta a intentarlo. Al tener desarrolladas las cuatro habilidades del idioma su atención se desvía en llevar a cabo otras actividades cuando les están explicando temas referentes a la comprensión auditiva y no participa a pesar de conocer las respuestas. No le gustan las actividades tradicionales para la comprensión auditiva como lo son la reproducción de audios de diálogos y responder preguntas, ni completar canciones, por lo cual no muestra interés por llevar a cabo este tipo de actividades, sin embargo, lo que más le gusta es oír historias y responder preguntas. No tiene problemas durante el aprendizaje de la comprensión auditiva debido a la facilidad que tiene ya por el idioma. El niño no tiene familiaridad con la tecnología ni conoce aplicaciones para aprender la comprensión auditiva, pero le resulta interesante saber de qué manera puede llevar a cabo actividades para la comprensión auditiva. Para este perfil solamente un niño posee estas características frente a las actividades referentes a la comprensión auditiva.

### **Perfil 6 (PF6)**

El niño tiene gusto por el idioma y cuenta con familiares que lo dominan, por lo que, la asistencia a clases adicionales forma parte de su rutina, además de estas clases, lleva a cabo actividades en casa como jugar videojuegos, ver películas, oír música y leer libros o textos en inglés. Cuando juega videojuegos, pone en práctica el vocabulario, comprendiendo el significado de las palabras a través del contexto y se adapta a la velocidad en la que el juego reproduce los sonidos, cuando ve películas entiende algunas partes, pero entiende mejor cuando se cuenta con los subtítulos en español, al momento de leer entiende algunas partes, pero va asociando las palabras al contexto que entiende. Finalmente, cuando oye música, es necesario que oiga la canción en repetidas ocasiones para comprenderla casi en su totalidad, busca la letra y trata de entenderla, pero hace uso de un traductor para lo que no es capaz de entender. En clase, no es capaz de interactuar con el docente, ya que le da pena que sus compañeros le hagan burla por no pronunciar de manera adecuada, por lo tanto, no siente confianza de acercarse al profesor y mencionarle sus dudas o dar respuesta a las solicitudes, a pesar de esto, no manifiesta sentirse tenso o estresado durante la clase, pero resalta la importancia de poner atención para poder comprender lo que tiene que hacer y lo que está oyendo. No tiene facilidad por el idioma, pero no presenta problemas o dificultades en el aprendizaje debido a su acercamiento con los videojuegos. Muestra interés cuando se llevan a cabo actividades como juegos o ver videos pues lo asocia a cuando está jugando videojuegos en casa, por lo cual, se encuentra motivado por realizar este tipo de actividades. Su familiaridad con la tecnología es gracias a los videojuegos, ya que tiene consolas en casa, usa celulares o la tableta que le

proporcionan sus mayores. Este tipo de perfil lo tienen nueve niños que participaron durante la realización del proyecto de tesis.

### **Perfil 7 (PF7)**

El niño tiene gusto por inglés y cuenta con familiares que dominan el idioma en sus cuatro habilidades, no recibe clases adicionales, pero lleva a cabo la práctica en casa a través de ver películas y escuchar música en la radio o en plataformas digitales. Cuando ve películas no necesita poner los subtítulos en español y prefiere ponerlos en inglés y cuando oye música entiende casi en su totalidad las canciones, pero cuando se usan abreviaciones le cuesta trabajo entender todo. En clase, la interacción con el docente es buena, ya que siente la confianza cuando entabla una conversación con su profesor, tiene una facilidad por el idioma, por lo cual, no tiene dificultades sobre algún tópico en específico. Presta atención a clases y muestra interés cuando se llevan a cabo actividades que tengan que ver con jugar, sin embargo, no se muestra motivado en su totalidad y, por lo tanto, no gusta de participar en las sesiones con su profesor. Finalmente, tiene una familiaridad con la tecnología, ya que utiliza la computadora para ver videos y oír música. Solamente un niño presenta estas características al momento de llevar a cabo actividades como apoyo de la comprensión auditiva.

En la Tabla 47 se muestran los perfiles identificados y la cantidad de niños que pertenecen a estos perfiles.

**Tabla 47** *Frecuencia de identificación de perfiles*

Perfil	Cantidad de niños
PF1	2
PF2	2
PF3	4
PF4	2
PF5	1
PF6	9
PF7	1

Una vez identificados los perfiles, para el cumplimiento de OE3 se elaboró una estrategia tecnopedagógica que se encuentra en el Capítulo 5, en donde se describen cada uno de los elementos que la conforman, así como también, el diseño de una herramienta que forma parte de dicha estrategia.

Después de ejecutar la estrategia en la Institución 1, para el cumplimiento del OE4 referente a la aplicación de pruebas de la estrategia tecnopedagógica se aplicaron los instrumentos de usabilidad (CSUQ) a los docentes a través de la realización de un experimento haciendo uso de la técnica de Mago de Oz y la evaluación del contenido educativo de la aplicación ARTUI.

En la Tabla 48, se muestra la lista de quince tareas que los usuarios pueden realizar en la aplicación, este instrumento fue utilizado por el aplicador del experimento y se registraron además errores cometidos (EC) y el tiempo de ejecución (TE) de cada tarea. Asimismo, se sacó el promedio del tiempo de ejecución para cada una de las tareas para posteriormente sacar la gráfica de estos.

**Tabla 48** *Tareas realizadas con tiempos de ejecución para cada uno de los participantes en el experimento de Mago de Oz*

ID_Tarea	Tarea	TE-DO1	TE-DO2	TE-DO3	TE-DO4	TE-DO5	Promedio
----------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	----------

1	Iniciar juego	1 seg	4 seg	7 seg	1 seg	2 seg	3
2	Registrar alumno	30 seg	4 seg	1 seg	2 seg	2 seg	7.8
3	Registrar profesor	8 seg	5 seg	8 seg	2 seg	4 seg	5.4
4	Iniciar sesión	7 seg	1 seg	1 seg	3 seg	2 seg	2.8
5	Seleccionar diccionario	2 seg	2 seg	8 seg	1 seg	2 seg	3
6	Seleccionar palabra	2 seg	1 seg	2 seg	1 seg	2 seg	1.6
7	Regresar a pantalla principal	2 seg	2 seg	6 seg	1 seg	2 seg	2.6
8	Seleccionar historia	8 seg	3 seg	11 seg	3 seg	3 seg	5.6
9	Reproducir audio	4 seg	1 seg	2 seg	2 seg	2 seg	2.2
10	Volver a reproducir audio	1 seg	2 seg	2 seg	1 seg	2 seg	1.6
11	Ir a evaluación	12 seg	2 seg	7 seg	3 seg	1 seg	5
12	Seleccionar respuesta correcta	8 seg	1 seg	2 seg	1 seg	1 seg	2.6
13	Seleccionar respuesta incorrecta	3 seg	7 seg	8 seg	1 seg	2 seg	4.2
14	Cerrar aplicación	5 seg	2 seg	1 seg	1 seg	1 seg	2
15	Ir a créditos	5 seg	3 seg	3 seg	3 seg	2 seg	3.2

En la Figura 41, se muestran los resultados de acuerdo con el promedio de los tiempos de ejecución de cada una de las tareas.

**Figura 41** *Tiempos de ejecución al navegar con las interfaces en el experimento de Mago de Oz*



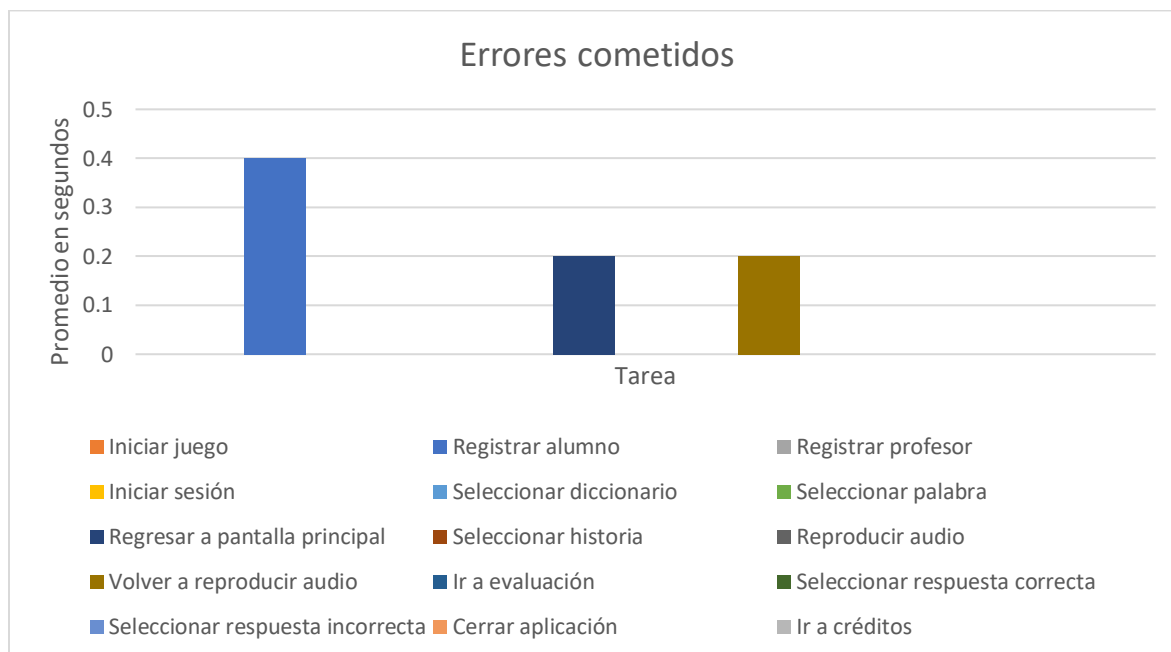
Por otra parte, en la Tabla 49, se muestran los resultados obtenidos respecto a los errores cometidos y el promedio de estos errores para cada una de las tareas realizadas durante el experimento del Mago de Oz para cada uno de los participantes.

**Tabla 49** Tareas realizadas con tiempos de ejecución para cada uno de los participantes en el experimento de Mago de Oz

ID_Tarea	Tarea	EC-DO1	EC- DO2	EC- DO3	EC- DO4	EC- DO5	Promedio
1	Iniciar juego	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
2	Registrar alumno	2 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0.4 seg
3	Registrar profesor	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
4	Iniciar sesión	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
5	Seleccionar diccionario	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
6	Seleccionar palabra	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
7	Regresar a pantalla principal	0 seg	0 seg	1 seg	0 seg	0 seg	0.2 seg
8	Seleccionar historia	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
9	Reproducir audio	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
10	Volver a reproducir audio	0 seg	1 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0.2 seg
11	Ir a evaluación	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
12	Seleccionar respuesta correcta	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
13	Seleccionar respuesta incorrecta	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
14	Cerrar aplicación	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg
15	Ir a créditos	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg	0 seg

Una vez que se realizó el experimento y se analizó la información recopilada, fue posible ver que, en promedio, la tarea en la que se cometieron más errores y en la que ejecutaban en una mayor cantidad de tiempo fue "Registrarse alumno", tal como se muestra en la Figura 42, lo que lleva a pensar que los usuarios necesitaban algo de tiempo para acostumbrarse a la interfaz de usuario y que ésta debería simplificarse para optimizar su uso. Pocos docentes dieron la recomendación de cambiar los botones, ya que eran confusos; sin embargo, éstos no se cambiaron, únicamente se realizó una mejor distribución de los botones para que no hubiera problema cuando los niños hicieran el registro.

**Figura 42** Errores cometidos al navegar con las interfaces en el experimento de Mago de Oz



A continuación, en la Tabla 50, se muestran los comentarios dados por los docentes acerca de las interfaces indicando si estos fueron atendidos o justificando por qué no lo fueron.

**Tabla 50** Comentarios brindados por los docentes respecto a las interfaces de ARTUI

Docente	Tarea	Comentario(s)	¿Se atendió?	Justificación
DO1	Registrar alumno	Se puede confundir el usuario con la caja de texto	Si	Se cambió la distribución
	Volver a reproducir audio	Eliminar botón de la flechita	No	No se eliminó el botón, únicamente se cambió de lugar
	Ir a evaluación	Botón verde que diga check	No	Al realizar las pruebas con los niños, no necesitaron indicación para acceder a la evaluación
	Seleccionar respuesta correcta	Corregir botón de correct por uno de una paloma o colocar algo que sea next question	Si	La aplicación muestra un mensaje de retroalimentación con la leyenda "Correct" y en esa misma pantalla de mensaje muestra una flecha para acceder a la siguiente pregunta.
DO2	Volver a reproducir audio	El botón de volver a reproducir audio debería resaltar más	Si	Se cambió la opacidad del botón así como también el lugar para que los niños pudieran interactuar de mejor manera con la aplicación

Sin embargo, a pesar de estos comentarios, la aplicación tenía un funcionamiento adecuado, en general, los comentarios que los docentes proporcionaron eran acerca de algunos botones, ya que no entendían su funcionalidad y consideraban que los niños podrían tener problemas, a pesar de esto, en una primera prueba con los niños, no hubo problemas en la ejecución de las tareas, por lo tanto, no se atendieron todos los comentarios que los docentes brindaron.

Finalizado el experimento, se les aplicó a los docentes el instrumento de usabilidad CSUQ para conocer su opinión en general de la aplicación con la que interactuaron y obtener resultados previos de la aplicación elaborada para mejorar la usabilidad en una segunda iteración que fue aplicada a los niños que son los usuarios finales de la estrategia. En la Tabla 51, se muestran las calificaciones brindadas por cada uno de los docentes para cada pregunta, además se muestra el promedio y la desviación estándar obtenidos en las cuatro dimensiones con las que cuenta el instrumento que son uso del sistema, calidad de la información, calidad de la interfaz y satisfacción general y la desviación estándar por cada una de las dimensiones.

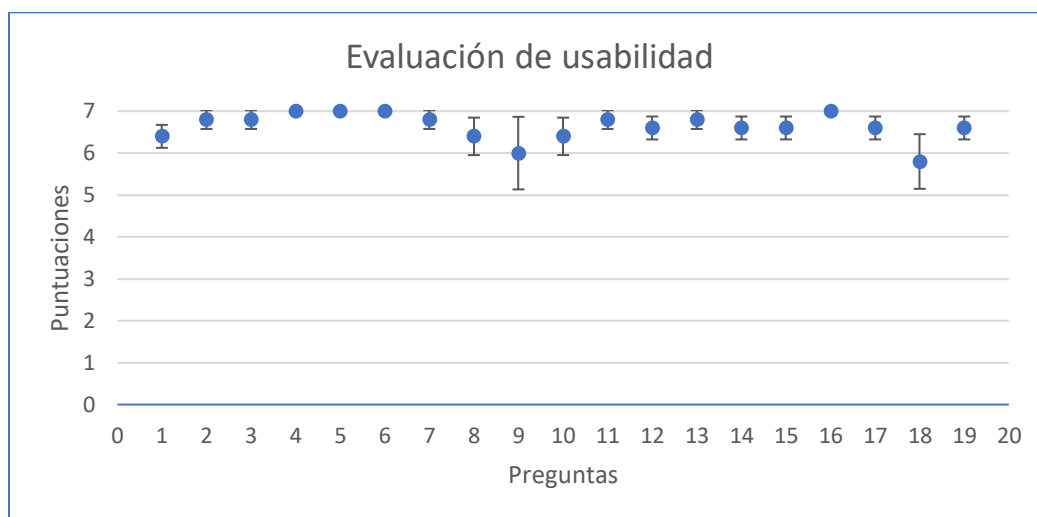
**Tabla 51** *Calificaciones para el cuestionario CSUQ*

Docente/Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
DO1	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DO2	6	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	6	6	7	6	4	6
DO3	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DO4	6	6	6	7	7	7	6	5	3	5	6	6	6	6	6	7	6	5	6
DO5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	7
Promedio	6.4	6.8	6.8	7	7	7	6.8	6.4	6	6.4	6.8	6.6	6.8	6.6	6.6	7	6.6	5.8	6.6
Desv. Est	0.24								0.27							0.61			0.54

A continuación, en la Figura 43, se muestran los resultados obtenidos del cuestionario CSUQ, es importante mencionar que los docentes evaluaron de manera

positiva la aplicación y mostraron interés en que los niños la probaran lo más pronto posible.

