

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE: INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Trabajo de Titulación

TEMA:

Desarrollo de un aplicativo web enfocado a un diccionario de lengua de señas con términos del habla ecuatoriana para personas sordomudas de la Escuela de Lenguas de la PUCE

AUTOR:

Stephen Xavier Benítez Moncayo

QUITO, JUNIO DEL 2023

DEDICATORIA

Con gran emoción y gratitud, dedico este trabajo de tesis a mis queridos padres, quienes han estado a mi lado en cada etapa de mi vida. Vuestra dedicación, sacrificio y amor incondicional me han brindado las bases sólidas sobre las cuales he construido mi trayectoria académica. A mi amada familia, quienes han sido testigos y cómplices de mi camino hacia la culminación de esta tesis, quiero agradecerles por su paciencia, comprensión y aliento. A mis estimados profesores, quienes han compartido su conocimiento y experiencia conmigo, les agradezco de todo corazón. Vuestra dedicación, orientación y retroalimentación constructiva han sido fundamentales en mi desarrollo académico.

Este trabajo de tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo y el reflejo de la confianza, el apoyo y el amor incondicional que he recibido a lo largo de mi trayectoria. Espero que esta dedicación sea un pequeño gesto de mi eterna gratitud hacia ustedes.

AGRADECIMIENTO

A ti, querido Dios, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por tu guía constante y tu inagotable amor. Has sido mi refugio en los momentos de dificultad, mi fuerza en los momentos de debilidad y mi luz en los momentos de oscuridad. Agradezco infinitamente tus bendiciones, tu sabiduría divina y las oportunidades que me has brindado para crecer y aprender.

A mis amados padres, quiero decirles que mi gratitud hacia ustedes trasciende las palabras. Han sido mis pilares inquebrantables, mi apoyo constante y mis modelos a seguir. Gracias por darme la vida, por vuestro amor incondicional y por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba.

A mi querida familia, extiendo mi más sincero agradecimiento. Vuestra presencia ha sido un bálsamo en los momentos difíciles y una fuente de alegría en los momentos de celebración.

A mi estimado tutor de tesis Nelson Esteban Salgado Reyes, quiero expresar mi profunda gratitud por su dedicación, paciencia y sabiduría. Su guía experta y su apoyo incondicional han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Mi corazón rebosa de gratitud y mi compromiso es honrar vuestro legado y el amor que me han brindado a través de mi labor y acciones en la vida.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se centra en el desarrollo de un aplicativo web enfocado en la creación de un diccionario digital de términos del habla ecuatoriana, diseñado especialmente para personas sordomudas pertenecientes a la Escuela de Lenguas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

El objetivo principal de este proyecto es brindar una herramienta accesible y de utilidad para aquellos que enfrentan barreras de comunicación debido a su condición auditiva. El diccionario digital busca recopilar y presentar de manera clara y precisa una amplia variedad de términos y expresiones propias del habla ecuatoriana, adaptados al lenguaje de señas utilizado por la comunidad sordomuda. El aplicativo web se desarrollará considerando las necesidades específicas de los usuarios, ofreciendo una interfaz amigable y funcional, así como una navegación intuitiva. Además, la Escuela de Lenguas de la PUCE, como colaboradora principal en este proyecto, proporcionará los recursos y el apoyo necesario para la recopilación de información y la validación del contenido del diccionario. Además, se trabajará en conjunto con profesionales y expertos en lengua de señas para garantizar la precisión y la adaptabilidad de los términos presentados.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Objetivo General	4
1.4. Objetivos Específicos	4
1.5. Alcance	4
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2. Marco Teórico	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Aplicaciones web sobre diccionarios	6
2.3. Generalidades	8
2.4. Lenguaje Unificado Modelado	9

2.5.	Casos de Uso	10
2.6.	Diagramas de Secuencia	10
2.7.	Desarrollo Web.....	11
2.8.	Desarrollo Frontend.....	12
2.9.	Desarrollo Backend.....	13
2.10.	Lenguajes para Desarrollo Web	13
2.11.	Frameworks de Desarrollo Web.....	16
2.12.	Servidor Web	19
2.13.	Bases de Datos	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		26
3.	Metodología de desarrollo del plan de tesis.....	26
3.1.	Tipo de Investigación	26
3.2.	Método de Investigación.....	26
3.3.	Enfoque cualitativo	27
3.4.	Metodología para el desarrollo de software	28
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN		33
4.	Desarrollo de la Investigación.....	33
4.1.	Levantamiento de requerimientos: Funcionales y no Funcionales.....	33
4.3.	Aplicativos webs para personas con discapacidad auditiva.....	34
4.4.	Caso de Uso	35

4.5. Diagrama de Secuencia	36
4.5. Diseño y creación del prototipo	37
4.5. Corregir y refinar los prototipos	37
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN.....	38
5. Implementación de la aplicación	38
5.1. Implementación de la tesis	38
5.2. Pruebas funcionales	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Caso de Uso de Aplicativo Web Diccionario.....	35
Fig. 2 Diagrama de secuencia Aplicativo Web Diccionario parte 1.....	36
Fig. 3 Diagrama de secuencia Aplicativo Web Diccionario parte 2.....	36
Fig. 4 Interfaz principal del aplicativo web diccionario	38
Fig. 5 Formas para acceder a los términos del aplicativo web.	39
Fig. 6 Interfaz de una de las secciones de los términos del aplicativo web dependiendo su letra.....	39
Fig. 7 ChatBot con el asistente del aplicativo web diccionario.	40
Fig. 8 Interfaz de inicio de sesión del Administrador.....	41
Fig. 9 Interfaz de añadir, eliminar, editar o actualizar los términos del aplicativo web diccionario.	41
Fig. 10 Interfaz para añadir un nuevo término al aplicativo web diccionario.	42
Fig. 11 Interfaz para eliminar, editar o actualizar un término del aplicativo web diccionario.	42
Fig. 12 Ingreso de un nuevo término al aplicativo web diccionario.....	43
Fig. 13 Verificación de la creación del nuevo término en el diccionario web.....	44
Fig. 14 Edición del término antes ingresado.....	44
Fig. 15 Comprobación de la correcta edición del término.....	45

Fig. 16 Comprobación de la eliminación del término en el diccionario web.	45
Fig. 17 Visualización del archivo Word con todos los términos para el aplicativo web proporcionado por Elking Raymond Araujo Bilmonte.	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales condiciones médicas asociadas con discapacidad.....	3
Tabla 2 Ventajas y desventajas de los lenguajes para desarrollo web.....	15
Tabla 3 Ventajas y desventajas de los Frameworks para el desarrollo web.....	18
Tabla 4 Ventajas y desventajas entre servidores web.....	21
Tabla 5 Ventajas y desventajas de los motores de bases de datos.	24
Tabla 6 Ventajas y desventajas de las metodologías ágiles.....	31

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. JUSTIFICACIÓN

Las personas con discapacidad forman parte de la sociedad y tratan de hacer actividades regulares a pesar de sus deficiencias físicas o mentales, es por ello que existen organizaciones o fundaciones que se enfocan en este grupo de personas para ayudarlas en sus actividades diarias y que no se sientan incapaces de realizar aquellas actividades por sus capacidades diferentes. Es claro que, en la sociedad actual, las empresas siempre tratan de incluir a estas personas en su mercado, ofreciéndoles artefactos que les ayuden en sus actividades cotidianas, oportunidades de trabajo, entre otros. Todo con el objetivo de tener una sociedad más incluyente y que no excluya a estas personas por sus deficiencias.