**Figura 43** Evaluación de usabilidad por parte de los docentes con el instrumento CSUQ



Se puede observar que, respecto a la usabilidad del sistema, la calificaron muy bien, mientras probaban las interfaces, los docentes mencionaron que algunos de los botones no eran muy claros, como por ejemplo el botón de “*Log in*” y “*Sign up*”, ya que se esperaba que los botones estuvieran en una posición específica y esto no sucedía así, ya que se encontraban al revés, por lo cual, los docentes se confundían y los niños podían cometer el mismo error que los docentes; sin embargo, la navegación entre interfaces era muy buena.

Los docentes mencionaron que, en general, la aplicación era sencilla de utilizar, ya que a pesar de no contar con una explicación previa de cómo funcionaba la aplicación, ésta resultaba intuitiva casi en su totalidad. De quince tareas solicitadas, solamente las de “Registrar alumno” y “Registrar profesor”, generaban un poco de confusión para los

docentes y creían que podría generar dudas a los niños, sin embargo, al momento de que los niños utilizaron la aplicación, no presentaron mayor dificultad en realizar dicho registro.

El tiempo en el que los docentes llevaban a cabo cada una de las tareas fue corto, por lo que consideraban que era adecuado, ya que los niños permanecían atentos alrededor de cinco minutos, entonces al poder ejecutar las tareas tan rápido, los niños tendrían una mayor preferencia por utilizar la aplicación.

A excepción de la sugerencia de los botones, los docentes consideraron que la aplicación ARTUI era muy fácil de aprender a usar debido a todo el texto que podían encontrar en la aplicación y a los audios e imágenes que estaban asociadas en todo momento.

En cuanto a la calidad de la información, los docentes comentaron que era buena; sin embargo, era importante que existiera una consistencia en cuanto al idioma que se manejaba, ya que algunas palabras estaban en español, sin embargo; debía estar todo en inglés para que los niños practicasen cada una de las cuatro habilidades que marca el aprendizaje de un idioma. En cuanto a la retroalimentación cuando se cometía errores y los botones que se utilizaban y los mensajes de errores eran adecuados para los niños.

Respecto a la calidad de la interfaz, los docentes explicaron que los botones se encontraban bien distribuidos y eran de buen tamaño para que los niños puedan interactuar con la aplicación. Los docentes destacaron que, al no tener las pantallas con mucha información, los niños no podrían distraerse tan fácilmente, por lo cual, se podía cumplir el objetivo de reforzar la habilidad de la comprensión auditiva. Al hacer uso de la

aplicación, los docentes mencionaban el interés que tenían en cómo se desarrolló, ya que la calidad de los gráficos era muy buena y representativa para que los niños de cualquier edad pudieran utilizar la aplicación siempre y cuando el material se pudiera adaptar a los objetivos de aprendizaje.

Finalmente, en lo referente a la dimensión de satisfacción general, los docentes se encuentran satisfechos con la interacción y la calidad de los botones e imágenes que se utilizan dentro de la aplicación, así como también respecto a la navegación y a la facilidad de poder utilizar la aplicación por niños de cualquier edad. Destacan que una de las ventajas de hacer uso de esta aplicación es el uso de una interfaz tangible como lo es un cubo, ya que, le proporciona al niño una mayor confianza al hacer algo con objetos que podría encontrar en su salón de clases, brindándole así un ambiente conocido. Asimismo, el uso de RA para el aprendizaje resultó novedoso para los docentes, mencionando que los diseños de los objetos eran representativos para que los niños comprendieran el significado de las palabras que podían oír en las historias, asimismo el diseño del cubo resultaba agradable para utilizar por los niños, esto debido al material por el cual está compuesto, así como de los colores, ya que lograban llamar la atención, así como también las figuras geométricas, ya que éstas estaban asociadas a las respuestas que se mostraban en pantalla.

Los datos procesados informaron que la aplicación recibió para la usabilidad del sistema (pregunta 1 a la 8) un puntaje promedio de 6.77 (desv.est. = 0.24), para la calidad de la información (pregunta 9 a la 15) un puntaje promedio de 6.54 (desv.est. = 0.27), para la calidad de la interfaz (pregunta 16 a 18) un puntaje promedio de 6.47 (desv.est. = 0.6),

y finalmente, para satisfacción general (pregunta 19), una puntuación promedio de 6.6 (desv.est. = 0.54).

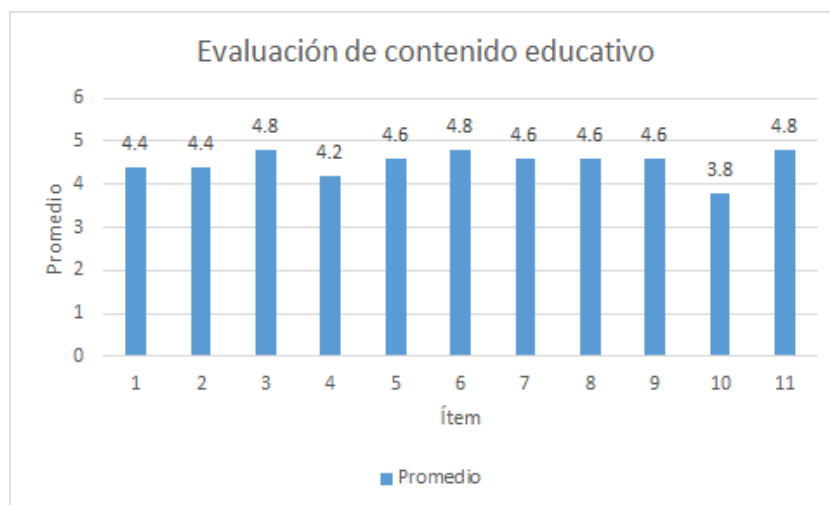
En los resultados obtenidos, es interesante notar que los profesores evaluaron la aplicación de manera positiva y mostraron interés en que los estudiantes ya la probaran. Con respecto a los prototipos de interfaz presentados a los profesores, se obtuvo un buen resultado con una puntuación total de 6.59, según las dimensiones en las que se divide el cuestionario (usabilidad en el sistema, calidad de la información, calidad de la interfaz y satisfacción general), los resultados obtenidos respecto a la dimensión de usabilidad como tal del sistema lo califican muy bien, sin embargo, no lo evaluaron con la mayor calificación que es 7, eso da una idea de que a pesar de que el sistema es sencillo de utilizar, los niños pueden llegar a cometer errores al momento de utilizar la aplicación.

Finalmente, se evaluó el contenido educativo con la ayuda de los docentes, como se mencionó en el Capítulo 4, este instrumento permitió verificar si la cantidad de las preguntas era adecuada, si los contenidos temáticos se ajustaban a lo que ven en clase, si los colores e imágenes son adecuados, con los comentarios recibidos se realizaron algunos ajustes a la aplicación y los que no se atendieron se dejaron como trabajo futuro. Los resultados de este ejercicio se muestran en la Tabla 52 en términos de promedios y de desviación estándar.

**Tabla 52** *Calificaciones para el instrumento de evaluación de contenido*

<b>ID</b>	<b>Indicadores</b>	<b>DO1</b>	<b>DO2</b>	<b>DO3</b>	<b>DO4</b>	<b>DO5</b>	<b>Promedio</b>
1	El contenido es adecuado para el nivel educativo	5	4	5	4	4	4.4
2	La cantidad de las preguntas es suficiente	5	4	4	5	4	4.4
3	El vocabulario es suficiente para el nivel educativo	5	5	5	5	4	4.8
4	La aplicación brinda apoyo necesario para resolver las actividades	4	4	4	5	4	4.2
5	La calidad de los audios ayuda a la realización de las actividades	4	5	4	5	5	4.6
6	Las imágenes son representativas de las actividades	4	5	5	5	5	4.8
7	El contenido promueve el aprendizaje	4	5	5	5	4	4.6
8	El contenido se asemeja a lo visto en clase	5	4	5	5	4	4.6
9	Los elementos tangibles aportan al aprendizaje	5	3	5	5	5	4.6
10	El contenido es demasiado sencillo para el nivel educativo	4	4	5	4	2	3.8
11	Hay pocas preguntas como para evaluar el aprendizaje	5	4	5	5	5	4.8

Como se puede observar en la Figura 44, en general el contenido es bien recibido, a pesar de esto, los docentes hicieron hincapié en que creían que el contenido era muy sencillo para los niños; sin embargo, cuando ya se llevó a cabo la implementación de la estrategia, se percataron de que los niños realizaban la actividad de manera fluida, pero tenían muchas dudas acerca de palabras o de lo que trataba la historia que se reproducía. Una sugerencia que dieron los docentes es que los contenidos educativos se pudieran categorizar de acuerdo con los tópicos que ven en clase, además de que el audio podía ponerse por niveles, esto debido a que creían que era muy despacio para los niños, sin embargo, tal como sucedió con el contenido, los niños consideraban que los audios eran muy rápidos, entonces, no lograban comprender en su totalidad las instrucciones o la historia.

**Figura 44** *Evaluación de los docentes sobre el contenido educativo*

Para poder ejecutar la estrategia se formaron cinco grupos de tres niños con el mismo nivel de inglés y otros dos grupos de dos niños cada uno. La estrategia se implementó en dos diferentes momentos, uno sin tecnología y el otro con tecnología, la actividad sin uso de la tecnología constaba de dos partes al igual que en la aplicación ARTUI, los niños contaban con una hoja con las palabras que las historias contenían y que pudieran resultar difíciles de comprender, esa hoja contenía los significados en inglés, pero no contaban con ninguna imagen asociada. Para el caso de la historia, en una hoja tenían la imagen asociada a la historia y una lista de preguntas con las respuestas posibles para cada una de ellas. Para llevar a cabo esta actividad, se reproducía el audio de la historia y al finalizar se les solicitaba que respondieran las preguntas subrayando la respuesta que ellos creyeran adecuada, cuando cometían un error o contestaban de manera correcta, el facilitador les mostraba un mensaje hecho de papel con las leyendas “Correct!” o en su defecto “Try again!”, además se les otorgaban recompensas hechas en papel y se repartían de la siguiente manera, en caso de acertar a la primera se les daba una estrella dorada, si

atinaban en el segundo intento, una estrella plateada y, finalmente, si acertaban en el tercer intento, una estrella de bronce.

Para la implementación de la estrategia tecnopedagógica, se formaron seis grupos de tres niños y dos grupos de dos niños con el mismo nivel de inglés, la aplicación ARTUI mostraba un menú con las dos actividades que se podían realizar. La primera correspondía al vocabulario de la historia, en ésta se mostraba una lista de palabras, para poder visualizar los objetos en 3D, los niños tenían que utilizar el cubo y colocar el logo de la aplicación de tal manera que el dispositivo móvil lo detectara, una vez detectado, los niños tenían que seleccionar la palabra que quisieran conocer y se mostraba un objeto 3D asociado a la palabra y al mismo tiempo se reproducía un audio con la correcta pronunciación de la palabra. La segunda actividad correspondía a oír historias y responder preguntas, se mostraba una imagen asociada y se reproducía una historia breve, una vez finalizada, se tenían que dirigir a la sección de preguntas, ahí se le mostraba la pregunta con las respuestas, los niños debían utilizar el cubo y colocar la cara con la figura geométrica que estuviera asociada a la respuesta, el dispositivo móvil una vez que detectaba esta cara con la respuesta les mostraba retroalimentación, en caso de acertar mostraba un mensaje con la leyenda “Correct!”, en caso contrario, se mostraba un mensaje con la leyenda “Try again!”, al mismo tiempo, el niño tenía tres intentos para contestar la pregunta y en cada una de ellas se le otorgaba una recompensa, si acertaban en el primer intento, el sistema le otorgaba una estrella de oro, si acertaban en el segundo intento una estrella de plata y, finalmente, si acertaban en el tercer intento, una de bronce.

Una vez aplicada la estrategia, se les solicitó a los niños contestar un cuestionario de experiencia de usuario con la finalidad de conocer cómo se sintieron haciendo la actividad, si les gustó o no, qué cambiarían de la actividad y qué fue lo que más les gustó. Posteriormente y con la ayuda del docente, se llenó un cuestionario sobre la comprensión auditiva, que fue llenado de acuerdo con cómo se desenvuelven los estudiantes durante la realización de la actividad en dos ocasiones, haciendo uso de la tecnología y sin el uso de la tecnología. Durante esta actividad, el investigador llevó una bitácora para ir registrando las actitudes de los niños para poder realizar una interpretación y ver si el uso de la tecnología tenía una influencia en la caracterización previa realizada para el cumplimiento del OE2 en términos de la motivación, del interés, de la participación y de la atención que son aspectos importantes dentro de la caracterización de los niños. Es importante mencionar que estos aspectos no se miden de manera cuantitativa, se realiza de manera subjetiva de acuerdo con lo que los niños manifiestan y el investigador observa, sacando así conclusiones y realizando una interpretación de estos datos. Para realizar esta interpretación de resultados únicamente se consideran las frecuencias dadas por la cantidad de respuestas que los participantes proporcionaron. Como se mencionó anteriormente, la aplicación de la estrategia se llevó en dos momentos, en la primera etapa de llevar a cabo la actividad sin el uso de la tecnología se contó con la participación de 19 estudiantes con edades de 10 a 12 años, en la Tabla 53, se muestran las frecuencias registradas para cada uno de los ítems del instrumento aplicado. Las leyendas con los cuadros de colores representan las escalas se definen de la siguiente manera: TAST (Totalmente de Acuerdo Sin Tecnología), TACT (Totalmente de Acuerdo Con Tecnología), DST (De Acuerdo Sin

Tecnología), DCT (De Acuerdo Con Tecnología), NST (Neutral Sin Tecnología), NCT (Neutral Con Tecnología), DAST (En Desacuerdo Sin Tecnología), DACT (En Desacuerdo Con Tecnología), TDST (Totalmente en Desacuerdo sin Tecnología) y TDCT (Totalmente en Desacuerdo Con Tecnología).