Dentro de estas organizaciones o empresas, se encuentra la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) quien, a través de sus obras sociales, programas de ayudantías a estas personas, tratan de marcar la diferencia y ayudar a este grupo de personas. Una de las características que hace grande a la PUCE es su excelencia académica que, para lograrlo, ofrece una enseñanza equitativa tanto para estudiantes normales como para estudiantes con discapacidades.

Es por ello que cada día, la PUCE quiere siempre innovar la enseñanza a este grupo de personas a través de ideas que fomenten y refuercen el aprendizaje. Conociendo los problemas

antes mencionados y que la PUCE quiere brindar una enseñanza más atractiva y dinámica, surgió una idea que se puso en marcha en colaboración con la Facultad de Ingeniería y la Escuela de lenguas de la PUCE, es la elaboración de un aplicativo web que estará enfocado en hacer un diccionario del habla ecuatoriana para personas con capacidades especiales, en este caso, para personas sordomudas jóvenes y adultos que estudian o estudiarán en la PUCE. Con este aplicativo, se busca incentivar a este grupo de personas a aprender de una manera intuitiva y llamativa las expresiones y habla ecuatoriana más comunes y típicas que solo nuestro país posee. Este aplicativo web será utilizado por los docentes de la PUCE.

1.2. Planteamiento del problema

Según Liliana Alvarado, directora del Área de Desarrollo Económico y social en Ethos Laboratorio (un laboratorio de México que se dedica a “transformar investigaciones y experiencias en recomendaciones claras y acciones concretas de política pública que atienden los problemas más relevantes y los principales retos para el desarrollo y progreso de México y América Latina”. 2014). Liliana comenta que la discapacidad es un problema complejo para las personas que están en este grupo, ya que según la OMS (Organización Mundial de la Salud) se puede estimar que más de 1,000 millones de personas (esto representa más o menos un 15% de la población mundial) poseen de algún tipo de discapacidad física o mental. También indica que alrededor de un 80% de las personas que poseen alguna discapacidad viven mayormente en países en vías de desarrollo. (Alvarado, 2014)

Tabla 1 Principales condiciones médicas asociadas con discapacidad.

Rk.	Condición	Prevalencia (millones)
1	Pérdida auditiva	13%
2	Deficiencias visuales (miopía, astigmatismo...)	12%
3	Depresión	10%
4	Cataratas	6%
5	Heridas no intencionales	5%

Fuente: Medium.com (2014)

Este grupo de personas, aparte de no poder realizar actividades cotidianas con normalidad, también enfrentan limitaciones intelectuales o también pueden sufrir de algún trastorno que, en cierta forma, les puede afectar de forma psicológica. Liliana también indica que este grupo de personas pueden tener mayor probabilidad de sufrir de pobreza, ya que sus deficiencias físicas o mentales, les impide poder trabajar en un área en específico, además de ello, este grupo de personas sufren de desigualdades, violaciones a su dignidad y poseen poca autonomía. (Alvarado, 2014)

En el Ecuador, uno de los problemas que enfrentan las personas sordomudas es la falta de acceso a herramientas de apoyo, como los diccionarios. Lamentablemente, hay poco conocimiento sobre estos recursos, lo que dificulta su uso en la educación y en la comunicación diaria. Además, la falta de interés por parte de las organizaciones para desarrollar aplicaciones especializadas que puedan ser utilizadas por los docentes, agrava aún más la situación. Es

fundamental concientizar sobre la importancia de estos recursos y promover su desarrollo para garantizar una educación inclusiva y equitativa para todos. Es por ello que este proyecto se desarrolla también con esa iniciativa para cambiar esta realidad.

1.3. Objetivo General

Desarrollar un aplicativo web que contenga un diccionario de lenguas de señas con términos del habla ecuatoriana para personas sordomudas, para contribuir en su crecimiento, eliminar barreras y darle autonomía a este grupo de personas.

1.4. Objetivos Específicos

Definir el vocabulario a utilizar en el diccionario, con la ayuda de un encargado de la Escuela de Lenguas de la PUCE.

Diseñar una interfaz amigable e intuitiva que permita a las personas sordomudas buscar y encontrar términos de manera fácil y rápida.

-Desarrollar la aplicación web para el diccionario de lenguas para personas sordomudas.

1.5. Alcance

Dentro del proyecto, se plantea el desarrollo de un aplicativo web para el aprendizaje de un diccionario de habla ecuatoriano con el lenguaje de señas para estudiantes de la Escuela de Lenguas de la PUCE. Este mismo será realizado en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la PUCE, el aplicativo será entregado e instalado en la Escuela de Lenguas, para los profesores que enseñen el lenguaje de señas, puedan hacer uso de este aplicativo mediante un

link para ser utilizado en el EVA PUCE. Logrando así tener clases más interactivas y didácticas que promuevan el aprendizaje.

El grupo seleccionado y los profesores de la Escuela de Lenguas cumplirán un papel muy importante en el desarrollo del proyecto, ya que este tomará cada uno de sus requerimientos y cumplan sus expectativas para lograr entregar un aplicativo de calidad y que pueda ayudar con el aprendizaje.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

La accesibilidad web se ha convertido en un tema cada vez más importante en la era digital actual, y se ha demostrado que el acceso igualitario a la información en línea es fundamental para garantizar la inclusión social y la igualdad de oportunidades para todas las personas. Sin embargo, a pesar de los avances en el diseño de sitios web accesibles, aún existen muchas barreras para las personas con discapacidades, como los usuarios sordos y con discapacidad auditiva.

Aunque existen algunas pautas de accesibilidad web y herramientas de software disponibles para mejorar la accesibilidad de los sitios web, hay pocas soluciones específicas para mejorar la accesibilidad de los sitios web para personas sordomudas. Estos usuarios a menudo enfrentan barreras significativas al acceder a la información en línea, y las soluciones actuales, como los subtítulos y los intérpretes de lengua de señas en vivo, pueden ser costosas y difíciles de implementar en todos los sitios web.

2.2. Aplicaciones web sobre diccionarios

El desarrollo de aplicaciones web para diccionarios de lenguaje de señas se ha vuelto cada vez más importante para mejorar la accesibilidad y la inclusión de las personas sordas o mudas. Las tecnologías web permiten crear aplicaciones interactivas y educativas que facilitan el

aprendizaje y la comunicación en el lenguaje de señas. En este sentido, se han llevado a cabo diversas investigaciones que buscan desarrollar aplicaciones web para diccionarios de lenguaje de señas con diferentes enfoques y objetivos.

En primer lugar, González y Pérez (2018) desarrollaron una aplicación web que utiliza tecnología de reconocimiento de gestos para un diccionario de lenguaje de señas. Por su parte, Martínez y Hernández (2019) crearon un diccionario en línea de lenguaje de señas que permite buscar y ver videos de los signos correspondientes. Además, García y Rodríguez (2020) desarrollaron una aplicación web que utiliza juegos educativos para enseñar el lenguaje de señas.

Por otro lado, Sánchez y Jiménez (2017) crearon una aplicación web que traduce texto a lenguaje de señas, lo que resulta útil para comunicarse con personas sordas o mudas que no conocen el lenguaje de señas. Finalmente, Gómez y Ruiz (2021) desarrollaron una aplicación web de aprendizaje colaborativo de lenguaje de señas que permite a los usuarios aprender y practicar el lenguaje de señas de manera colaborativa.

En general, estas investigaciones demuestran el potencial de las aplicaciones web para mejorar la accesibilidad y la inclusión de las personas sordas o mudas. Las tecnologías web permiten crear aplicaciones interactivas y educativas que facilitan el aprendizaje y la comunicación en el lenguaje de señas de manera efectiva y accesible.

En este contexto, este proyecto se enfoca en el desarrollo de un aplicativo web para personas sordomudas, con el objetivo de identificar y proponer soluciones técnicas que puedan mejorar la accesibilidad de los sitios web para este grupo de usuarios.

2.3. Generalidades

El proyecto tiene como propósito enseñar de forma didáctica y moderna algunos términos del habla ecuatoriana a los estudiantes sordomudos de la Escuela de lenguas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador mediante el uso de una página web. Esto es pensado para poder brindar a este grupo de estudiantes la oportunidad de relacionarse con la tecnología al igual como lo hacemos nosotros, pero para ello es necesario conocer mejor a estos estudiantes para entender su forma de aprender y comunicarse.

Para poder realizar un aplicativo web destinado a este grupo de personas, lo primero que se debe aplicar es la metodología de investigación antes detallada, con ella podremos tener reuniones con el director encargado de la Escuela de lenguas para conocer mejor el aprendizaje, entendimiento y necesidades de este grupo de estudiantes. Esto es primordial al momento de crear un borrador de la futura página web, ya que es necesario entender cómo aprenden y qué necesita tener el aplicativo web para que sea de fácil uso para este grupo.

La información obtenida a través de reuniones con el director de la escuela de lenguas, nos ayudará a tener una idea clara de los componentes y características que podría tener el aplicativo web, sin embargo, también se hará una investigación sobre páginas web ya creadas y que sean enfocadas a personas sordomudas. Al ser la primera vez que el equipo de desarrollo del proyecto trabajará con este grupo de estudiantes, la visualización y entendimiento de detalles de aquellas páginas web servirán mucho a la hora de crear los futuros prototipos.

Teniendo en claro las necesidades y los requerimientos que tengan el grupo de estudiantes sordomudos, el equipo de desarrollo implementará la metodología Scrum para la realización del

aplicativo web. Esta será muy importante para la distribución de tareas en periodos de tiempo cortos y fijos, ayudando así al manejo correcto del tiempo establecido de desarrollo y entrega de prototipos. Estos serán expuestos al director de la Escuela de lenguas, con el objetivo de realizar un trabajo colaborativo y que cumpla con sus requerimientos. Esta actividad se realizará siempre con cada prototipo realizado hasta llegar al producto final, donde podrá ser entregado e instalado para su posterior uso en la Escuela de Lenguas de la PUCE. (Díaz, 2017)

2.4. Lenguaje Unificado Modelado

Conocido con sus siglas UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado), es un lenguaje de modelado visual utilizado para el diseño y documentación de sistemas de software. UML permite a los desarrolladores de software representar gráficamente los diferentes aspectos de un sistema, desde la estructura hasta el comportamiento, lo que facilita la comunicación y la comprensión de los diferentes miembros del equipo de desarrollo.

UML fue desarrollado por un grupo de expertos en el campo de la ingeniería de software, liderado por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, a principios de la década de 1990. Desde entonces, UML ha sido ampliamente adoptado en la industria del software y es considerado un estándar de facto para la modelización de sistemas. También se basa en un conjunto de diagramas estándar, cada uno de los cuales representa diferentes aspectos del sistema. Estos diagramas incluyen diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia, diagramas de clases, diagramas de actividad y muchos otros.

Los diagramas de caso de uso se utilizan para modelar los requisitos del sistema y su interacción con los actores (usuarios, otros sistemas, etc.). Los diagramas de secuencia muestran

cómo los objetos en el sistema interactúan a lo largo del tiempo, mientras que los diagramas de clases representan la estructura estática del sistema y las relaciones entre las diferentes clases. (Krall, 2015)

2.5. Casos de Uso

Los casos de uso son una técnica de modelado que se utiliza en la ingeniería de software para describir las interacciones entre un sistema y sus usuarios o actores. En otras palabras, los casos de uso son una forma de capturar y documentar los requisitos funcionales de un sistema.

Un caso de uso describe una secuencia de acciones que se llevan a cabo por parte de un usuario o actor en un sistema, para lograr un objetivo específico. Los casos de uso describen lo que un usuario o actor quiere hacer con el sistema, y cómo el sistema responde a esas acciones. Por ejemplo, un caso de uso para un sistema de reservación de habitaciones de hotel podría ser "Realizar una reserva", y describiría los pasos necesarios para que un usuario reserve una habitación, como buscar disponibilidad, seleccionar la habitación deseada y completar el pago.

Los casos de uso se representan comúnmente mediante diagramas de casos de uso, que muestran los diferentes actores y los casos de uso que se relacionan con ellos. Los diagramas de casos de uso son una herramienta útil para ayudar a los desarrolladores de software a entender los requisitos del sistema y cómo los diferentes usuarios interactúan con él. (IONOS, 2020)

2.6. Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia son una herramienta de modelado visual que se utiliza en la ingeniería de software para representar la interacción entre objetos en un sistema a lo largo del

tiempo. Los diagramas de secuencia muestran la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos, y cómo los objetos interactúan para llevar a cabo una acción específica en el sistema.

Cada objeto se representa mediante una línea vertical llamada línea de vida. Los mensajes entre los objetos se representan mediante flechas que van de una línea de vida a otra, y se etiquetan para indicar el contenido del mensaje. El tiempo se representa en el eje vertical, y los eventos se muestran en el orden en que ocurren a lo largo del tiempo.