**Tabla 53** Frecuencias sobre experiencia de usuario con y sin uso de la aplicación ARTUI de la estrategia tecnopedagógica

ID_Pregunta	TAST	TACT	DST	DCT	NST	NCT	DAST	DACT	TDST	TDCT
1	11	18	6	4	1	0	0	0	1	0
2	8	19	10	3	0	0	0	0	1	0
3	14	21	4	1	1	0	0	0	0	0
4	13	18	4	4	0	0	1	0	1	0
5	14	18	4	2	0	1	0	1	1	0
6	15	18	2	4	1	0	0	0	1	0
7	11	13	6	5	1	4	0	0	1	0

Además de estos siete ítems, había dos preguntas acerca de qué cambiarían de la actividad y que fue lo que más les gusto de la actividad, los niños no se mostraron muy motivados a este tipo de actividad, ya que sus opiniones eran que la actividad debía ser más llamativa, que la historia les aburría, que les gustaría que se colocaran más preguntas relacionadas a la historia, pocos deseaban que la historia fuera mejor en español, alrededor de 4 niños estaban satisfechos con la actividad, por lo cual, no le cambiarían nada. De las respuestas obtenidas sobre qué fue lo que más les gustó de la actividad, dijeron que trabajar en equipo les gustaba mucho porque cada uno podía dar una respuesta y entre todos decidirse por la que más les convenciera, algunos estudiantes mencionaron que la actividad no les gustó y les aburría, ya que así les enseñaba su profesor. Estas opiniones hacen concluir al investigador que el uso de las estrategias convencionales para la comprensión auditiva ya no lograba motivar a todos los niños, por lo anterior, su participación durante

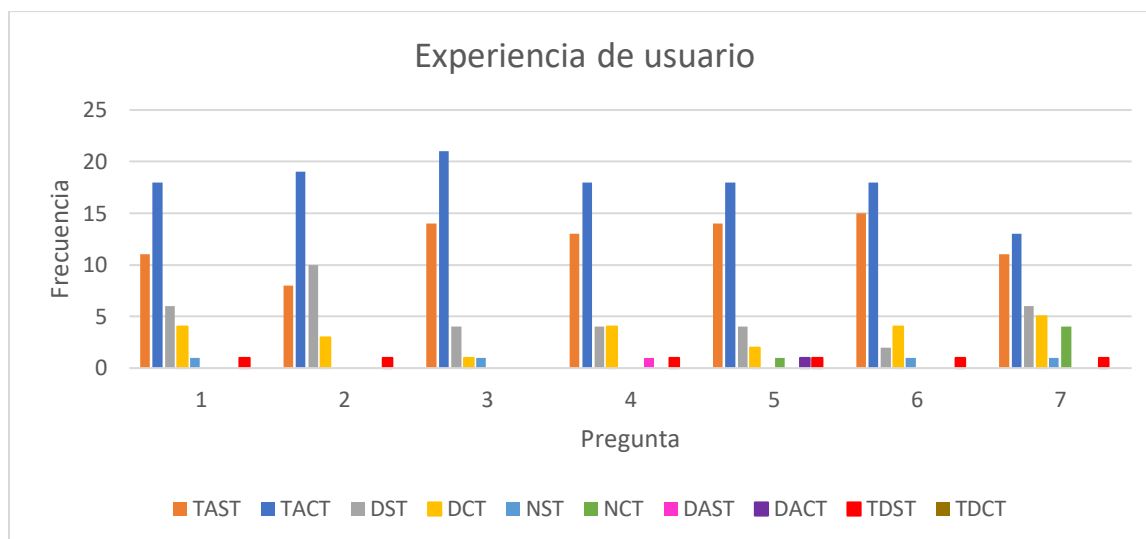
las sesiones presenciales era muy poca y no podían los profesores lograr captar su atención por mucho tiempo. Además de no lograr una motivación en los niños, los resultados de aprendizaje ya no eran tan favorables, pues es una actividad que suelen llevar comúnmente, esto puede ser también debido a que las historias no suelen ser atractivas o no presentan un reto en cuanto al vocabulario.

Al implementar la estrategia tecnopedagógica, los niños dieron comentarios buenos acerca de la dinámica, cuando se les preguntó qué cambiarían de la actividad mencionaron que el audio estaba muy rápido, por lo que, les costaba trabajo entender lo que la historia decía, otros niños mencionaron que la aplicación estaba interesante y que las preguntas eran sencillas, un comentario más fue que sería recomendable que al final de las preguntas apareciera un letrero de “End” para saber que ya no hay más preguntas, esto porque los niños se quedaban esperando a que apareciera algo más y cuando no sucedía eso se ponían tristes. Algunos niños comentaron que sería bueno que toda la aplicación estuviera en inglés pues en esa versión de ARTUI había palabras en español, entonces, eso los llegaba a distraer un poco. En su mayoría los niños recalcaron que no era necesario cambiar nada pues la aplicación era divertida y la dinámica era muy interesante, los objetos aumentados les causaron mucha curiosidad y querían saber cómo era posible que un teléfono detectara las caras del cubo para tomarlas como respuestas.

Cuando se hizo la recopilación de la información acerca de qué fue lo que más les gusto de la actividad, dijeron que el trabajo en equipo les gustaba mucho porque así todos podían jugar, otros mencionaron que la forma en la que se presentaban las preguntas y la historia les gustaba mucho y los motivaba a aprender más. A los niños les gustaba la

historia y que ésta tuviera una imagen asociada porque así les resultaba menos complicado entenderle a lo que decían, destacaban que el hecho de que el diccionario les mostró objetos aumentados les gustó, ya que había palabras que ellos no recordaban que eran y además podían jugar con estos elementos pues los podían rotar. Lo que más les gustó fue el hecho de utilizar un cubo para responder y ellos empezaban a imaginar las dinámicas que podrían ejecutar en las clases presenciales con su profesor, por lo que, mostraban un mayor interés por este tipo de actividades, le solicitaron al investigador incluir más historias porque así les gustaba llevar a cabo esta actividad que suelen realizar en clases.

Una vez recolectadas las frecuencias, en la Figura 45, se muestran los datos graficados, para poder realizar un contraste de la aceptación de la estrategia se realizó un análisis de los datos, esto le permitió al investigador comprobar o refutar el supuesto. Las leyendas con los cuadros de colores representan las escalas, estas se nombran de la siguiente manera: TAST (Totalmente de Acuerdo Sin Tecnología), TACT (Totalmente de Acuerdo Con Tecnología), DST (De Acuerdo Sin Tecnología), DCT (De Acuerdo Con Tecnología), NST (Neutral Sin Tecnología), NCT (Neutral Con Tecnología), DAST (En Desacuerdo Sin Tecnología), DACT (En Desacuerdo Con Tecnología), TDST (Totalmente en Desacuerdo sin Tecnología) y TDCT (Totalmente en Desacuerdo Con Tecnología).

**Figura 45** Evaluación a los niños sobre la experiencia de usuario

En la Figura 45, se muestra la comparación entre la experiencia de usuario sin uso de la estrategia tecnopedagógica y con el uso de esta y se puede observar que la tecnología tiene un impacto positivo dentro de una estrategia que en este caso es el uso de historias, los niños mostraron una mayor aceptación cuando llevaban a cabo la actividad utilizando ARTUI que cuando hacían la actividad en papel. Por otra parte, con ayuda del docente, durante la ejecución de la actividad de la estrategia tecnopedagógica, se llenó un instrumento sobre la comprensión auditiva, esto nos arrojó datos cuantitativos en cuanto a la frecuencia de estos, sin embargo, estos datos son interpretados de manera cualitativa de acuerdo con lo que el docente manifiesta acerca de cada uno de los niños, así como también de lo que el investigador registra durante la realización de la actividad.

En la Tabla 54, se muestran las frecuencias obtenidas aplicando el instrumento de la comprensión auditiva sin el uso de la aplicación ARTUI. Las escalas se encuentran definidas de la siguiente manera: EST (Excelente Sin Tecnología), ECT (Excelente Con

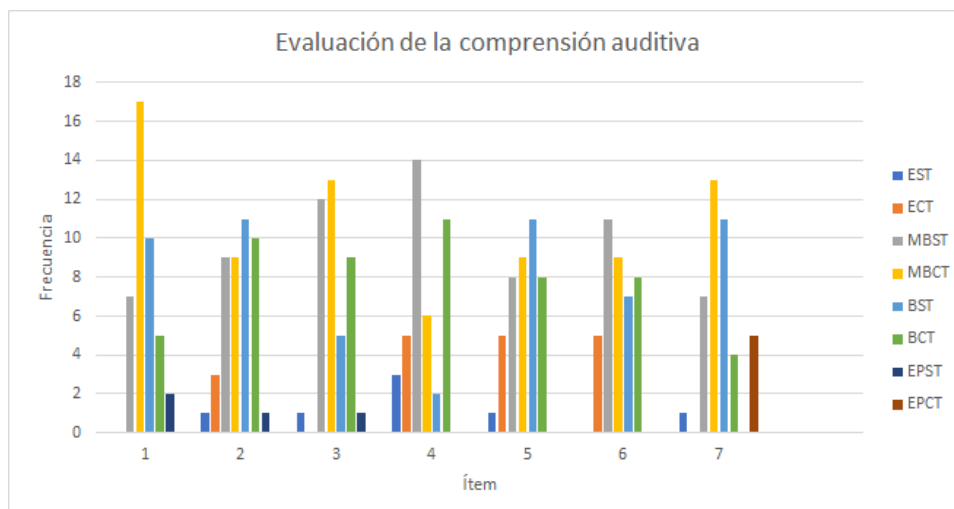
Tecnología), MBST (Muy Bien Sin Tecnología), MBCT (Muy bien Con Tecnología), BST (Bien Sin Tecnología), BCT (Bien Con Tecnología), EPST (En Proceso Sin Tecnología) y EPCT (En Proceso con Tecnología).

**Tabla 54** *Frecuencias sobre aplicación del instrumento de comprensión auditiva con uso de la tecnología y sin uso de la tecnología*

Ítem	EST	ECT	MBST	MBCT	BST	BCT	EPST	EPCT
El/la niñ@ es capaz de entender algunas palabras, frases cortas (por ejemplo: hola, gracias, por favor).	0	0	7	17	10	5	2	0
El/la niñ@ puede entender palabras que suenan como el inglés.	1	3	9	9	11	10	1	0
El/la niñ@ puede entender números cuando van acompañados de gestos, imágenes u objetos.	1	0	12	13	5	9	1	0
El/la niñ@ puede seguir instrucciones simples para completar una tarea si las instrucciones van acompañadas por gestos, imágenes o algún apoyo.	3	5	14	6	2	11	0	0
El/la niñ@ puede entender palabras, frases cortas y expresiones que se usan diariamente.	1	5	8	9	11	8	0	0
El/la niñ@ puede entender la idea principal de anuncios cortos acompañados por gestos, apoyos o imágenes.	0	5	11	9	7	8	0	0
El/la niñ@ puede entender la idea principal de una conversación acerca de un tópico familiar cuando la gente habla despacio y claro y usa gestos, imágenes o algún apoyo.	1	0	7	13	11	4	0	5

En la Figura 46, se muestran las frecuencias obtenidas en los dos diferentes momentos en los que se implementó la estrategia tecnopedagógica, el primero sin uso de la tecnología y el segundo con uso de la tecnología, es decir, con y sin uso de ARTUI.

**Figura 46** Evaluación a los niños sobre la comprensión auditiva sin hacer uso de la tecnología y utilizando la tecnología



Para el primero de los ítems que se refiere a que el niño puede entender algunas palabras y algunas frases, cuando se hizo el experimento en las dos etapas, no hubo niños que obtuvieran la distinción de “Excelente” en esta competencia, diecisiete niños obtuvieron con “Muy bien” haciendo uso de la aplicación ARTUI y solamente siete la obtuvieron con la actividad en papel, lo que nos indica que la tecnología tuvo un impacto positivo y se logró que más niños fueran capaces de entender más palabras a través del vocabulario aumentado que cuando tuvieron una hoja de papel con el significado de las palabras. Por otra parte, diez de los niños obtuvieron con el nivel de logro de “Bien” esta competencia con la actividad de papel y solamente cinco con el uso de ARTUI, por lo cual se lograron que pocos niños mejoraran con la aplicación. Finalmente, sin hacer uso de ARTUI y llevando a cabo la actividad en papel dos niños no pudieron lograr la habilidad y quedaron “En Proceso”, lo cual nos indica que, aunque aquí no hubo niños, es un resultado bueno pues esos niños mejoraron con ARTUI y se pudieron ubicar en los otros

niveles de competencia. En resumen, para la primera habilidad los niños tienen un resultado neutro en cuanto al uso de la estrategia tecnopedagógica.

Para la segunda habilidad, que corresponde a entender palabras que suenan en inglés, tres niños lograron una mayor comprensión de las palabras haciendo uso de ARTUI obteniendo el nivel de logro “Excelente” y solamente uno la obtuvo cuando la actividad se llevó a cabo haciendo uso de papel. Once niños obtuvieron con un nivel de logro “Bien” en cuanto a esta competencia sin el uso de ARTUI y solamente diez con el uso de esta, por lo cual, los niños no mejoraron con el uso de la estrategia, finalmente, de un niño que tenía la competencia con nivel de logro “En Proceso” sin el uso de la tecnología, consiguió que utilizando ARTUI lograra mejorar y pudiera obtener la competencia con un mejor nivel de logro.

En cuanto a la tercera habilidad, referente a que puede entender números cuando son acompañados por figuras o gestos u objetos, hubo un cambio significativo en el nivel de logro “Muy bien”, ya que, con el uso de ARTUI pasó de doce niños a trece que pudieron obtenerla y con el nivel de logro “Bien” pasaron de cinco a nueve, finalmente todos los niños consiguieron ubicarse en una mejor evaluación de la habilidad, lo que nos indica que la aplicación ARTUI les ayudó a mejorar su nivel de logro para esta habilidad.

Referente a la cuarta habilidad, que corresponde a la comprensión de instrucciones para completar una tarea, se logró que para el nivel de logro “Excelente” se pasara de tres niños a cinco que son capaces de seguir instrucciones a pesar de tener una aplicación que les dé indicaciones y no su profesor. Sin embargo, para el nivel de logro “Muy bien” se redujo la cantidad de niños que son capaces de seguir indicaciones y son mejores cuando

su profesor les da la indicación directamente. Un cambio radical se dio en el nivel de logro “Bien”, ya que de dos niños que eran capaces de seguir indicaciones, se obtuvieron once niños que lograron obtener un nivel de logro “Bien” al poder seguir instrucciones que les daba la aplicación.

En cuanto a la habilidad cinco, que se refiere a que pueden entender palabras, frases cortas y expresiones que se usan en la vida diaria, se obtuvo una mejoría, ya que de un sólo niño que era capaz de esto sin hacer uso de ARTUI, con el uso de la aplicación cinco niños lograron obtener un nivel de logro “Excelente”, los niños mencionaron que gracias a los audios hablados por personas nativas les resultaba más sencillo comprender lo que el audio decía. De ocho niños que obtuvieron con un nivel de logro “Muy bien” sin el uso de la tecnología, solamente uno más logró obtener esta calificación haciendo uso de ARTUI, finalmente de once niños que habían obtenido un nivel de logro “Bien” sin el uso de ARTUI, se redujo a ocho niños que fueron capaces de entender con el uso de la aplicación, los niños mencionaron que, a pesar de que el audio era hablado por alguien nativo al idioma, sentían que iba muy rápido, por lo que, no podían entender todo, además de que en algunos equipos, los niños eran inquietos y entonces hacían ruido por lo cual era más complicado entender lo que el audio decía.

En la habilidad seis, referente a la comprensión de la idea principal en anuncios cortos que están acompañados por imágenes, objetos o gestos, los niños lograron un avance haciendo uso de ARTUI obteniendo así el máximo nivel de logro, es decir, “Excelente”. Hubo mayor cantidad de niños que con el uso del papel obtuvieron un nivel de logro “Muy bien”, ya que con el uso de la tecnología solamente nueve niños lo consiguieron y sin

tecnología once, esto se debe a que en una primera iteración de la aplicación los mensajes de retroalimentación no contenían imágenes asociadas, por lo tanto, no lograban entender de manera adecuada esos mensajes. Con el uso de ARTUI se logró que de siete niños que salían con un nivel de logro “Bien”, se consiguiera que ocho niños lograran obtener esta habilidad con una mejor evaluación logrando así mejorar su comprensión auditiva a través de la implementación de la estrategia tecnopedagógica.

Finalmente, para la competencia siete, referente a la comprensión de la idea principal de una conversación acerca de un tópico familiar en donde se obtuvo un mayor impacto fue en lograr que de siete niños que conseguían un nivel de logro “Muy bien” haciendo la actividad en papel se pasara a trece niños cuando usaban ARTUI, los docentes mencionaron que el hecho de contar con audios hablados por gente nativa podía proveerles a los niños una mejor enseñanza del idioma inglés y destacaron la importancia de la práctica del idioma en general fuera del aula. Hicieron énfasis en la ayuda visual que los niños tenían pues eso les provee una guía para poder llevar a cabo la actividad de la evaluación. Además de esto, destacaron la calidad del audio en general en toda la aplicación y la importancia de esto en el desarrollo de la comprensión auditiva.

Desafortunadamente para esta habilidad, de tener cero niños con un nivel de logro “En proceso” sin el uso de la tecnología, cuando usaron ARTUI se aumentaron a cinco, la justificación a esto era que los niños al estar acostumbrados a la velocidad de su profesor, les resultaba complicado comprender en su totalidad lo que el audio decía, aunado a esto, al tener el cubo para interactuar se distrajeron por ver que les aparecía en la pantalla, por

lo cual cometieron muchos errores cuando se hizo uso de la herramienta durante la ejecución de la estrategia tecnopedagógica.