Los diagramas de secuencia son útiles para visualizar el comportamiento dinámico de un sistema y para identificar problemas de diseño y errores en el flujo de mensajes. Los diagramas de secuencia se utilizan a menudo en la fase de diseño y análisis de un proyecto de software, para entender cómo los objetos interactúan y para identificar los requisitos de la implementación. También se pueden utilizar en conjunto con otros tipos de diagramas, como los diagramas de casos de uso y los diagramas de clases, para proporcionar una vista completa del sistema. También se pueden utilizar herramientas de modelado para generar automáticamente código a partir de los diagramas de secuencia, lo que puede acelerar el proceso de desarrollo de software. (IONOS, 2020)

2.7. Desarrollo Web

El desarrollo web se refiere al proceso de creación de sitios web y aplicaciones web que se ejecutan en un navegador web. Esto puede incluir todo, desde sitios web sencillos y estáticos que contienen información básica sobre una empresa o una persona, hasta aplicaciones web complejas que se utilizan para la gestión de contenido, la automatización de procesos empresariales y la realización de transacciones en línea.

El desarrollo web implica el uso de tecnologías como HTML, CSS y JavaScript para crear páginas web que se pueden ver en un navegador web. Además, se utilizan diferentes herramientas y tecnologías para la creación de aplicaciones web, como servidores web, bases de datos, lenguajes de programación del lado del servidor (como PHP, Ruby y Python) y Frameworks de desarrollo web (como React, Angular y Vue.js). También implica la creación de contenido web, como texto, imágenes, videos y audio, así como el diseño y la implementación de la experiencia de usuario (UX) y la interfaz de usuario (UI). (OpenClassRooms, 2017)

2.8. Desarrollo Frontend

El desarrollo Frontend se refiere a la parte de un proyecto de desarrollo web que se centra en la creación de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario (UX) de una aplicación web o sitio web. El Frontend se refiere a todo lo que el usuario ve y con lo que interactúa en un sitio web o aplicación, como botones, menús, formularios, imágenes, videos, texto y otros elementos de la interfaz. También implica el uso de tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript para crear páginas web y aplicaciones web que sean visualmente atractivas, funcionales y fáciles de usar para los usuarios. Los desarrolladores Frontend trabajan en el diseño, la maquetación, la programación y la implementación de elementos de la interfaz de usuario y de la experiencia de usuario, para crear una aplicación o sitio web que sea intuitivo, fácil de navegar y atractivo visualmente. (Servnet, 2021)

2.9. Desarrollo Backend

El desarrollo Backend se refiere a la parte de un proyecto de desarrollo web que se centra en la creación de la lógica y funcionalidad que se ejecuta en el servidor y que está detrás de la interfaz de usuario y de la experiencia de usuario (UX) de una aplicación web o sitio web. El Backend se refiere a todo lo que sucede detrás de escena en una aplicación o sitio web, como el procesamiento de datos, la gestión de bases de datos, la autenticación de usuarios y la comunicación con otros sistemas. (Servnet, 2021)

El desarrollo Backend implica el uso de lenguajes de programación del lado del servidor como PHP, Ruby, Python y Java, así como el uso de Frameworks de desarrollo web como Laravel, Django, Spring, entre otros. Todo para crear y gestionar aplicaciones web complejas. (Servnet, 2021)

2.10. Lenguajes para Desarrollo Web

Existen muchos lenguajes de programación que se pueden utilizar para desarrollar aplicaciones web, entre los lenguajes más populares para el desarrollo de aplicaciones web están:

- **HTML:** Es el lenguaje de marcado utilizado para crear la estructura y el contenido básico de una página web.
- **CSS:** Es el lenguaje utilizado para definir el estilo y el diseño visual de una página web.
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación utilizado para agregar interactividad y dinamismo a una página web.
- **PHP:** Es un lenguaje de programación popular para el desarrollo de aplicaciones web en el lado del servidor.

- **Ruby:** Es un lenguaje de programación utilizado para desarrollar aplicaciones web, especialmente a través del framework Ruby on Rails.
- **Java:** Es un lenguaje de programación popular para el desarrollo de aplicaciones web empresariales de alta escala.

Tabla 2 Ventajas y desventajas de los lenguajes para desarrollo web.

Lenguaje	HTML	CSS	JavaScript	PHP	Python	Java	C#
Ventajas	-Fácil de aprender y utilizar. -Compatible con todos los navegadores web.	-Permite distinguir la estructura de una página web. -Amplia selección de recursos y herramientas disponibles en línea.	-Compatible con todos los navegadores web. -Permite la creación de efectos visuales y animaciones complejas.	-Ampliamente utilizado y con una gran comunidad de desarrolladores. -Compatibilidad con una amplia gama de sistemas operativos y servidores web.	-Fácil de aprender y utilizar. -Amplia selección de bibliotecas y frameworks disponibles para el desarrollo web.	-Compatibilidad con múltiples plataformas y sistemas operativos. -Amplia selección de frameworks disponibles para el desarrollo web empresarial.	-Amplia selección de herramientas y recursos disponibles para el desarrollo web en el framework .NET. -Compatible con múltiples plataformas y sistemas operativos.
Desventajas	-Limitado a la definición de la estructura y el contenido básico de una página web. -No es un lenguaje de programación propiamente dicho.	-Requiere una curva de aprendizaje pronunciada para comprender conceptos avanzados. -Puede ser difícil de depurar y mantener para proyectos grandes.	-Requiere conocimientos avanzados para manejar complejidades en proyectos grandes. -La compatibilidad entre navegadores puede ser un problema.	-No es tan escalable como otros lenguajes. -Puede ser vulnerable a ataques de seguridad si no se maneja correctamente.	-La velocidad de ejecución no es tan rápida como otros lenguajes de programación. -El soporte para el desarrollo web no es tan completo como en otros lenguajes.	-Puede ser más difícil de aprender que otros lenguajes de programación. -Puede requerir más código para lograr la misma funcionalidad que en otros lenguajes.	-Requiere el uso del framework .NET, lo que puede ser limitante en algunos casos. -Puede ser más difícil de aprender que otros lenguajes.

Fuente: Keepcoding (2020)

Al analizar y comparar cada uno de los lenguajes de desarrollo web, para la realización del proyecto, se planea usar HTML, CSS y JavaScript. Esto es debido a que, al ser un diccionario de uso de términos con links re imágenes y videos, estos lenguajes podrán solventar esta necesidad.

2.11. Frameworks de Desarrollo Web

Los Frameworks de desarrollo son herramientas y plataformas de software que proporcionan un conjunto de funcionalidades y herramientas predefinidas para acelerar el proceso de desarrollo de software. Estos Frameworks suelen incluir bibliotecas, módulos, componentes y patrones de diseño que facilitan la creación de aplicaciones web y móviles de manera rápida y eficiente.

Los Frameworks de desarrollo se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde la creación de sitios web simples hasta la creación de aplicaciones empresariales complejas. (Ángel, 2022) Entre los Frameworks de desarrollo están:

- **Angular:** Un framework de desarrollo de aplicaciones web creado por Google en TypeScript.
- **React:** Una biblioteca JavaScript de código abierto mantenida por Facebook, utilizada para construir interfaces de usuario interactivas.
- **Vue.js:** Un framework progresivo de JavaScript utilizado para construir interfaces de usuario interactivas. Es fácil de aprender y tiene una curva de aprendizaje suave.

- **Express.js:** Un framework de aplicaciones web de código abierto para Node.js. Es minimalista y flexible, lo que permite construir rápidamente aplicaciones web y APIs. (Coppola, 2022)

Tabla 3 Ventajas y desventajas de los Frameworks para el desarrollo web.

Framework	Angular	React	Vue.js	Express.js
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Framework completo con todas las herramientas y características necesarias para el desarrollo web. -Soporte robusto de Google. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque en la construcción de interfaces de usuario reactivas. - Gran flexibilidad y capacidad de reutilización de componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque en la simplicidad y facilidad de uso. -Curva de aprendizaje suave y rápida implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Framework minimalista y flexible para la construcción de aplicaciones web. - Enfoque en la construcción rápida de APIs y aplicaciones web.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Curva de aprendizaje más pronunciada debido a su amplia funcionalidad. -Mayor complejidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor curva de aprendizaje inicial en comparación con Vue.js. -La elección de la mejor arquitectura y patrones puede requerir experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor cantidad de recursos y documentación en comparación con Angular y React. - Comunidad más pequeña en comparación con Angular y React. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque más centrado en el backend y las APIs, no está destinado a construir interfaces de usuario interactivas. - Menos funcionalidades para el desarrollo frontend

Fuente: Coppola (2022)

Luego de haber analizado y comprendido las ventajas y desventajas entre los diferentes Frameworks de desarrollo web, se ha decidido usar el Framework llamado Express.js junto con Node.js para el desarrollo del proyecto. En primer lugar, el proyecto es un aplicativo web simple que no requiere una funcionalidad compleja o un framework de frontend completo. En lugar de eso, se necesita un enfoque más centrado en el backend y la construcción rápida de APIs y aplicaciones web. Al utilizar Express.js, se puede aprovechar su naturaleza minimalista y flexible, lo que permite desarrollar rápidamente las funcionalidades necesarias sin la sobrecarga de características innecesarias. Además, dado que el proyecto está basado en JavaScript, utilizar Node.js junto con Express.js permite trabajar en un lenguaje de programación coherente en todo el stack, lo cual es beneficioso para la sincronización y reutilización del código. La combinación de Express.js y Node.js también ofrece una alta velocidad y rendimiento, lo cual es crucial para garantizar una respuesta rápida en el aplicativo web.

2.12. Servidor Web

Un servidor web es un software diseñado para recibir y responder a solicitudes de clientes que desean acceder a recursos web, como páginas web, imágenes, videos y archivos de descarga. El servidor web es el encargado de entregar estos recursos a los clientes que los solicitan.

El servidor web funciona mediante la conexión a una red y la escucha de solicitudes entrantes en un puerto específico. El servidor web puede ser instalado en un equipo de escritorio o en un servidor dedicado. (Servnet, 2021) Entre los servidores web están:

- **Apache HTTP Server:** Es uno de los servidores web más antiguos y ampliamente utilizados. Es de código abierto y se destaca por su estabilidad y capacidad para manejar una gran cantidad de solicitudes simultáneas.
- **Nginx:** Es un servidor web de alto rendimiento y muy utilizado en la actualidad. Se caracteriza por su capacidad para manejar un gran número de conexiones concurrentes y su eficiencia en el consumo de recursos.
- **Microsoft IIS (Internet Information Services):** Es el servidor web de Microsoft diseñado específicamente para el entorno Windows. Es compatible con varias tecnologías de Microsoft, como ASP.NET.
- **LiteSpeed:** Es un servidor web ligero y de alto rendimiento que se ha vuelto cada vez más popular. Está diseñado para ofrecer una excelente velocidad de carga de páginas y es compatible con una amplia gama de aplicaciones y plataformas. (Servnet, 2021)

Tabla 4 Ventajas y desventajas entre servidores web.

Servidor Web	Apache HTTP Server	Nginx	Microsoft IIS	LiteSpeed
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Amplia comunidad y soporte. - Compatible con una amplia gama de sistemas operativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto rendimiento y eficiencia en el consumo de recursos. - Capacidad para manejar un gran número de conexiones concurrentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Integración nativa con tecnologías de Microsoft como ASP.NET y .NET Framework. - Compatibilidad con entornos Windows y herramientas de desarrollo de Microsoft. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto rendimiento y velocidad de carga de páginas. - Consumo eficiente de recursos.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor consumo de recursos en comparación con servidores más ligeros. - Curva de aprendizaje más pronunciada para la configuración y personalización avanzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Configuración avanzada puede resultar compleja para usuarios novatos. - Menor soporte para procesamiento de contenido dinámico en comparación con servidores más tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitado a entornos Windows y tecnologías de Microsoft. - No es de código abierto, lo que limita la capacidad de personalización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión gratuita con limitaciones en comparación con la versión de pago. - No es de código abierto, lo que limita la capacidad de personalización

Fuente: Servnet (2021)

Luego de haber analizado las diferentes ventajas y desventajas de cada servidor web, se ha decidido usar el servidor web de Apache HTTP Server. En primer lugar, Apache es uno de los servidores web más antiguos y ampliamente utilizados, lo que demuestra su estabilidad y confiabilidad a lo largo del tiempo. Esto brinda la tranquilidad de que el aplicativo web estará respaldado por una solución robusta y de confianza. Además, Apache cuenta con una amplia comunidad de usuarios y desarrolladores, lo que significa que se puede encontrar una gran cantidad de recursos, documentación y soporte en caso de que surjan problemas o se necesite orientación adicional. Si bien Apache puede requerir más recursos en comparación con servidores más ligeros, se considera que esta es una compensación aceptable dada su estabilidad y su capacidad para manejar una gran cantidad de solicitudes simultáneas.

2.13. Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto organizado de datos que se almacenan en un sistema informático y se pueden acceder y administrar de manera eficiente. Las bases de datos están diseñadas para almacenar información estructurada en tablas, y se utilizan para almacenar, organizar y recuperar datos.

Las bases de datos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde sistemas empresariales hasta sitios web, aplicaciones móviles y de escritorio. Algunos ejemplos de bases de datos comunes incluyen Microsoft SQL Server, Oracle Database, MySQL, PostgreSQL y MongoDB. (Servnet, 2021)

- **Oracle Database:** Es uno de los motores de bases de datos más utilizados en el mundo empresarial. Es conocido por su seguridad y escalabilidad, y es capaz de manejar grandes volúmenes de datos.
- **Microsoft SQL Server:** Es un motor de bases de datos de Microsoft que se integra bien con otras herramientas y productos de Microsoft. Es escalable, seguro y de alto rendimiento.
- **MySQL:** Es uno de los motores de bases de datos de código abierto más populares en el mercado. Es conocido por su velocidad, escalabilidad y facilidad de uso.
- **PostgreSQL:** Es otro motor de bases de datos de código abierto popular, que se destaca por su capacidad de manejar grandes volúmenes de datos y su soporte para estándares de SQL avanzados.
- **MongoDB:** Es un motor de bases de datos NoSQL popular que utiliza un modelo de datos basado en documentos en lugar de tablas. Es escalable y flexible, y se utiliza comúnmente en aplicaciones web y móviles. (Servnet, 2021)

Tabla 5 Ventajas y desventajas de los motores de bases de datos.