En resumen, y a través del análisis descrito, se puede concluir que el uso de la RA y TUI en una estrategia tecnopedagógica funciona como apoyo para la comprensión auditiva, ya que en la mayoría de los casos los niños pasaron de tener una evaluación mala antes de usar la aplicación a lograr mejores niveles y, en algunos casos, obtener el desarrollo más completo de cada una de las competencias, logrando niveles de excelencia cuando implementaron la estrategia tecnopedagógica dentro del salón de clases, por lo cual, se puede comprobar así el supuesto mencionado en el Capítulo 1. Es importante mencionar que como la actividad se llevó a cabo en momentos diferentes, el factor novedad no fue algo que impactara en los sucesos, ya que los resultados obtenidos llevando a cabo la estrategia en papel también fueron buenos, sin embargo, cuando se implementó la estrategia tecnopedagógica, los niños mostraron un mayor interés y una mayor motivación lo que generaba que los resultados mejoraran de manera considerable. Además, en cuanto a los resultados obtenidos en cuanto a la mejora de la comprensión auditiva fueron alentadores, tanto para el investigador como para el docente, ya que la herramienta mejoraba de manera considerable el aprendizaje de los niños al presentarles la información vista en clase en forma interactiva, sin embargo, la herramienta no sustituye la enseñanza tradicional, sino que forma parte de la estructura propuesta para la elaboración de una estrategia tecnopedagógica. Tanto docentes como niños destacaron que el cubo era algo que les resultaba muy atractivo para utilizarlo dentro de las sesiones presenciales, ya que

se podían generar dinámicas más llamativas que logran captar la atención de los niños por un mayor tiempo y, al mismo tiempo, reforzando el aprendizaje visto en clases.

Considerando los perfiles descritos en este capítulo, se realizó un contraste para saber de qué manera influía la RA y las TUI's en el apoyo de la habilidad de la comprensión auditiva de los niños, por lo que, durante la ejecución de las pruebas se tuvieron a la mano los perfiles de los niños y se realizaron anotaciones acerca de los posibles cambios en el comportamiento de los niños en cuanto a los rasgos de sus perfiles cuando llevan a cabo actividades para reforzar su comprensión auditiva. En el Anexo D, se muestran los cambios en el comportamiento de los niños en el caso de que aplicaran cambios al implementar la estrategia tecnopedagógica en el salón de clases.

Con eso se puede concluir que, en la mayoría de los niños se obtuvieron resultados benéficos, tal como lo menciona la literatura al decir que la RA y las TUI's mejoran la motivación y, si son utilizadas de manera adecuada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, los niños pueden mejorar la comprensión y la retención del conocimiento adquirido de manera previa. En otros casos, los niños se distrajeron con la inclusión de la RA y las TUI's, esto debido al factor novedad, pues querían utilizar en todo momento la aplicación y no lograban entonces entender las instrucciones, por lo cual, al momento de ser evaluados por la aplicación no les iba muy bien pues querían jugar.

## **6.1 Discusión de los resultados**

Un problema que pudo hacerse evidente durante la realización de entrevistas es la dificultad que tienen los docentes para definir sus estrategias, ya que desconocen en primer lugar la definición de una estrategia, aunado a esto, ellos mencionan que la falta de

capacitación tanto en el uso de tecnología como en la elaboración de contenido didáctico los hace en ocasiones no poder planear clases que resulten atractivas a los estudiantes y que sobre todo los niños puedan adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar la habilidad de la comprensión auditiva.

Cuando se trata de la comprensión auditiva, los docentes suelen utilizar páginas de internet para que los niños completen canciones, sin embargo, mencionan que llevar a cabo esta actividad de manera recurrente suele ya no motivarlos y tienden a aburrirse, por lo cual, van realizando diferentes actividades para que esto no suceda.

Brindarles a los docentes una estrategia tecnopedagógica les facilita al momento de la planeación, ya que esta puede ser modificada de acuerdo con el tema que estén viendo en ese momento, durante el experimento se tuvieron resultados favorables y se aplicó en diferentes momentos para evitar que al ser algo novedoso los niños lo prefirieran.

Para la parte tecnológica, se decidió revisar las tecnologías existentes y sus características y se determinó hacer uso de realidad aumentada, ya que en la literatura la RA es un paradigma de interacción que al ser aplicado al ámbito educativo reporta resultados benéficos cuando se busca incrementar la motivación con respecto al aprendizaje y disminuir efectos negativos como la ansiedad y la frustración (Hsieh, 2016). La RA conlleva una experiencia nueva dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, si a esto le agregamos el factor novedad y el factor de realidad se puede lograr un aumento en el nivel de comprensión del contenido de los niños, así como también en la motivación que ellos tengan por aprender y por llevar a cabo actividades de este tipo (Sánchez et al., 2017).

Los docentes mencionaron en la entrevista el desconocimiento del término, sin embargo, al mostrarles las capacidades que la RA podía ofrecerles, sintieron emoción e interés por implementarlas dentro de aula. De acuerdo con lo observado durante el experimento, el hecho de mostrarles información aumentada a los niños les causó interés en cómo era posible que en algo físico se mostraran imágenes virtuales, en este caso, objetos 3D, por lo que entonces querían navegar en la aplicación y observar más cosas de este estilo.

Las TUI como mecanismo de interacción resultaron una tecnología innovadora para los niños, ya que vieron que el cubo era de un material suave con el que podían jugar y realizar otras dinámicas, algunos estudiantes decían que con el cubo podían hacer la dinámica del juego de la papa caliente en donde se fueran pasando el cubo y quien perdiera, pasará al dispositivo móvil para responder la pregunta que se les hacía.

Este tipo de interfaces de usuario dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje provee al docente y al estudiante la capacidad de interactuar con objetos de la vida cotidiana, creando así, un ambiente familiar que permite llevar a cabo actividades que de otro modo serían inviables. Por medio de las TUI, se logra que la RA funcione en dos vías, es decir, se incorporan elementos digitales en el mundo físico y se utilizan objetos físicos que permiten la realización de acciones en un ambiente digital.

El uso de la RA en la enseñanza del idioma inglés, por lo general, se basa en el uso de códigos QR y la creación de libros interactivos que muestren ciertos elementos aumentados, lo más cercano a la propuesta del trabajo es la reportada en (Hsieh, 2016), la cual se combinaban materiales de la enseñanza tradicional con la RA, sin embargo, no

atendía el desarrollo de la comprensión auditiva. El uso de TUI permite a los niños no perderse en un mundo virtual, ya que al estar interactuando con algo que ellos conocen los hacen mantenerse en un ambiente conocido para ellos y no tener miedo de llevar a cabo la actividad.

Los docentes además pudieron reafirmar que el uso de la tecnología motivaba a los estudiantes además de reforzar su aprendizaje, tal como lo menciona (Reinoso, 2012, pp.183): “Numerosas investigaciones sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender”. Cuando los niños salían a probar la aplicación se podía percibir alegría de participar en el experimento y había unión entre los compañeros para poder resolver la evaluación de manera correcta. Sin embargo, cuando hacían la misma actividad sin usar tecnología se podía percibir disgusto por parte de los niños y aburrimiento, tenían más prisa de terminar la actividad pues no había nada que les llamará la atención.

En una segunda iteración de la aplicación, se mejoró el cubo y se optó por la elaboración de un cubo de papel que pudieran los niños pudieran construirlo en casa y poder llevarse la aplicación más allá del aula, en la literatura (Méreles et al., 2018) menciona que el uso de interfaces tangibles posibilita la creación de contenidos didácticos que son inviábiles de otro modo. Ayuda a que exista una continuidad en el hogar, aportando así mayor interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc., esto resultaba interesante para los docentes, ya que consideraban que los niños podrían tener un mayor avance si practicaban en casa.

Uno de los principales problemas que se pudieron observar cuando los docentes llevan a cabo estrategias para el desarrollo de la comprensión auditiva es la falta de recursos novedosos, por lo cual, para darle solución se consideraron elementos tecnológicos y educativos que son la base para el desarrollo de la estrategia, la interacción constante con los niños se podía observar cuando la actividad se llevaba a cabo en equipos y entre todos construyen conocimiento, ponían en práctica las destrezas que cada uno de ellos tenía y podían llevar a cabo la actividad de manera correcta, al hacer uso de realidad aumentada e interfaces tangibles los niños mostraban un mayor interés, ya que cuando realizaban la misma actividad sin el uso de la tecnología mostraban poco interés y a veces hasta fastidio por realizar la actividad. Las historias y el vocabulario utilizado en la actividad eran palabras que ya conocían y contextos que pueden presentarse en la vida cotidiana (estaciones del año, oficios, animales, entre otros), esto con la finalidad de que esas mismas palabras pudieran utilizarlas cuando el docente les solicita llevar a cabo otras actividades. La aplicación como tal les va dando una constante retroalimentación y en las sesiones presenciales los docentes al llevar a cabo una actividad, les hacían ver sus errores y de qué manera podían darles solución, esto permitía la reducción de errores cada que vez que realizaban las actividades. Considerar la inclusión de más actividades dentro de la estrategia para el desarrollo de la comprensión auditiva resultó de interés para los docentes y sobre todo la creación de los propios contenidos es lo que más resulta de interés y de ayuda para ellos. Los docentes mencionaron que el hecho de siempre oír historias se volvía tedioso para los estudiantes, por lo cual, tenían que diseñar nuevas actividades o mejorar esa actividad, sin embargo, no contaban con las herramientas suficientes para poder llevar

a cabo estas mejoras, por lo cual, el hecho de que existiera una herramienta los motivaba a diseñar sus propios contenidos.

Los docentes comentaron que no hay mucha variedad de aplicaciones para desarrollar las habilidades del idioma inglés en específico la comprensión auditiva, por lo cual, les resultó de gran interés la introducción de una herramienta que les permitiera llevar a cabo la actividad que hacían ellos en clase pero haciendo uso de un dispositivo móvil y de objetos que pueden encontrarse en el aula como lo es un cubo, con esto surgían nuevas dinámicas que podrían ser atractivas para los estudiantes y lograr una mayor motivación y reducir los niveles de estrés que puede generar el hecho de no entender los textos que leen o que escuchan. De acuerdo con lo que mencionan los docentes, hacen énfasis en que no hay mucha tecnología para poder desarrollar esta habilidad y que si llega a existir el contenido es muy elevado para los niños, por lo cual, no pueden usarlo, al mostrarles y llevarles los resultados obtenidos aplicando la estrategia tecnopedagógica, los docentes mostraban interés por hacer uso de la aplicación ya que ellos podían crear su propio contenido de acuerdo con lo que necesitaran. Asimismo, se les proporcionaron los datos obtenidos cuando la actividad se hacía en papel pudiendo destacar que el uso de esa actividad dentro de una estrategia arroja buenos resultados pero se podía mejorar cuando se usa tecnología.

Referente a la usabilidad, en la literatura se encuentra definida en la norma ISO/IEC 25010 como la “capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario” (Bevan et al., 2016, pp. 268-278).

Durante el experimento realizado con docentes y alumnos, la usabilidad es fundamental para garantizar la calidad de un producto, por lo cual, conocer las opiniones de los usuarios finales resultó de gran importancia. En una primera iteración en donde se les proporcionó a los docentes las interfaces de la aplicación, se obtuvieron comentarios buenos y alentadores, sin embargo, proporcionaron recomendaciones acerca de algunos botones que podrían generar confusiones a los niños, cuando se realizó el experimento con los niños y, al hacer el análisis del instrumento de experiencia de usuario, los niños en general les gustaban los colores, las letras, las imágenes que se utilizaban y hacían solamente recomendaciones en cuanto al contenido, ya que querían tener la oportunidad de escuchar más historias y poder seguir jugando con la aplicación.

De acuerdo con la norma ISO FDIS 9241-210, la experiencia de usuario está definida como “Las percepciones y respuestas de una persona que resultan del uso y/o uso anticipado de un producto, sistema o servicio” (Bevan et al., 2016, pp. 268-278). La consideración de este término dentro del proyecto de investigación permitió conocer las opiniones respecto a la herramienta realizada como parte de la estrategia tecnopedagógica pudiendo así analizar las ventajas y desventajas de esta. No solo brinda información sobre la organización de las interfaces, sino en general sobre la disposición de la información, la estructura de las aplicaciones y sobre la viabilidad de las actividades.

En cuanto al DCU, se optó por utilizar esta metodología debido a que en ésta se menciona la importancia del usuario final en las diferentes etapas de elaboración de software y, al tener acceso a docentes y a alumnos y conocer sus necesidades, se decidió implementarla para el desarrollo de la aplicación. El DCU es una aproximación al diseño

de productos y aplicaciones que pone al usuario en el centro del proceso. El DCU involucra al usuario en todas las fases a lo largo de las que se desarrolla un producto, desde la conceptualización hasta su evaluación, tiene como objetivo la creación de productos que los usuarios puedan encontrar usables y útiles que satisfagan sus necesidades tomando en cuenta sus características (Handayani et al., 2019).

Los diseños elaborados de la herramienta fueron mostrados a docentes y a algunos estudiantes para dar su opinión; posteriormente, se llevó a cabo la evaluación de la aplicación con niños de las diferentes instituciones y se les aplicó además un cuestionario de experiencia de usuario para conocer sus opiniones acerca de llevar a cabo esa actividad involucrando material didáctico que pueden encontrar en el aula y el uso de un dispositivo móvil para mostrarles la información. Al entrevistar a los docentes, resaltaron la curiosidad que podrían mostrar los alumnos al hacer uso de realidad aumentada y el uso de algo tangible como mecanismo de interacción, además mencionaron que el hecho de hacer uso de la tecnología lograría que los alumnos se motivaran por el aprendizaje, ya que cuando hacían uso de videos o de las aplicaciones que las editoriales les proporcionan era cuando más motivados estaban los estudiantes.

Los resultados obtenidos en entrevistas permitieron conocer a los usuarios y definir los diferentes perfiles de usuario que pueden existir dentro de un salón de clase, así como también los requerimientos funcionales y no funcionales que permitieron el desarrollo de la aplicación, el constante acercamiento con los docentes permitió que el contenido fuera validado por los docentes y fuera elaborado de acuerdo a sus programas educativos además de que les permitiera prepararlos para la adquisición de una certificación en el idioma.

La consideración del DCU dentro de una estrategia tecnopedagógica ofrece ventajas durante el desarrollo de la herramienta tecnológica, ya que a través de la caracterización de los usuarios se puede llegar a conocer las necesidades que permitan la creación de herramientas a la medida de los estudiantes, favoreciendo así su aprendizaje y su uso dentro y fuera del aula.

Los docentes manifestaron que los niños se ayudan cuando llevan a cabo actividades en equipo, ya que hay niños que tienen una mayor facilidad para el idioma y eso les permite ayudar a los demás. La teoría sociocultural de Vygotsky propone que el estudiante adquiera nuevos conocimientos a través de interacciones significativas con otras personas (Cox, 2008). El aprendizaje se da a través de la construcción de conocimientos, sin embargo, esta construcción no necesariamente tiene que ser de manera individual puede darse con sus otros compañeros del salón de clase además del docente responsable. De acuerdo a lo observado en sesiones presenciales, los docentes llevaban a cabo actividades que involucraron a todo el grupo, o bien, los colocaban en grupos para llevar a cabo dichas actividades, en el salón de clases había niños que tenían mayores capacidades y eran los que ayudaban a sus demás compañeros para llevar a cabo la actividad, esto va de la mano con la zona de desarrollo próximo (ZDP), que se refiere a la distancia entre el nivel real determinado por la resolución independiente de un problema y el nivel potencial determinado por la resolución de un problema con la guía de un experto en el área o con un compañero que tenga las habilidades más desarrolladas. La interacción con otra persona aumenta sus habilidades cognitivas y el nivel potencial se convierte en el siguiente nivel de desarrollo (Baralo, 1998).

Referente a la estrategia tecnopedagógica, se consideró la base de la teoría sociocultural, ya que para que los estudiantes pudieran realizar la actividad, el docente debía darles primero las bases gramaticales que se evaluarían en la aplicación. Una vez que los niños contaban ya con estas bases, de manera colectiva se ejecutaba la estrategia tecnopedagógica. Además, antes de llevar a cabo la estrategia, el investigador tuvo que realizar una explicación sobre cómo utilizar el cubo dentro de la aplicación, había niños que tenían conocimientos previos de cómo utilizar un dispositivo electrónico, por tanto, no era necesario explicarles y, al momento de utilizar la herramienta, ellos ayudaban a los compañeros que no tenían conocimiento previo en el uso de este tipo de dispositivos a utilizarlos, con lo anterior, se puede inferir que la construcción del conocimiento de manera colectiva, tiene resultados benéficos tanto en el aprendiz experto como en el aprendiz novato.

La importancia de la teoría sociocultural durante la aplicación de la estrategia tecnopedagógica a desarrollar permite que el estudiante adquiera el conocimiento apoyado de un docente, es decir, la herramienta tecnológica que forma parte de esta estrategia no le resta valor al docente, sino que es un apoyo para la generación de conocimiento de los estudiantes, ya que depende de él, la creación del contenido a partir del diseño instruccional que se elabore.

Cuando se habla de la habilidad de la comprensión auditiva los niños necesitan tener conocimientos previos de otras habilidades, por ejemplo, el vocabulario, deben ellos de contar con un vocabulario que les permita identificar palabras dentro de una lectura y logren definir el contexto en el que se utilizan, el aprendizaje de las estructuras gramaticales

es importante para poder entender las oraciones que las historias tienen, por tanto, a partir de estos conocimientos previos y con lo que los docentes les brindan, ellos son capaces de crear conocimiento y ser capaces de comprender lo que se les dice en otro idioma y así poder compartir dicho conocimiento de manera colectiva con las personas con las que interactúan dentro y fuera del aula. Uno de los docentes mencionó en la entrevista, la importancia de cada una de las habilidades, ya que al final una es complemento de la otra y eso no es solamente en el idioma inglés, sino hasta en el idioma materno, por lo tanto, el proceso de aprendizaje es el mismo, sólo que el aprender un idioma ajeno al materno genera otro tipo de problemas como sentir ansiedad, poca motivación y, en algunas ocasiones, frustración. Además, mencionaron que el repaso de las diferentes habilidades se daba de manera constante, es decir, cada que aprendían un nuevo tema, se llevaban a cabo actividades para asegurar que se habían adquirido los conocimientos de las cuatro habilidades.

Durante estas sesiones, los niños constantemente solicitaron ayuda de los profesores y ellos los atendieron de manera personal para resolver sus dudas, cuando cometían errores les brindaban ayuda y, para cada una de las actividades que los docentes proponían, los alumnos tenían una recompensa y, en caso de cometer errores, el profesor les decía en dónde estaba su error y de qué manera podrían corregirlo, cuando los niños corregían ese error, los docentes los felicitaban.

En la enseñanza del inglés, en específico de la comprensión auditiva, los docentes suelen realizar dinámicas en las cuales les hacen oír diálogos para después responder preguntas, o bien, para que los niños interpreten esos diálogos, durante la realización de

estas actividades refuerzan su aprendizaje del vocabulario, ya que los docentes les preguntan acerca de las palabras tanto conocidas como desconocidas.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, las actividades más comunes que se llevan a cabo para el desarrollo de la habilidad de la comprensión auditiva es escuchar historias (storytelling) y realizar preguntas de dichas historias, completar oraciones con algo que hayan escuchado, por lo general, eran canciones. Estas actividades son llevadas a cabo por el docente de manera constante, por tanto, los estudiantes van adquiriendo el conocimiento hasta hacerse expertos en dichas actividades, sin embargo, siempre es necesario que el docente suba el nivel de complejidad hasta que son totalmente expertos y puede decirse que hay un nivel de dominio total. Dentro de la estrategia, los resultados se obtuvieron a partir del establecimiento de grupos para llevar a cabo la dinámica, se les explicó en qué constaba la aplicación y cuáles eran sus actividades, una vez que comprendieron cómo utilizar el material (dispositivo móvil y cubo), todos oyeron la historia que se les contaba y entre todos construyeron la respuesta y uno fue el encargado de ir colocando el cubo para que fuera detectado por el dispositivo móvil y validara sus respuestas, por lo cual, la constante interacción entre los estudiantes lograba que la actividad se realizara de manera correcta.

Dentro de la aplicación, se cuenta con un menú en el cual se encuentran clasificadas las historias de acuerdo con el tema que estén viendo, por ejemplo (*first conditional*, verbo *to be*, entre otros), esto permite a los docentes darle el conocimiento previo a cada uno de los temas y la aplicación funge entonces como una herramienta que les sirve para poner en

práctica ese conocimiento adquirido de manera previa, además de crear propio conocimiento para llevar a cabo la realización de la actividad.

Uno de los elementos clave dentro de la herramienta que forma parte de la estrategia, es el uso de elementos de gamificación, que de acuerdo a la literatura, se eligieron el uso de recompensas y castigos para reforzar el aprendizaje, estos elementos de gamificación eran la entrega de estrellas en caso de acertar, en caso de acertar al primer intento se les otorgaba una estrella dorada, cuando acertaban en el segundo intento se les daba una estrella plateada y, cuando lo hacían en un tercer intento, se les otorgaba una estrella de bronce, en caso de cometer errores, en la aplicación se mostraban mensajes de que lo volvieran a intentar, lo cual da un mayor soporte a su aprendizaje y los motiva a llevar a cabo una actividad que apoye el desarrollo de su comprensión auditiva.

Asimismo, en las entrevistas los docentes hacían mención de que mucho impacta en el aprendizaje el contexto en el que se están desarrollando y la situación en casa o con sus compañeros, en la literatura se menciona que un marco de interacción social también tiene en cuenta el aspecto cultural único de cada aula, así como el papel de la familia y los antecedentes culturales y lingüísticos de cada niño (Cox, 2008). En ocasiones, algunos de los niños se mostraron poco interesados en realizar actividades y le mencionaron al docente la causa de esta falta de interés, de las causas principales eran la complejidad del contenido en general o de algún problema familiar por el que estaban pasando. Durante la aplicación del experimento, la mayoría de los niños mostraban disposición por realizar la actividad, había niños que no entendían bien la historia o tenían dudas de palabras entonces su participación no era mucha, para disminuir ese temor y disposición por participar, lo que

se hacía era comentarles que tenían una actividad llamada diccionario en la cual podían consultar palabras que venían en las historias en cualquier momento, por lo cual, los estudiantes reducían un poco ese sentimiento y llevaban a cabo la actividad, en general, los estudiantes con las habilidades más desarrolladas ayudaban a sus demás compañeros, por lo cual, se comprueba que la teoría sociocultural estaba presente en todo momento.

## **6.2 Conclusiones del capítulo**

En el presente capítulo se abordó el análisis y la discusión de los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación, para esto se llevaron a cabo una serie de etapas en donde se realizaron entrevistas a alumnos y docentes para conocer los problemas, las actitudes que se tienen cuando se está desarrollando la habilidad de la comprensión auditiva, además la asistencia a sesiones presenciales permitió obtener elementos acerca del comportamiento de los estudiantes para lograr la definición de perfiles considerando además la literatura existente acerca de cómo son los estudiantes en un salón de clases. A través de la definición de perfiles, fue posible realizar una comparación en cuanto al comportamiento de los estudiantes cuando se llevaba a cabo la implementación de la estrategia tecnopedagógica soportada por ARTUI y cuando se llevaba a cabo la estrategia sin utilizar la aplicación ARTUI. Los resultados permitieron encontrar una diferencia en cuanto a la obtención de las diferentes habilidades evaluadas a través de un instrumento de comprensión auditiva, logrando así que, los niños que estaban en proceso de adquisición de las habilidades pudieran mejorar su desenvolvimiento a través de ARTUI, ya que fueron capaces de entender un poco más sobre las palabras y las estructuras gramaticales que involucra una historia.

De acuerdo con los docentes y a los alumnos, el uso de este tipo de tecnología tiene resultados benéficos si se utiliza de manera adecuada, ya que como lo menciona la literatura, genera en los estudiantes un incremento en su motivación y mejora la construcción del conocimiento. Los docentes consideraron que llevar a cabo esta implementación de la estrategia tecnopedagógica hacía que sus estudiantes participaran más y vieran que una actividad que suelen realizar en clase con el libro y la grabadora podía hacerse de manera más interactiva que resultara un juego sin darse cuenta de que estaban aprendiendo.

## Capítulo 7

### Conclusiones y trabajo futuro

Con el objetivo de realizar una visualización de los resultados obtenidos durante la realización del trabajo de investigación, se parte del supuesto establecido en el Capítulo 1 donde se menciona que la inclusión de la realidad aumentada (RA) e interfaces tangibles a una estrategia tecnopedagógica apoya la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años. Esto se pudo comprobar a través del cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos descritos en el Capítulo 1 y a continuación se detallan los logros obtenidos.

Para el cumplimiento del OE1, dentro del estado del arte, se realizó un análisis a los métodos de enseñanza que existen identificando ventajas y desventajas de hacer uso de ellos, además durante las sesiones presenciales y entrevistas se pudieron identificar estrategias que los docentes utilizan para la enseñanza del idioma inglés en general, por lo cual, se cuenta con un catálogo de estrategias (<http://mexilab.com/estrategiaArtui/index.html>) que pueden ser utilizadas dentro de un aula identificando la duración de las actividades, el objetivo y las actividades a llevar a cabo.

Además de esto, en (Rodríguez-Vizzuett et al., 2018) se encuentra un análisis a la literatura en donde aborda los diferentes métodos de enseñanza que han existido a lo largo de la historia de la enseñanza del idioma inglés.

Considerando lo mencionado en (Read, 2007), se cuenta con un pequeño catálogo de diferentes estrategias de enseñanza para la comprensión auditiva, este catálogo sirvió

para la definición de la estrategia tecnopedagógica que haría uso de realidad aumentada e interfaces tangibles.

Contar con este catálogo permitió generar una primera idea de estrategia que considera el uso de tecnología y se realizó un artículo de investigación con la descripción de la aplicación que forma parte de la estrategia (Rodríguez-Vizzuett et al., 2019)<sup>3</sup>. En una etapa posterior, se le agregaron más características a la aplicación atendiendo los comentarios de los docentes y de los niños y se volvieron a realizar pruebas con resultados favorables.

A través de la revisión a la literatura, para el cumplimiento del OE2, se pudieron identificar características que los niños poseen cuando están aprendiendo el idioma inglés por lo cual sirvieron como base para la identificación de perfiles, además de esto, el registro de las observaciones no participantes a sesiones presenciales permitió identificar características de cada uno de los niños y poder incluirlas en los perfiles previamente identificados. Finalmente, con las entrevistas realizadas a los docentes y niños se pudieron complementar los perfiles previamente identificados, esto se logró a través de la codificación de los diferentes instrumentos de recolección de datos y a través de la definición de categorías y subcategorías que permitieron la identificación de características en fragmentos de las entrevistas.

El uso de historias, elementos de gamificación, RA y el uso de TUI contenidas en la estrategia tecnopedagógica asociadas a los perfiles de los niños permitieron analizar la

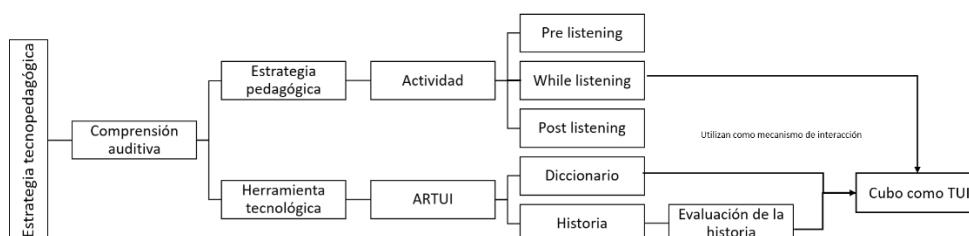
---

<sup>3</sup> Fuente: Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., & Olmos-Pineda, I. (2019). An Augmented Reality-Based Application Relying on the Use of Tangible User Interfaces for English Teaching to Children Between 10 and 12 Years. In *Human-Computer Interaction* (pp. 97–112). Springer.

estrategia en términos de nivel de desempeño de la habilidad de la comprensión auditiva y conocer e interpretar las opiniones y sentimientos durante el aprendizaje del idioma logradas por los participantes.

Para poder llevar a cabo el OE3, a través de la revisión de la literatura, la observación no participante a sesiones presenciales y la aplicación de entrevistas a docentes se logró la identificación de elementos que forman parte de la estrategia tecnopedagógica los cuales se muestran en la Figura 47.

**Figura 47** Elementos que conforman la estrategia tecnopedagógica



Se tomó como base la estrategia de contar historias, ya que es una de las más utilizadas dentro del aula así como también la que reporta mayores beneficios al estudiante, sin embargo, a través de los comentarios de los docentes resaltaron que esta actividad ya no resulta atractiva para los niños, por lo cual, el hecho de incorporar la tecnología para realizar esta actividad les resultó interesante y novedosa.

La creación del contenido educativo resultó un reto, ya que para esto se tuvo que elaborar el catálogo de estrategias y, a partir de eso, seleccionar las estrategias que más se ajustaran de acuerdo con las necesidades de los niños. Se consideraron contenidos de instituciones de certificación del idioma y libros que la SEP maneja en las instituciones, a partir de eso se realizó una categorización por temas y, dentro de ella, la selección de

diferentes historias para todos los niveles de inglés considerando el nivel A2 del MCERL con el que deben salir al concluir la primaria de acuerdo al modelo educativo de la SEP (Secretaría de Educación Pública, 2017).

Como parte de la estrategia, se elaboró una aplicación llamada ARTUI, la cual consta de dos actividades principales, el diccionario y el contar historias. En el diccionario se muestra a los niños una lista de palabras que están asociadas a las historias que están por escuchar y cuentan cada una de esas palabras con el audio y un modelo 3D asociado, para su visualización utilizan un cubo el cual cuenta con unos marcadores que el dispositivo detecta y muestra la información. Para la actividad historia, se cuentan con diferentes historias que los niños pueden escuchar, una vez finalizada la reproducción del audio, se les realizan preguntas asociadas que permiten evaluar la comprensión del audio, a través del uso de elementos de gamificación, se promueve el aprendizaje y la motivación de los niños para llevar a cabo la actividad, como mecanismo de interacción hacen uso del mismo cubo solo que colocan ahora alguna de las caras que tenga una figura geométrica para que el dispositivo móvil las puede detectar y validar.

En el Capítulo 2, que corresponde al estado del arte, se mencionan trabajos que fueron referentes para la elaboración del contenido de realidad aumentada, después de realizar entrevistas a los docentes, así como a la revisión de la literatura, se justificó el uso de la realidad aumentada, concluyendo que mejora la motivación y refuerza el aprendizaje en los estudiantes, se identificaron características y ventajas de su uso en la enseñanza de la comprensión auditiva, sin embargo queda un vacío en la literatura sobre trabajos que hagan uso de realidad aumentada para esta habilidad en específico, por lo cual, el área no

está muy estudiada y puede ser una contribución tanto para docentes de inglés como para los expertos en el área de computación.

Para poder cumplir con el OE4, en Rodríguez-Vizzuett et al. (2019)<sup>4</sup> describe la metodología utilizada haciendo uso del marco de trabajo CAMELEON (González Calleros et al., 2010) y define las diferentes tareas que la aplicación debía tener implementadas, así como también las interfaces finales de la aplicación y los resultados previos de la aplicación de los instrumentos de usabilidad y experiencia de usuario.