Motor de Base de Datos	Oracle Database	Microsoft SQL Server	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Alta seguridad - Escalabilidad - Manejo de grandes volúmenes de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Integración con herramientas y productos de Microsoft - Escalabilidad - Seguridad - Alto rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Código abierto y gratuito - Velocidad - Escalabilidad - Facilidad de uso 	<ul style="list-style-type: none"> - Código abierto y gratuito - Soporte para SQL avanzado - Manejo de grandes volúmenes de datos - Escalabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Escalabilidad horizontal - Flexibilidad de modelo de datos - Velocidad de lectura y escritura - Fácil integración con aplicaciones web y móviles
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Costo elevado - Requiere personal especializado para su mantenimiento - Complejidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo elevado para algunas ediciones - Requiere personal especializado para su mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor soporte para SQL avanzado - Limitaciones en la escalabilidad horizontal - Puede tener problemas de rendimiento con grandes volúmenes de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede requerir configuración avanzada - Requiere personal especializado para su mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor soporte para transacciones ACID - No adecuado para datos relacionales complejos - Puede ser difícil de mantener en grandes volúmenes de datos

Fuente: Keepcoding (2020)

Tras analizar cada uno de los motores de bases de datos, el ideal para el desarrollo del proyecto es el motor Microsoft SQLServer. Esto es debido a que, al ser un motor con un amplio almacenamiento en su versión gratis, es más que suficiente para el manejo adecuado de los términos del diccionario y, sobre todo, será de un buen manejo y uso.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3. Metodología de desarrollo del plan de tesis

3.1. Tipo de Investigación

La investigación es un proceso sistemático y riguroso que busca adquirir nuevos conocimientos y resolver problemas de forma objetiva y basada en la ciencia. Para la elaboración de este proyecto se escogió la Investigación Aplicada.

La investigación aplicada se concentra en la aplicación práctica del conocimiento generado a través de la investigación, con el fin de resolver problemas específicos de la sociedad. Su aplicación para este proyecto ayudará a encontrar soluciones prácticas e innovadoras para resolver los problemas específicos que enfrentan este grupo de personas, logrando identificar sus necesidades y así generar soluciones prácticas e implementarlas en el aplicativo web. (G., 2011)

3.2. Método de Investigación

Un método de investigación se refiere al conjunto de procedimientos lógicos y sistemáticos que se utilizan para llevar a cabo una investigación, establecer hipótesis, recopilar y analizar datos, y llegar a conclusiones. Para la elaboración del proyecto se hará uso de las entrevistas, estas consisten en una interacción directa entre el investigador y los participantes, con el objetivo de obtener información detallada, perspectivas y experiencias en relación con la necesidad que requieren este grupo de personas. Con esta herramienta se podrá comprender mejor sus

necesidades, retroalimentar las funcionalidades del aplicativo web, obtener sugerencias y recomendaciones tanto para el diseño del aplicativo web como para su accesibilidad, y todo ello ayudará a un mejor desarrollo del aplicativo web. (Coelho, 2011)

3.3. Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo es una metodología de investigación que se centra en comprender y describir fenómenos sociales y humanos desde una perspectiva subjetiva y detallada. A diferencia del enfoque cuantitativo, que se basa en la medición numérica y la estadística para analizar los datos, el enfoque cualitativo se centra en la interpretación de la información obtenida a través de técnicas como la observación, la entrevista y el análisis de documentos.

En el enfoque cualitativo, el investigador busca comprender la perspectiva de los participantes en el estudio y cómo ellos experimentan el fenómeno de interés. Se presta especial atención a los detalles y las emociones, y se utilizan técnicas como la codificación y la categorización para analizar los datos. Además, el enfoque cualitativo es más flexible y adaptable que el cuantitativo, lo que permite a los investigadores ajustar su enfoque a medida que avanzan en su estudio. (Denzin, 2018)

Para el proyecto que se tiene en mente desarrollar, se utilizará un enfoque cualitativo para comprender la experiencia y perspectivas de las personas sordomudas en relación al uso del diccionario. Se realizarán entrevistas en profundidad con estas personas, con el objetivo de recopilar información detallada sobre su experiencia y comprensión de los diccionarios. Así se podrá comprender los puntos de vista y necesidades de las personas sordomudas. (Academy, 2017)

3.4. Metodología para el desarrollo de software

Existen diferentes metodologías de desarrollo de software que se utilizan principalmente en programación y así brindar un trabajo adecuado para un equipo de la forma más organizada posible. Entre las metodologías más destacadas se encuentran las siguientes:

Metodología Tradicional

La metodología tradicional de desarrollo de software se refiere a un enfoque secuencial y lineal de desarrollo de software que sigue un proceso planificado y estructurado. (Santander, 2020). Existen varios tipos de metodologías tradicionales en el desarrollo de software, entre las más conocidas se encuentran:

- **Metodología cascada (Waterfall):** Esta metodología es una de las más antiguas y sigue siendo utilizada en algunos proyectos. Consiste en una secuencia de fases secuenciales: análisis de requisitos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. Cada fase se completa antes de pasar a la siguiente. (Santander, 2020)
- **Modelo en V:** Esta metodología se enfoca en la relación entre la fase de pruebas y la fase de desarrollo. Las actividades de prueba son planificadas en paralelo con el desarrollo, y las pruebas se ejecutan al final de cada fase. El objetivo es detectar y corregir errores tempranamente. (Santander, 2020)
- **Modelo en espiral:** Esta metodología se enfoca en la gestión de riesgos y la retroalimentación continua del cliente. El desarrollo se realiza en ciclos en espiral, en los que se realizan actividades de planificación, análisis de riesgos, diseño, implementación, pruebas y evaluación. Cada ciclo proporciona retroalimentación para el siguiente ciclo. (Santander, 2020)

Metodología Mixta

Es un enfoque de investigación o de desarrollo que combina elementos de dos o más metodologías diferentes. La metodología mixta busca aprovechar las fortalezas y minimizar las debilidades de cada metodología utilizada para mejorar la calidad y efectividad de la investigación o el desarrollo. (Santander, 2020) Hay varios tipos de metodologías mixtas que se utilizan en la investigación y el desarrollo, entre los más comunes se encuentran:

- **Secuencial explicativo:** En esta metodología mixta, se realiza primero la investigación cuantitativa y luego se complementa con la investigación cualitativa para ayudar a explicar los resultados obtenidos. Por lo general, los datos cuantitativos se recolectan primero, y luego los resultados se utilizan para seleccionar los participantes de la investigación cualitativa y/o para desarrollar la investigación cualitativa. (Santander, 2020)
- **Secuencial exploratorio:** En esta metodología mixta, se realiza primero la investigación cualitativa para explorar el fenómeno de interés y luego se complementa con la investigación cuantitativa para validar los hallazgos de la investigación cualitativa. En este caso, la investigación cualitativa se realiza primero para obtener una comprensión más profunda del fenómeno y generar hipótesis que se pueden evaluar en la investigación cuantitativa. (Santander, 2020)

Metodología Ágil

Es un enfoque de investigación o de desarrollo que se centran en la planificación exhaustiva y la documentación detallada, la metodología ágil se enfoca en la flexibilidad y

la adaptación al cambio. (Santander, 2020). Existen varios tipos de metodologías ágiles en el desarrollo de software, entre las más conocidas se encuentran:

- **Scrum:** Es una metodología ágil de gestión de proyectos que se centra en la entrega de incrementos de producto de forma iterativa e incremental, en ciclos cortos conocidos como sprints. (Santander, 2020)
- **Kanban:** Es una metodología ágil que se centra en la gestión de flujo de trabajo y la visualización del mismo en un tablero Kanban, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo. (Santander, 2020)
- **XP (eXtreme Programming):** Es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en la entrega de software de alta calidad y de manera rápida, mediante prácticas como la programación en parejas, pruebas automatizadas, integración continua y diseño simple. (Santander, 2020)
- **Prototipos:** Es una metodología de desarrollo de software en la que se crea un prototipo funcional del software antes de desarrollar la versión final. El objetivo es obtener retroalimentación del usuario y del cliente antes de desarrollar la versión final del software, lo que puede ayudar a evitar problemas y a mejorar la calidad del producto final. (Santander, 2020)

Para este aplicativo web, se utilizará una metodología ágil para el desarrollo del software. La metodología ágil permitirá responder rápidamente a los cambios en los requisitos del proyecto, mejorar la calidad y obtener retroalimentación frecuente del cliente.

Tabla 6 Ventajas y desventajas de las metodologías ágiles.

Metodología Ágil	Scrum	Kanban	XP (eXtreme Programming)	Prototipos
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Foco en la entrega de valor al cliente en ciclos cortos. - Mejora la comunicación y la colaboración entre los miembros del equipo. - Permite la adaptación a los cambios en los requisitos del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite una mejor gestión de los flujos de trabajo. - Ayuda a detectar y resolver cuellos de botella. - Facilita la visualización del progreso del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque en la entrega rápida y frecuente de software - Ayuda a detectar y resolver problemas de forma temprana - Foco en la calidad del software mediante prácticas como la programación en parejas y las pruebas automatizadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite obtener retroalimentación temprana del cliente y del usuario final. - Reducción de riesgos. - Mejora de la calidad del producto.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de un equipo dedicado y autónomo. - Puede ser difícil de implementar en equipos grandes o con miembros remotos. - Puede resultar en una falta de documentación y planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede requerir de un cambio cultural y de mentalidad en la organización. - No tiene una estructura tan clara como otras metodologías. - Puede ser difícil de implementar en equipos grandes o con proyectos complejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser difícil de implementar en equipos grandes o con miembros remotos. - Requiere de un equipo altamente capacitado y comprometido. - Puede resultar en una falta de documentación y planificación 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede variar entre diferentes grupos de usuarios, lo que puede dificultar la definición clara de los requisitos del proyecto. - Puede limitar la visión completa del producto final, ya que se desarrolla una parte del software a la vez y no se considera la integración completa de todas las funcionalidades en una sola aplicación.

Fuente: Santander (2020)

Para la elaboración de este aplicativo web, se utilizará la metodología de prototipos. Dicha metodología se basa en la elaboración iterativa de modelos o versiones preliminares de la solución propuesta, con el propósito de obtener retroalimentación temprana y refinamiento del diseño antes de su implementación definitiva. Con esto se busca maximizar la eficacia y eficiencia del proyecto, así como reducir los riesgos y costos asociados a la implementación de soluciones no adecuadas a las necesidades del usuario.

4. Desarrollo de la Investigación

4.1. Levantamiento de requerimientos: Funcionales y no Funcionales

Para iniciar con la elaboración del aplicativo web, es fundamental identificar los requerimientos de los usuarios. En este caso, se requirió de la colaboración del director de la Escuela de Lenguas de la PUCE, con quien se planificó una reunión presencial para conocer la necesidad de contar con un aplicativo web que disponga de un diccionario para personas sordomudas y que contenga términos del habla ecuatoriana. A partir de esa necesidad, se planteó el desarrollo de un aplicativo web que favorezca y aporte al aprendizaje de los estudiantes sordomudos de la PUCE.

El aplicativo web debe cumplir con ciertos requerimientos, entre los cuales se incluye la inclusión de imágenes referenciales y videos que ilustren cómo se realiza cada término del diccionario en lenguaje de señas. Además, debe contar con un reproductor de audio que facilite el uso del aplicativo para las personas con discapacidad visual. Con el objetivo de aportar innovación tecnológica al proyecto, se decidió añadir un chat interactivo que brinde información de uso o resuelva cualquier inquietud en tiempo real. Este chat cuenta con un contestador automático que pueda solventar algunas dudas. En caso contrario, el usuario puede ponerse en contacto vía correo electrónico con el director de la escuela de lenguas para obtener la ayuda necesaria.

4.3. Aplicativos webs para personas con discapacidad auditiva

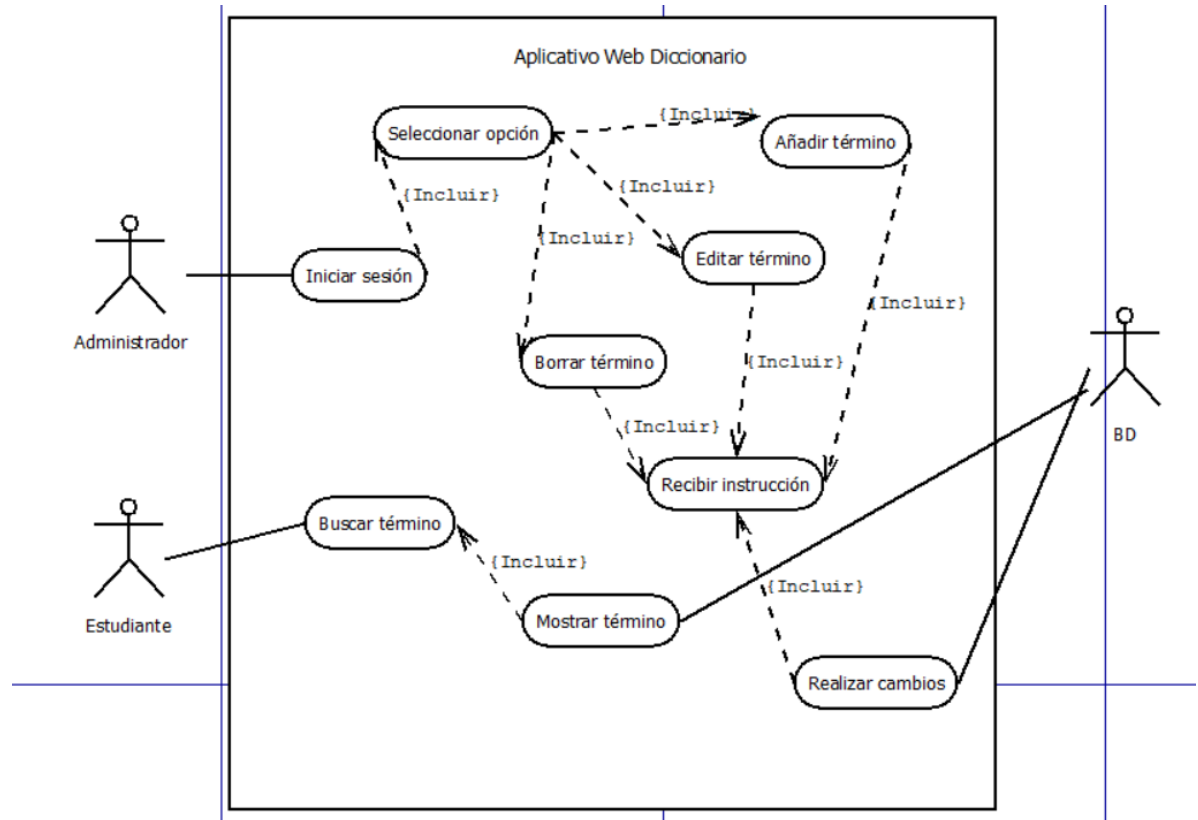
Una vez definidos los requerimientos del aplicativo web, se procedió a realizar una investigación exhaustiva en internet para identificar posibles referentes. Durante el análisis, se encontraron diversas páginas web que ofrecían diccionarios especializados para personas sordomudas. A través del estudio de su funcionamiento, se pudieron obtener ideas para implementar en el proyecto y alcanzar los objetivos planteados.