Se realizaron pruebas de la aplicación resultado de la estrategia considerando los tiempos y objetivos establecidos dentro de la misma, los experimentos fueron aplicando la técnica de Mago de Oz con los docentes acerca de la ejecución de las tareas que la aplicación lleva a cabo, en términos de usabilidad se les aplicó el cuestionario CSUQ obteniendo resultados favorables en su mayoría y dando recomendaciones acerca de los botones o de agregarle más contenido para que resulte aún más atractivo para los niños, además de agregar diferentes niveles para generar retos como dinámicas entre los niños que pudieran poner a prueba o mejorar sus niveles de desempeño al momento de desarrollar la habilidad de la comprensión auditiva.

Asimismo, se les aplicó a los estudiantes un instrumento de experiencia de usuario llevando a cabo dos etapas de pruebas en distintos momentos para conocer su opinión acerca de la aplicación, así como también del contenido. Cuando se les aplicó esto a los

---

<sup>4</sup> Fuente: Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., Olmos-Pineda, I., & Lozano, M. D. (2019). Model-Driven Development of an Augmented Reality-Based Application for English Language Teaching to Children between 9 and 12 Years Old. *Proceedings - 2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education, CONTIE 2019*, 1–17. <https://doi.org/10.1109/CONTIE49246.2019.00011>

niños sus opiniones acerca de la aplicación fueron buenas, durante la implementación de la estrategia tecnopedagógica, los niños mostraron interés en llevar a cabo una actividad cotidiana en el desarrollo de la comprensión auditiva utilizando RA y usando como mecanismo de interacción un cubo ya que podían jugar con él y aprender al mismo tiempo. Por parte de los docentes, el uso de un cubo les permitió crear nuevas dinámicas en donde los niños pudieran mantenerse interesados y motivados en todo momento.

El investigador pudo realizar anotaciones que le permitieron identificar las características que habían sido modificadas en cada uno de los perfiles establecidos previamente las cuales se reportan en el Anexo D, en general la mayoría de los perfiles tuvieron cambios benéficos en cuanto a los sentimientos de los niños frente a la ejecución de actividades para el desarrollo de la comprensión auditiva haciendo uso de RA y TUI.

En cuanto a la evaluación de la habilidad, se utilizó un instrumento el cual permitió determinar ciertas competencias que los estudiantes deben de tener para adquirir un nivel A2 del MCERL, con ayuda del docente se fue completando dicho instrumento para después realizar un análisis. Los datos obtenidos indicaron que los niños cometieron una mayor cantidad de errores cuando no usaron la tecnología; sin embargo en cuanto a la comprensión auditiva en su mayoría los niños mostraron un buen nivel haciendo uso de la aplicación y cuando hicieron la actividad no se obtenían resultados tan diferentes, solo algunos niños se les dificultó más el hecho de entender y no tener ninguna imagen de referencia que soportara lo que estaban escuchando, además de la calidad del audio interviene mucho en el desarrollo de esta habilidad y en la estrategia propuesta se trabajaron

con audios de gente nativa o que su nivel de inglés fuera elevado precisamente para reducir estas dificultades que se tienen cuando se está aprendiendo un idioma.

Además de esto, a pesar de que cometían errores utilizando la aplicación, sus niveles de logro mejoraron, si bien no se logró obtener un nivel de logro de todos los niños en “Excelente”, muchos pasaron de tenerlo “En Proceso” a “Bien”, o a “Muy Bien”, lo que permite afirmar que el diseño de la estrategia y de las actividades de la misma, incluyendo la herramienta ARTUI fueron diseñadas acorde a las necesidades de los docentes y de los estudiantes.

Algunos niños, no presentaron ningún cambio en cuanto a sentimientos ni a niveles de desempeño, pese a hacer uso de una estrategia que incluyera tecnología, los docentes comentaban que algunos niños tenían problemas para poder desenvolverse pues no comprendían y eso los hacía ser tímidos, a pesar de explicarles y proveerles ayuda, sus compañeros en ocasiones se desesperaban y no les daban oportunidad de intentar responder aunque la respuesta fuera incorrecta, no se tuvo la oportunidad de intentar con cada uno de los niños por la disponibilidad de la institución y por que la estrategia tenía que ser implementada como parte de las sesiones de las clases de inglés.

En cuanto a las preguntas de investigación, para la P11, a través de la revisión a la literatura y las entrevistas con los docentes, se pudieron obtener elementos para la elaboración de una estrategia que considere la tecnología como parte de esta, para definir estos elementos fue importante conocer a los usuarios finales, ya que para garantizar el éxito de la estrategia fue necesario que la actividad que se definió considerara las características de cada uno de los niños. Resulta un proceso complejo elaborar una

estrategia que considere diferentes maneras de aprender, así como también los diferentes niveles que existen en un salón de clases, por lo tanto y, a través de la recolección de datos, se logró satisfacer que todos los niños mejoraran su comprensión auditiva del idioma inglés a través de una aplicación móvil que utilizara RA e interfaces tangibles.

Dentro de una estrategia, los elementos que comúnmente se reportan en la literatura, son el tema por estudiar, un objetivo, la duración de la actividad y las actividades que se van a realizar, esto ha permitido a lo largo de la enseñanza el diseño de los contenidos educativos de diferentes tópicos. Considerando los elementos de una estrategia de enseñanza y a través de la revisión a la literatura, así como también a través de la realización de entrevistas a los docentes, se pudieron identificar los elementos anteriormente mencionados, agregando además elementos tecnológicos que permitan la creación de una estrategia tecnopedagógica como apoyo para la comprensión auditiva del idioma inglés en niños de 10 a 12 años, destacando así los siguientes elementos: Enfoque lingüístico, objetivo, duración de la actividad, organización del grupo, perfil del niño, contexto de uso, actividades de *pre listening*, *while listening* y *post listening*.

Con la conjunción de estos elementos y probando la estrategia tecnopedagógica resultante, se obtuvieron resultados significativos que nos indican que el factor tecnológico causa un impacto positivo en los niños reduciendo así los niveles de estrés que enfrentan por lo general dentro de un salón de clases, además de lograr una motivación realizando actividades que suelen llevar a cabo para el desarrollo de esta habilidad como lo es la reproducción de historias pero haciendo uso de elementos tecnológicos como lo fue la RA y las interfaces tangibles.

Para dar solución a la PI2, en la literatura reportada en el Capítulo 2, los autores mencionan que la RA mejora la motivación en los niños y tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje cuando ésta se usa de manera adecuada, es decir, cuando su fin es utilizarla como un recurso de aprendizaje y no como entretenimiento para los niños, a su vez, las interfaces tangibles permiten la creación de ambientes conocidos por los niños logrando que los niveles de estrés y de ansiedad se reduzcan en ellos, además de esto y de acuerdo con (Marshall, 2007), menciona que la manipulación de objetos físicos resulta tener un impacto benéfico en los estudiantes, por lo cual y de acuerdo con la teoría de desarrollo piagetiano, el uso de interfaces tangibles muy comúnmente conlleva a la manipulación física concreta lo que apoya un aprendizaje más efectivo o natural, además desarrollar el pensamiento de los niños.

Sin embargo, el uso de este tipo de recursos tecnológicos puede llegar a entorpecer las actividades de aprendizaje debido al factor novedad, en el caso del presente trabajo de investigación, el uso de la tecnología dentro de una estrategia de enseñanza permitió sentar las bases para que los docentes adapten sus contenidos temáticos e incluyan el uso de la herramienta creando así actividades más atractivas para los estudiantes y logrando así una mayor motivación.

En cuanto al aprendizaje de los niños, la herramienta logró que los niños obtuvieran un mejor nivel de logro; sin embargo no se obtuvo que con el uso de la RA y TUI todos los niños consiguieran con un nivel de logro “Excelente”, pero esto nos lleva a la conclusión de que como apoyo para la comprensión auditiva, el uso de RA y TUI ayuda de manera considerable, ya que a pesar de no conseguir el “Excelente” en todas las

competencias evaluadas, los niños pasaron de un nivel “En proceso” a un nivel de logro “Bien” o “Muy bien”, lo cual permitió a los docentes considerar el uso de la herramienta no solo para la enseñanza del inglés sino para otras materias del currículo.

Con el uso de la tecnología, los niños se mantienen atentos y motivados por hacer una actividad usando este tipo de recursos, tienen una participación más activa que cuando realizan actividades en papel, el hecho de jugar con cosas que podrían tener en su salón de clases los hace sentir menos nerviosos y más confiados en lo que hacen. Es importante la manera en la que se puede abordar la estrategia, lo más importante en su implementación es plantearles que no son evaluados por nadie y que el profesor los asistirá durante toda la actividad como si fuera una sesión normal, esto para brindarles una mayor confianza. No se debe olvidar que el uso de la tecnología es solamente una herramienta de soporte y que no pretende sustituir las actividades de un docente, la creación del contenido depende de lo que se desee abordar y se debe cumplir con una serie de requerimientos previos (actividades *pre listening*) antes de utilizar la herramienta.

La creación de contenidos con RA provee al docente de ideas para el diseño de actividades novedosas, que resulten del agrado para los niños, logrando así una mejora en su aprendizaje y reduciendo el miedo que pueden llegar a tener cuando están en un salón de clases. La elaboración de este tipo de contenidos puede llegar a ser un problema para los docentes al no poder crear elementos 3D; sin embargo, existen dentro de la web, páginas que tienen acceso libre a este tipo de modelos, por lo cual, no necesitan tener conocimientos de modelaje, debido a la flexibilidad de la aplicación, los docentes pueden subir sus contenidos a través de completar campos de acuerdo a sus necesidades, por otra parte, la

interfaz tangible no tiene que ser un cubo, puede ser cualquier otro objeto que los niños utilicen en su salón de clases, incluso la aplicación puede llevarse a casa e imprimir en este caso un cubo de papel para poder seguir interactuando con la aplicación, así que además de reforzar lo aprendido en clase, la herramienta permite que los niños sigan aprendiendo en casa, de tal manera que no se piense que están haciendo algo de la escuela sino que están jugando y aprendiendo al mismo tiempo.

La selección de un proceso de software dentro del desarrollo de herramientas educativas resulta un elemento importante que no debe dejarse a un lado, esto para garantizar la calidad de la herramienta que se les provee a los docentes, ya que de acuerdo con lo reportado en la literatura, en ocasiones el no considerar a los usuarios finales y no contar con un equipo multidisciplinario hace que las herramientas educativas no tengan el éxito y no cumplan con los objetivos para los cuales fue diseñada. Además de la selección de un proceso de software, la elección de una metodología de diseño como lo fue el DCU permitió que la herramienta estuviera elaborada satisfaciendo las necesidades de los usuarios finales.

La consideración del contexto en el que se desenvuelven los niños es muy importante, ya que el hecho de que un niño tenga problemas en casa o con sus compañeros puede afectar su desempeño académico y no solo eso, también el hecho de tener un nivel socioeconómico diferente puede llevarlo a separarse de sus compañeros, aunado a esto, el nivel de inglés de cada niño es importante tomarlo en cuenta cuando se está desarrollando este tipo de herramientas, ya que la finalidad de ir de la mano con los docentes y los niños

es garantizar que, tanto la herramienta como la estrategia, satisfagan las necesidades de aprendizaje de cada uno.

### **7.1 Trabajo futuro**

Finalmente, queda como trabajo futuro, la implementación de más actividades como apoyo al desarrollo de la comprensión auditiva, así como el diseño de contenidos educativos como apoyo al desarrollo de las habilidades de escritura, comprensión lectora y habla. Además de esto, la adaptación para su uso en la enseñanza de otros tópicos y la creación de nuevos materiales tangibles que permitan la interacción con la aplicación ARTUI, es importante recalcar que la aplicación no solamente es para niños de 10 a 12 años, sino que también puede utilizarse para niños más pequeños o gente adulta como parte de una capacitación. También la evaluación de su utilidad para estos sectores poblacionales debe ser medida siguiendo una metodología de trabajo.

En términos de líneas de investigación queda como trabajo futuro la elaboración de más estrategias junto con herramientas que sean de soporte de acuerdo con lo reportado por los docentes a través de las entrevistas así como también por los vacíos de información reportados en la literatura y analizados en el Capítulo 2.

Además, el desarrollo y constitución de una metodología para el desarrollo de la comprensión auditiva a través del uso de RA y TUI a partir de los perfiles definidos dentro de un salón de clases.

### **7.2 Productos obtenidos de la investigación**

Durante el desarrollo de la investigación se realizaron diversas publicaciones de los resultados obtenidos en cada una de las etapas, desde la revisión de la literatura hasta el diseño de la aplicación, los cuales fueron presentados en congresos nacionales e internacionales, Asimismo, el registro de la patente del cubo que funge como mecanismo de interacción con la aplicación ARTUI. A continuación, en la Tabla 55 se detallan cada uno de estos productos obtenidos.

**Tabla 55** *Productos obtenidos de la investigación*

<b>Tipo de producto</b>	<b>Título del producto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Lugar de Publicación</b>
Artículo científico	“Hacia la Construcción de una Aplicación Basada en Realidad Aumentada para Enseñanza de Inglés en Nivel Básico: Una revisión Sistemática de la Literatura”	Describe un análisis a la literatura revisada a través del seguimiento de una metodología sentando las bases para la siguiente etapa de la investigación.	Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías del Aprendizaje (CCITA 2018).
Artículo científico (versión extendida)	An Augmented Reality-Based Application Relying on the Use of Tangible User Interfaces for English Teaching to Children Between 10 and 12 Years	Describe el diseño de la aplicación ARTUI haciendo uso de historias de usuario y ocupando una metodología de DCU. Además se reportan los resultados preliminares en cuanto a usabilidad (docentes) y experiencia de usuario (niños)	Human-Computer Interaction (pp. 97–112). Springer.
Artículo científico	ARTUI: An Augmented Reality-Based Application for English Teaching to Children between 10 and 12 years.	Describe el diseño de la aplicación ARTUI haciendo uso de historias de usuario y ocupando una metodología de DCU.	V Jornadas Iberoamericanas de Interacción Humano-Computadora 2019.
Artículo científico	Model-Driven Development of an Augmented Reality-Based Application for English Language Teaching to Children between 9 and 12 Years Old.	Describe el diseño de la aplicación ARTUI haciendo uso del marco de trabajo CAMELEON, forma parte de las etapas previas de la implementación de la estrategia tecnopedagógica, además muestra los resultados obtenidos a través del uso de la técnica de Mago de Oz como parte de la prueba de usabilidad.	II Congreso Internacional de Tecnologías Inclusivas y Educación (CONTIE 2019)
Artículo de divulgación	La Realidad Aumentada: creando experiencias motivadoras en el aula	Se reporta el uso de la realidad aumentada en la educación y el impacto que ésta tiene durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, asimismo se menciona las ventajas y desventajas de utilizarla dentro del aula y qué se necesita para hacer uso de esta tecnología	Revista ELEMENTOS BUAP
Patente (pendiente de publicación)	Método y aparato para soporte a procesos de enseñanza usando realidad aumentada e interfaces tangibles	Se describe de manera general la operación de un método y un dispositivo para soporte a procesos educativos tomando como base el uso de Realidad Aumentada (RA) e Interfaces de Usuario Tangibles (IUT), así como la operación de un sistema que funciona como enlace entre ellos.	BUAP

### Lista de referencias

- Aguilar, S., y Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en Investigación Educativa. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 47, 73–88.
- Alvarez, C., y San Fabián, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 28(1), 1–12.
- Amador, S. (1994). Análisis comparativo de tres paradigmas de las ciencias sociales. *Revista Estudios*, 11, 59–67. <https://doi.org/10.15517/re.v0i11.30722>
- Amaia, A.M., Iñigo, A.L., Jorge, R.L.B., & Enara, A.G. (2016). Leioa: A window to augmented reality in early childhood education. *2016 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2016: Learning Analytics Technologies*. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2016.7751836>
- Antle, A.N. (2007). The CTI framework: Informing the design of tangible systems for children. *TEI'07: First International Conference on Tangible and Embedded Interaction, January 2007*, 195–202. <https://doi.org/10.1145/1226969.1227010>
- Arias, M.M. (2000). La triangulación metodológica: Sus principios, alcances y limitaciones. In *Archives of Neurology And Psychiatry* (Vol. 69, Issue 1). <https://doi.org/10.1001/archneurpsyc.1953.02320250135014>
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). *Recent Advances in Augmented Reality Same as Report (SAR)*. December
- Barahona, N. (2017). *Applications (app/aplicaciones móviles) en el proceso enseñanza-aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa “Los Shyris”, D.M. Quito, periodo 2016* [tesis de licenciatura, Universidad Centrar de Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9068>
- Baralo, M. (1998). Innatismo e interacción en la adquisición de una lengua extranjera. *Lengua y Cultura En La Enseñanza Del Español a Extranjeros: Actas Del VII Congreso de ASELE*, 123–128. [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/asele/pdf/07/07\\_0121.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/07/07_0121.pdf)
- Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L.C., Adão, T., Peres, E., & Magalhães, L. (2012). MOW: Augmented Reality Game to Learn Words in Different Languages. *Information Systems and Technologies*, 1–6.
- Basili, V. R., Briand, L. C., & Melo, W. L. (1996). A validation of object-oriented design metrics as quality indicators. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 22(10), 751–761. <https://doi.org/10.1109/32.544352>
- Bautista C, N.P. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones*. (A. J. G. E (ed.)). El Manual Moderno
- Beatty, K. (2013). *Teaching and Researching Computer-Assisted Language Learning*. Pearson.
- Bevan, N. (1995). Usability is quality of use. *Proceedings of the 6th International Conference on Human Computer Interaction*, 20(B), 349–354. [https://doi.org/10.1016/S0921-2647\(06\)80241-8](https://doi.org/10.1016/S0921-2647(06)80241-8)

- Bevan, N., Carter, J., Earthy, J., Geis, T., & Harker, S. (2016). New ISO Standards for Usability, Usability Reports and Usability Measures. *In International Conference on Human-Computer Interaction (Pp. 268-278)*. Springer, Cham., July, 268–278.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-39510-4>
- Calderón, D. (2015). El aprendizaje del inglés en México. In *Sorry El aprendizaje de inglés en México*.
- Castro, P. A., & Cabrera, M. P. (2004). El papel de la producción oral (output) en el proceso de aprendizaje de una lengua extranjera (LE): el estudio de sus funciones. *Porta Linguarum*, 1, 37–59.  
[http://www.ugr.es/~portalin/articulos/PL\\_numero1/arnaiz.pdf](http://www.ugr.es/~portalin/articulos/PL_numero1/arnaiz.pdf)
- Chérrez, E. (2014). *El B-learning como estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de inglés de la modalidad semipresencial del departamento especializado de idiomas de la Universidad Técnica de Ambato* [tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio E-Prints Complutense. <http://eprints.ucm.es/29610/1/T35913.pdf>
- Córdoba Cubillo, P., Ramírez Salas, M., & Coto Keith, R. (2005). La comprensión auditiva: definición, importancia, características, procesos, materiales y actividades. *Actualidades Investigativas En Educación*, 5(1), 1–17.  
<https://doi.org/10.15517/aie.v5i1.9123>
- Concejero, P. (2006). *Código ético de la investigación en usabilidad e interacción persona-ordenador: pruebas con usuarios* (pp. 1–12).  
[http://web.archive.org/web/20110721044354/http://usuarios.multimania.es/savonasa/cj/codigo\\_etico\\_AIPO.pdf](http://web.archive.org/web/20110721044354/http://usuarios.multimania.es/savonasa/cj/codigo_etico_AIPO.pdf)
- Council of Europe. (2001). *Common European Framework or References for Languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge University Press.
- Cruz, Ó. I. (2016). *El uso de la música para mejorar la comprensión auditiva en el aula de inglés de Educación Primaria* [tesis de licenciatura, Universidad de la Rioja]. Repositorio de la Universidad de la Rioja.  
[https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE001694.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001694.pdf)
- Cox, C. (2008). *Teaching Language Arts: A Student-Centered Classroom*. Pearson Education Limited.
- Dalim, C.S.C., Dey, A., Piumsomboon, T., Billingham, M., & Sunar, S. (2016). TeachAR: an interactive augmented reality tool for teaching basic English to non-native children. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct Proceedings*, 344–345. <https://doi.org/10.1109/ISMAR-Adjunct.2016.0113>
- De La Guía, E., Lozano, M. D., & Penichet, V. M. R. (2015). Educational games based on distributed and tangible user interfaces to stimulate cognitive abilities in children with ADHD. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), 664–678.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.12165>
- Díaz Mejía, D.M. (2014). *Factores de dificultad para el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en estudiantes con bajo rendimiento en inglés de la Universidad ICESI* tesis de maestría, Universidad ICESI]. Biblioteca digital Icesi  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/76938/1/dificultad](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76938/1/dificultad)

- \_aprendizaje\_ingles.pdf
- Durán, MM (2012). El Estudio De Caso En La Investigación Cualitativa. *Revista Nacional de Administración*, 3(1), 121–134. <https://doi.org/10.22458/rna.v3i1.477>
- Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez De Contenido Y Juicio De Expertos: Una Aproximación a Su Utilización. *Avances En Medición*, 6, 27–36. [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio de expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)
- Farinango, C. D., & Benavides, J. S. (2015). OpenUP/MMU-ISO 9241-210. Process for the Human Centered Development of Software Solutions. *IEEE Latin America Transactions*, 13(11), 3668–3675.
- Fernández, S. (2017). Evaluación y aprendizaje. *MarcoELE: Revista de Didáctica Español Como Lengua Extranjera*, 24, 1–43.
- Forero-Páez, Y., & Giraldo, J. A. (2016). Simulación de un Proceso de Fabricación de Bicicletas. Aplicación Didáctica en la Enseñanza de la Ingeniería Industrial. *Formacion Universitaria*, 9(3), 39–50. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300006>
- Firiady, M. (2018). Communicative Language Teaching Through Speaking Activities Designed in a Textbook. *Language and Language Teaching Journal*, 21(1), 104–113. <https://doi.org/10.24071/llt.2018.210111>
- Fortea, M. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/ aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *Proceedings of ELearning and Software for Education (ELSE)(Bucharest, Romania, April 23--24, 2015)*, 8. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-020>
- Gibbs, G. (2007). *El análisis de datos en investigación cualitativa* (Uwe Flick, ed.). Morata. <https://dpp2016blog.files.wordpress.com/2016/08/graham-gibbs-el-anc3a1lisis-de-datos-cualitativos-en-investigacic3b3n-cualitativa.pdf>
- Gilakjani, A.P., & Ahmadi, M.R. (2011). A Study of Factors Affecting EFL Learners' English Listening Comprehension and the Strategies for Improvement. *Journal of Language Teaching and Research*, 2(5), 977–988. <https://doi.org/10.4304/jltr.2.5.977-988>
- Gilakjani, A.P., & Sabouri, N.B. (2016). Learners' Listening Comprehension Difficulties in English Language Learning: A Literature Review. *English Language Teaching*, 9(6), 123. <https://doi.org/10.5539/elt.v9n6p123>
- Guba, E., y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. In *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. (pp. 113–145).
- Gündüz, N. (2005). Computer Assisted Language Learning. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 1(2), 193–214. <https://doi.org/10.17263/jlls.24391>
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana; Agencia Española

- de Cooperación Internacional.  
<https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Gutiérrez, R.C., Martínez, M. del V.D.M., Bravo, J.A.H., y Bravo, J.R.H. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros Ramón. *Digital Education*, 0(27), 138–153.  
<http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- Handayani, P., Utami, S., Septiani, W.D., Darwati, I., Erawati, W., Ramdani, P.M., Suparni, E., Putra, O.P., & Sunge, A.S. (2019). The E-Commerce Implementation to Improve the Agricultural Product by using User Centered Design Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012088>
- Härmä, A., Jakka, J., Tikander, M., Karjalainen, M., Lokki, T., Hiipakka, J., & Lorho, G. (2004). Augmented reality audio for mobile and wearable appliances. *AES: Journal of the Audio Engineering Society*, 52(6), 618–639.
- Haugen, N. C. (2006). An empirical study of using planning poker for user story estimation. Proceedings - AGILE Conference, 2006. <https://doi.org/10.1109/AGILE.2006.16>
- Have Fun Teaching. (2015, 19 mayo). Seasons Song [Vídeo]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=8ZjpI6fgYSY>
- Hedlefs Aguilar, M.I., De la Garza González, A., Sánchez Miranda, M.P., & Garza Villegas, A. A. (2016). Spanish language adaptation of the Computer Systems Usability Questionnaire CSUQ. *RECI Revista Iberoamericana de Las Ciencias Computacionales e Informática*, 4(8), 84. <https://doi.org/10.23913/reci.v4i8.35>
- Horwitz, E.K., Horwitz, M.B., & Cope, J. (1986). Foreign Language Classroom Anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125–132.
- House, S., & Barnard, J. (1997). An Introduction to English Teaching to Children (P. Sellingson (ed.)). Richmond Publishing.
- Höysniemi, J., Hämäläinen, P., & Turkki, L. (2004). Wizard of Oz prototyping of computer vision based action games for children. Proceedings of the 2004 Conference on Interaction Design and Children: Building a Community, IDC 2004, 27–34.  
<https://doi.org/10.1145/1017833.1017837>
- Hsieh, M.-C. (2016). Teachers' and Students' Perceptions toward Augmented Reality Materials. *2016 5th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, 1, 1180–1181. <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2016.39>
- Hugues, O., Fuchs, P., & Nannipieri, O. (2011). New Augmented Reality Taxonomy: Technologies and Features of Augmented Environment. In *Handbook of Augmented Reality*. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6_2)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Tecnologías de la Información y Comunicaciones: TIC's en hogares. INEGI.  
<https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares/>
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings,

- March, 234–241.
- Jokela, T., & Iivari, N. (2004). Using the ISO 9241-11 Definition of Usability in Requirements Determination: Case Studies. In A. Dearden & L. Watts (Eds.), *Proceedings of HCI2004: Design for life, the 18th British HCI group annual conference*, Leeds Metropolitan University, UK. (Issue 2, pp. 155–156).
- Koch, N., & Kraus, A. (2003). Towards a common metamodel for the development of web applications. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2722, 497–506. [https://doi.org/10.1007/3-540-45068-8\\_92](https://doi.org/10.1007/3-540-45068-8_92)
- Klein, M.F. (1991). A conceptual framework for curriculum decision making. *The politics of curriculum decision making: Issues in centralizing the curriculum*, 24–41.
- Lee, L. K., Chau, C. H., Chau, C.H., & Ng, C.T. (2017). Using Augmented Reality to Teach Kindergarten Students English Vocabulary. *2017 International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 53–57. <https://doi.org/10.1109/ISET.2017.20>
- Lewis, J. R. (2018). Measuring Perceived Usability: The CSUQ, SUS, and UMUX. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(12), 1148–1156. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1418805>
- Lombriser, P., Dalpiaz, F., Lucassen, G., & Brinkkemper, S. (2016). Gamified Requirements Engineering: Model and Experimentation. In M. Daneva & O. Pastor (Eds.), *22nd International Working Conference, REFSQ 2016* (pp. 171–187). Springer. <https://doi.org/10.1109/9781118156674.ch1>
- Limbourg, Q. (2004). Multi-path development of user interfaces [Université catholique de Louvain]. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Multi-Path+Development+of+User+Interfaces#1>
- Liu, T.Y., Tan, T.H., & Chu, Y.L. (2007). 2D barcode and augmented reality supported english learning system. *Proceedings - 6th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, ICIS 2007; 1st IEEE/ACIS International Workshop on e-Activity, IWEA 2007, Icis*, 5–10. <https://doi.org/10.1109/ICIS.2007.1>
- González Calleros, J. M., Meixner, G., Paternò, F., Pullman, J., Raggett, D., Schwabe, D., & Vanderdonckt, J. (2010). Model-Based UI XG Final Report. Model-Based UI XG. <https://www.w3.org/2005/Incubator/model-based-ui/XGR-mbui-20100504/>
- Mardones, J.M., y Ursúa, N. (1982). *Filosofía de las Ciencias Humanas y Sociales. Materiales para una fundamentación científica*. Fontamara. <https://doi.org/10.29057/esa.v3i5.1646>
- Marín Díaz, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*, 27. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27>.
- Martín, M., y Nevado, C. (2007). En busca de una explicación didáctica del subjuntivo para estudiantes de ELE. *Ogigia. Revista Electrónica de Estudios Hispánicos*, 2(unknown), 61–75.
- Martín Sánchez, M. A. (2009). Historia de la metodología de enseñanza de lenguas extranjeras. *History of Foreign Language Teaching Methodology*. Tejuelo, 5, 54–70.

- Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning? *TEI'07: First International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, 163–170.  
<https://doi.org/10.1145/1226969.1227004>
- Mayoral-Valdivia, P. J. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza del idioma inglés a niños de preescolar: el caso de un colegio en Colima, México* [tesis de doctorado, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. Repositorio Institucional del ITESO. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3790>
- Mazalek, A., & Van Den Hoven, E. (2009). Framing tangible interaction frameworks. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing: AIEDAM*, 23(3), 225–235. <https://doi.org/10.1017/S0890060409000201>
- Méreles, A., Ramoa, G., & Ruiz, M. (2018). Realidad Aumentada en Educación Primaria. *Revista de La Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional Del Pilar*, 2, 26–37.
- Milgram, P., & Kishimo, F. (1994). A taxonomy of mixed reality. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.
- Montoya, M. S. (2008). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Apertura*, 9, 82–96.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/viewFile/108/113>
- Moreno, N.M., Leiva, J.J., Galván, M. del C., López, E., y García, F.J. (2017). Realidad aumentada y realidad virtual para la enseñanza-aprendizaje del inglés desde un enfoque comunicativo e intercultural. *Innovación Docente y Uso de TIC En Educación*.
- Mulholland, H. (1988). is. . . Profile? *Medical Teacher*, 10(314), 277–282.
- Muñiz, M. (1994). *Estudios de Caso en la Investigación Cualitativa*. 1–8.
- Muro Haro, B.P., Santana Mancilla, P.C., y García Ruiz, M.A. (2012). Uso de interfaces tangibles en la enseñanza de lectura a niños con síndrome de Down. *El Hombre y La Máquina*, 39, 19–25. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47824590004>
- Okoli, C. (2015). A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37.  
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Olabarrieta, M.T., y Porrás, M.A. (1988). Evolución De Las Corrientes Metodológicas En La Enseñanza De Un Idioma Extranjero. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 1, 109–116.
- Organización Internacional de Normalización. (2010). *ISO 9241-2010 Modelo de la Ergonomía de la Interacción Humano-Sistema*.  
<https://www.sis.se/api/document/preview/912053/>
- Orlando, W., y González, L. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139–144.
- Osses Bustingorry, S., Sánchez Tapia, I., e Ibáñez Mansilla, F. M. (2006). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, 32(1), 119–133. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052006000100007>

- Paternò, F. (2003). ConcurTaskTrees: An Engineered Notation for Task Models. *The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction*, 483–503.
- Piñón, N. de los A. G., Sánchez, S. del C. H., y Nares, Y. del C. P. (2017). Las TIC en la enseñanza del inglés en educación básica. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7). <http://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/655>
- Prendes Espinosa, C. (2014). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 187–203. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Quecedo, R., y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5–39. <http://www.redalyc.org/html/175/17501402/%0Ahttp://www.redalyc.org/resumen.oa?id=17501402>
- Quijada, V., y García, M. (2015). El Aula invertida y otras estrategias con uso de TIC . Experiencia de aprendizaje con docentes. *XXX Simposio Internacional de TIC En Educación. SOMECE 2015*.
- Read, C. (2007). *500 Activities for the Primary Classroom* (Adrian Underhill, ed). Macmillan Education.
- Read, J. C., & MacFarlane, S. (2006). Using the fun toolkit and other survey methods to gather opinions in Child Computer Interaction. *Proceeding of the 2006 Conference on Interaction Design and Children, IDC '06*, 2006, 81–88. <https://doi.org/10.1145/1139073.1139096>
- Reinoso, R. (2012). *Posibilidades de la realidad aumentada en educación*. Espiral. <https://ciberespiral.org//tendencias/Tendencias emergentes en educacin con TIC.pdf>
- Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., y Olmos-Pineda, I. (2018). Hacia la Construcción de una Aplicación Basada en Realidad Aumentada para Enseñanza de Inglés en Nivel Básico: Una revisión Sistemática de la Literatura. In A. Prieto-Méndez, Manuel E.; Pech-Campos, Silvia J., Francesa-Alfaro (Ed.), *Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica* (pp. 236–243). CIATA.org-UCLM.
- Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., & Olmos-Pineda, I. (2019a). An Augmented Reality-Based Application Relying on the Use of Tangible User Interfaces for English Teaching to Children Between 10 and 12 Years. In *Human-Computer Interaction* (pp. 97–112). Springer.
- Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., Olmos-Pineda, I., & Lozano, M. D. (2019b). Model-Driven Development of an Augmented Reality-Based Application for English Language Teaching to Children between 9 and 12 Years Old. *Proceedings - 2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education, CONTIE 2019*, 1–17. <https://doi.org/10.1109/CONTIE49246.2019.00011>
- Rojas Hernández, G., & Díaz Barriga, F. (1999). Estrategias De Enseñanza Para La Promoción De Aprendizajes Significativos. *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista.*, 1–27.
- Routier, J., Mathieu, P., & Secq, Y. (2001). Dynamic Skill Learning: A Support to Agent Evolution. *Proceedings of the Artificial Intelligence and the Simulation of*

- Behaviour Symposium on Adaptive Agents and Multi-Agent Systems (AISB01), 25–32.
- Ruiz Calatrava, M. C. (2008). La Enseñanza De Idiomas a Través De La Música. *Innovación y Experiencias Educativas*, 13, 1–10. [http://www.csic.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_13/M\\_CARMEN\\_RUIZ\\_2.pdf](http://www.csic.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/M_CARMEN_RUIZ_2.pdf)
- Russell Bernard, H. (2011). *Research methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches* (Fifth edit). AltaMira Press.
- Sánchez, A. (2009). La enseñanza de idiomas en los últimos cien años: Métodos y enfoques. *Ensayo SGEL*, 428.
- Sánchez, J., Ruiz, A., y Olmos, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 20(2), 183–203. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971>
- Sanz, C.V., Guisen, A., Baldasarri, S., Marco, J., Cerezo, E., y De Giusti, A. E. (2011). Herramienta educativa basada en interacción tangible para alumnos usuarios de Comunicación Aumentativa y Alternativa. *VI Congreso de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*. <http://hdl.handle.net/10915/18417>
- Scott, W. A., & Ytreberg, L. H. (1990). *Teaching English To Children* (N. Grant (ed.)). Longman. <https://doi.org/10.1086/680094>
- Schunk, D., Meece, J., & Pintrich, P. (2014). *Motivation in Education. Theory, Research and Applications*. In British Library Cataloguing-in-Publication Data (4th ed.). Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.1002/9781118895238.ch8>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria* (Segunda Ed). Secretaría de Educación Pública.
- Sevik, M. (2012). Teaching Listening Skills to Young Learners through “Listen and Do” Songs. *English Teaching Forum*, 3, 10–17.
- Shaer, O., & Hornecker, E. (2009). Tangible User Interfaces: Past, present, and future directions. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 3(1–2), 1–137. <https://doi.org/10.1561/1100000026>
- Sim, G., MacFarlane, S., & Read, J. (2006). All work and no play: Measuring fun, usability, and learning in software for children. *Computers and Education*, 46(3), 235–248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.021>
- Vate-U-Lan, P. (2013). The seed shooting game: An augmented reality 3D pop-up book. *2013 2nd International Conference on E-Learning and E-Technologies in Education, ICEEE 2013*, 171–175. <https://doi.org/10.1109/ICeLeTE.2013.6644368>
- Viñas, V. E. (2001). El uso de técnicas cualitativas en la evaluación de programas. Los programas de desarrollo regional financiados por la Unión Europea. *Reis*, 95, 155. <https://doi.org/10.2307/40184354>
- Warschauer, M. (1998). Computers and language learning: an overview. *Language Learning*, 31, 57–71. <https://doi.org/10.1017/S0261444800012970>
- Xu, D. (2005). Tangible User Interface for Children An Overview. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> Conference in the Department of Computing*, 579-584.

- Yang, M.T., Liao, W.C., & Shih, Y.C. (2013). VECAR: Virtual english classroom with markerless augmented reality and intuitive gesture interaction. *Proceedings - 2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2013*, 439–440. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2013.134>
- Zapata, C., & Carmona, N. (2007). Wizard-of-Oz Experiment and Its Applications: an Overview. *Dyna*, 74(151), 125–135.
- Zhou, L., & Zhang, S. (2014). Design Research and Practice of Augmented Reality Textbook. *2014 International Conference of Educational Innovation through Technology*, 16–20. <https://doi.org/10.1109/EITT.2014.11>





## 7.4 Anexo B: Instrumento de experiencia de usuario

1. Disfrute mucho haciendo la actividad.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

2. La actividad era divertida.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

3. Creo que la actividad era aburrida.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

4. La actividad no retuvo mi atención para nada.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

5. Describiría esta actividad como muy interesante.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

6. Creo que esta actividad era agradable.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

7. Mientras estaba haciendo esta actividad, pensaba en lo mucho que la disfrutaba.



Totalmente de acuerdo



De acuerdo



Neutral



En desacuerdo



Totalmente en desacuerdo

8. ¿Qué cambiarías de la actividad?
  9. ¿Qué fue lo que más te gusto de la actividad?
-

## 7.5 Anexo C: Codificación axial de las entrevistas a alumnos

Categorías	Subcategorías	Fragmentos codificados
EO1	EO1.1	<p>“soy distraída”  “me da flojera”  “poner atención”  “la atención”  “a mí se me dificulta poner atención pero lo intento”  “se me dificulta poner atención”  “creo que poner atención”  “maso menos porque se me dificulta”  “maso menos porque me aburro, no me gusta no le pongo atención”  “no me gusta, es difícil”  “no le entiendo”</p>
	EO1.3	<p>“escuchando música”  “preguntando”  “si porque nos enseñan videos de animales, con juegos”  “jugando y hablando”  “con ejercicios y videos”  “juegos en inglés”  “con libros, libretas, tema, juegos”  “juegos porque me desestresa”  “juegos, ejercicios, videos “  “videos y música en inglés”  “con dictados”  “escribiendo palabras en inglés”  “con dictados diarios y mini pruebas los viernes”  “hablando, escribiendo y traducirlo”  “hojas de crucigramas”</p>
	EO1.6	<p>“si porque aprendemos”  “me gusta aprender idiomas”  “porque aprendo mejor”  “si porque es divertido”  “si porque hace las clases más divertidas”  “por ejemplo, si escucho una canción mi cerebro de inmediato la traduce”  “me entretiene mucho ya que no tenemos tantas cosas con el libro”  “es interesante”  “me gusta porque cuando yo sea grande me voy a ir a vivir a estados unidos”  “nos sirve para muchas cosas incluso para videojuegos”</p>
	EO1.7	<p>“creo que si es cuando la realidad en ti aumenta”  “traductor”  “computadora”  “libros, dictados y computadora”  “es para que se vea muy real, sirve para apoyarme”  “lo he visto en un museo y se utilizó para explicar conceptos de la explicación del museo. Puede ayudar a reforzar un tema”  “lo he visto en juegos. Es muy entretenido”  “si lo conozco a veces para enseñanzas y otras para videojuegos. Es muy bueno”  “es como 3D. Sería más fácil aprender”</p>
	EO1.9	<p>“el escrito”  “a veces entender algunas instrucciones “  “ejercicios”  “a veces entenderlo”  “entenderlo”  “saber que dice”  “el libro”  “me cuestan los ejercicios”  “hablar y entenderlo”  “al escribir”  “que a veces no entiendo las palabras”  “la pronunciación”  “cosas del pasado”  “leer en voz alta”</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>“los verbos”</li> <li>“la gramática”</li> <li>“verbos y oraciones”</li> <li>“el tono”</li> <li>“casi nunca se me dificulta con las oraciones y la tarea alguna que otra vez pero al final lo logro”</li> <li>“los nuevos temas de gramática en inglés”</li> <li>“hay veces que van rápido”</li> <li>“el idioma y las preguntas del libro”</li> <li>“la pronunciación y el significado”</li> <li>“cómo decir algunas palabras”</li> <li>“la pronunciación de algunas palabras y en que se pueden utilizar”</li> <li>“first conditional”</li> <li>“las conjugaciones”</li> <li>“Que a veces aunque soy de USA no entiendo cuando dicen cosas difíciles”</li> <li>“las palabras”</li> <li>“las palabras grandes”</li> <li>“escribir frases”</li> <li>“y entenderlo bien”</li> <li>“que mis compañeros son muy habladores”</li> <li>“leer en inglés”</li> <li>“traducirlo porque no soy muy buena”</li> <li>“cuando lo vas a escribir”</li> <li>“el vocabulario”</li> <li>“cómo decir las palabras”</li> <li>“casi nada solo entender en dónde van cuando usarla y como usarla”</li> <li>“pues algunas palabras se me dificultan”</li> <li>“los verbos en pasado”</li> <li>“al pronunciar preguntas, instrucciones, etc”</li> <li>“cuando hablan muy rápido”</li> <li>“explicar algo”</li> </ul>
EO4	EO4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Desde que tenía 3 años”</li> <li>“hasta la primaria”</li> <li>“desde preescolar”</li> <li>“desde 1° de preescolar”</li> <li>“desde 1° de primaria”</li> <li>“empecé desde los 6 años”</li> <li>“desde los 4 años”</li> <li>“desde 2° de kínder”</li> <li>“desde 1° de kínder”</li> </ul>
	EO4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>“desde los 5 o 6 años”</li> <li>“mi papá”</li> <li>“sí primo en su escuela”</li> <li>“mi mamá”</li> <li>“mi hermano”</li> <li>“tía”</li> <li>“hermanos”</li> <li>“mi mamá, mi hermana, mi tío, mi abuelito”</li> <li>“mis primos”</li> <li>“tengo primos en EU y a veces voy con ellos. Desde bebe me decían palabras en inglés”</li> </ul>

---

## 7.6 Anexo D: Cambios en el comportamiento de los niños una vez implementada la estrategia tecnopedagógica

Perfil	Niño	Cambios en el comportamiento
PF1	N1	El niño logró comprender más palabras debido a que cuando se implementó la estrategia tecnopedagógica, a través del diccionario aumentado, el niño pudo entender lo que las palabras significaban ya que tenía un objeto asociado a la palabra y al audio que se reproducía. Mostró mayor motivación con el uso de la estrategia ya que le resultaba interesante hacer uso de la tecnología para el proceso de aprendizaje, a pesar de esto, no perdió la atención ni el interés por llevar a cabo la actividad.
	N2	El niño comprendió mayor cantidad de palabras gracias a la asociación de objetos 3D con la palabra y el audio que se producía. Sin embargo, al hacer uso de la tecnología perdió un poco la atención porque él quería jugar y ver qué sucedía cuando colocaba el cubo para que el dispositivo móvil lo detectara, se mostró participativo en todo momento y ayudó a sus compañeros a realizar la actividad en todo momento.
PF2	N1	No hubo cambios en el comportamiento del niño
	N2	Debido al apoyo que recibía en la aplicación, el niño logró una mayor comprensión de las palabras y de las frases gracias al diccionario aumentado ya que cuando pasó a la sección de evaluación no necesitaba apoyo para entender lo que la pregunta o la historia decía. Mostró mayor interés cuando utilizó ARTUI pues al estar familiarizado con la tecnología tenía curiosidad por saber cómo es que se podían visualizar objetos aumentados y contestar a través de un cubo que podían encontrar en un salón de clases o bien hacerlo con materiales reciclados. Perdió timidez y se mostró más confiado por realizar la actividad, esto gracias a que la RA provee un ambiente más familiar y a que no estaban siendo evaluados por parte del profesor ni del investigador.
PF3	N1	A pesar de que el niño se desmotiva cuando se usa el libro y luego oyen audios y responden preguntas, cuando utilizó ARTUI mostró mayor interés en participar y el ayudaba a sus compañeros para seleccionar la respuesta, logró mejorar la comprensión de palabras a pesar de la velocidad de los audios.
	N2	No hubo cambios en el comportamiento del niño
	N3	Logró un mayor dominio en cuanto a la tecnología ya que al utilizar un cubo sintió que estaba jugando, mostró un mayor interés y se encontró motivado por escuchar audios para poder responder preguntas.
	N4	Al no estar familiarizado con la tecnología, a pesar de que la actividad le gustaba, no se mostraba contento pues él no comprendía cómo utilizar el cubo para que el dispositivo móvil detectara la respuesta que entre todos habían elegido. Sin embargo, participó de manera activa para ayudar a sus compañeros a seleccionar la respuesta, únicamente pedía apoyo para que otro compañero pudiera contestar.
PF4	N1	El niño se mostró tranquilo al momento de llevar a cabo la actividad a pesar de no tener facilidad por el idioma, logró comprender las palabras que en el audio se reproducían gracias a los objetos aumentados que se mostraban, logró interactuar de mejor manera con sus compañeros pues a pesar de no tener una familiaridad con la tecnología para aprender, fue el único que logró comprender como debía colocar el cubo para que el dispositivo móvil lo reconociera. Menciona que su vocabulario aumentó gracias a la aplicación y lo pone en práctica en las sesiones con su profesor.
	N2	El niño se mostró en todo momento estresado al llevar a cabo la actividad a pesar de que se les hizo hincapié en que no era una evaluación y que los resultados que obtuvieran no iban a influir en sus calificaciones por lo cual a pesar de que intentaba ayudar a sus compañeros a llevar a cabo la actividad no lograba concentrarse. Logró comprender más palabras para agregarlas a su vocabulario pero no quiso interactuar mucho con la aplicación.
PF5	N1	No hubo cambios en el comportamiento del niño
PF6	N1	No fue necesario que repitiera el vocabulario ni la historia como suele hacerlo cuando oye canciones. Logró no sentir pena con sus compañeros ni con su profesor y se mostró participativo en todo momento. A pesar de no tener facilidad por el idioma, gracias a su familiaridad con la tecnología, logró comprender en su totalidad las preguntas

y la historia. A pesar de que sus compañeros lo distraían, hizo todo por poner atención y fue quien sacó la actividad adelante sin cometer tantos errores.

- N2 El niño logró comprender casi en su totalidad la historia y trataba de ayudar a sus compañeros para resolver la actividad. Demostró un mayor gusto por aprender así que por llevar a cabo la actividad en papel.
- N3 No hubo cambios en el comportamiento del niño
- N4 El niño no logró comprender las palabras cuando las escuchaba, era necesario que en todo momento necesitaba ver el objeto en 3D pero esto no era posible dentro de la aplicación. Se sintió frustrado por no poder auxiliar a sus compañeros.
- N5 El niño se sintió tranquilo durante la implementación de la estrategia tecnopedagógica
- N6 El niño logró interactuar con su profesor y con sus compañeros sin sentir pena ya que destacó la importancia de tener un buen audio, lo que le permitió sentirse confiado para poder responder a las preguntas.
- N7 No hubo cambios en el comportamiento del niño
- N8 No hubo cambios en el comportamiento del niño
- N9 El niño se distrajo utilizando la aplicación ya que como tenían cierto tiempo para contestar las preguntas, quería que sus compañeros contestaran rápido y al no hacerlo prefería ponerse a dibujar en su hoja de evaluación de experiencia de usuario.
- PF7 N1 El niño logró mostrar interés por hacer uso de la aplicación, sobre todo utilizar un cubo para responder, el niño mencionó que le gustaría que sus clases fueran así pues se siente más interesado por aprender y por llevar a cabo actividades que cuando son utilizando su libro y los audios de los profesores.
-