Se observó que estas páginas web contaban con características similares, tales como la posibilidad de visualizar una imagen referencial del término buscado, junto con un video demostrativo que enseñaba los movimientos en lenguaje de señas correspondientes. Todas estas páginas fueron desarrolladas por entidades de otros países, a excepción de una creada por el Ministerio de Educación local, lo que resultó particularmente interesante.

Cabe destacar que la mayoría de estas páginas web contaban con una interfaz sencilla y poco llamativa, y no ofrecían las funcionalidades del chat interactivo y el reproductor automático de cada palabra. Estos detalles servirán de gran ayuda para diferenciarnos de los referentes encontrados y así poder diseñar un aplicativo web innovador y moderno.

4.4. Caso de Uso

Fig. 1 Caso de Uso de Aplicativo Web Diccionario



4.5. Diagrama de Secuencia

Fig. 2 Diagrama de secuencia Aplicativo Web Diccionario parte 1

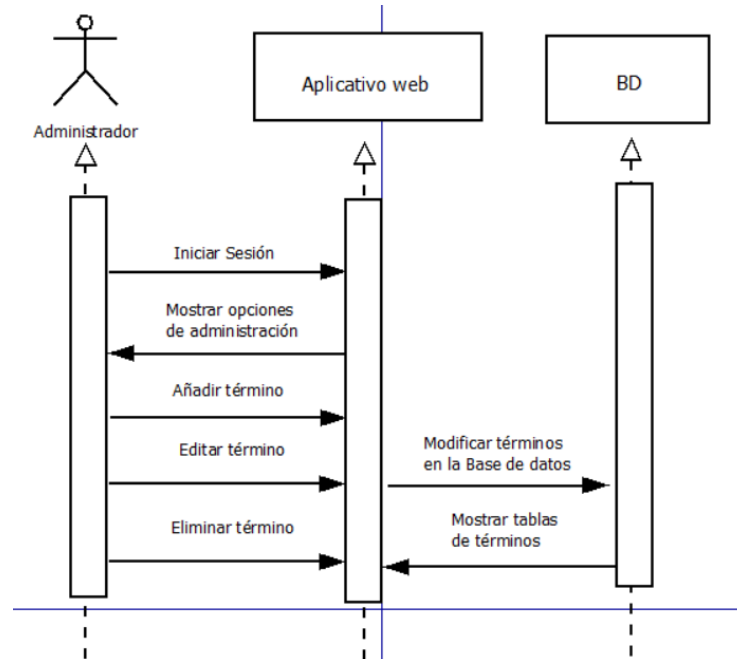
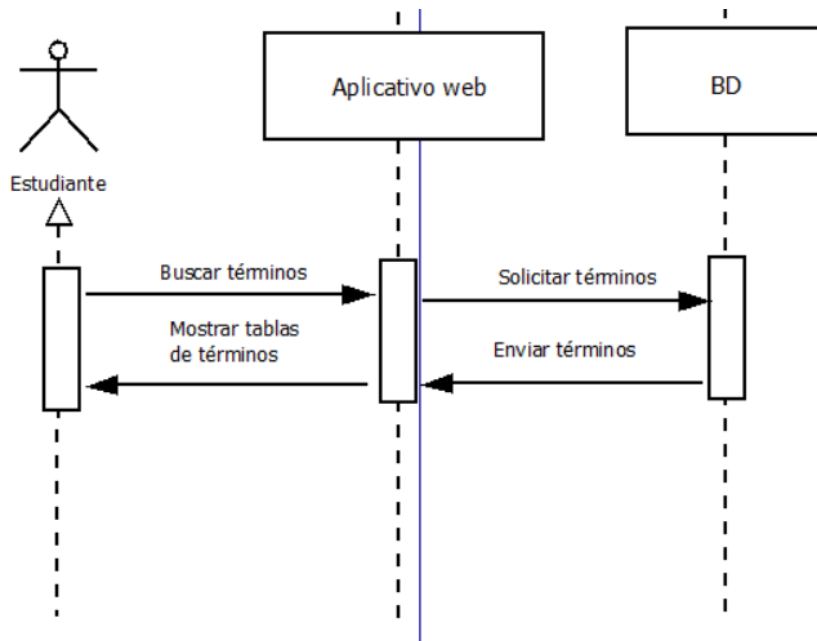


Fig. 3 Diagrama de secuencia Aplicativo Web Diccionario parte 2



4.5. Diseño y creación del prototipo

Una vez definidos los requerimientos y funcionalidades del aplicativo web, así como una posible idea del diseño del esquema, se dio inicio al proceso de desarrollo con el objetivo de cumplir con la metodología de prototipos previamente establecida.

El equipo de desarrollo se encargó de diseñar una estructura de trabajo que permitiera ir construyendo el prototipo en diferentes etapas, de forma iterativa y progresiva. Se comenzó por definir las características y funcionalidades básicas del aplicativo web, y luego se procedió a construir una versión preliminar que permitió evaluar su desempeño y realizar las correspondientes mejoras.

Cada una de las iteraciones del proceso de desarrollo se fue ajustando y refinando, en función de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, hasta lograr una primera versión que permita tener clara la idea que se quiere implementar en el proyecto. De esta forma, se logró obtener un primer prototipo funcional y listo para ser evaluado por los usuarios finales.

4.5. Corregir y refinar los prototipos

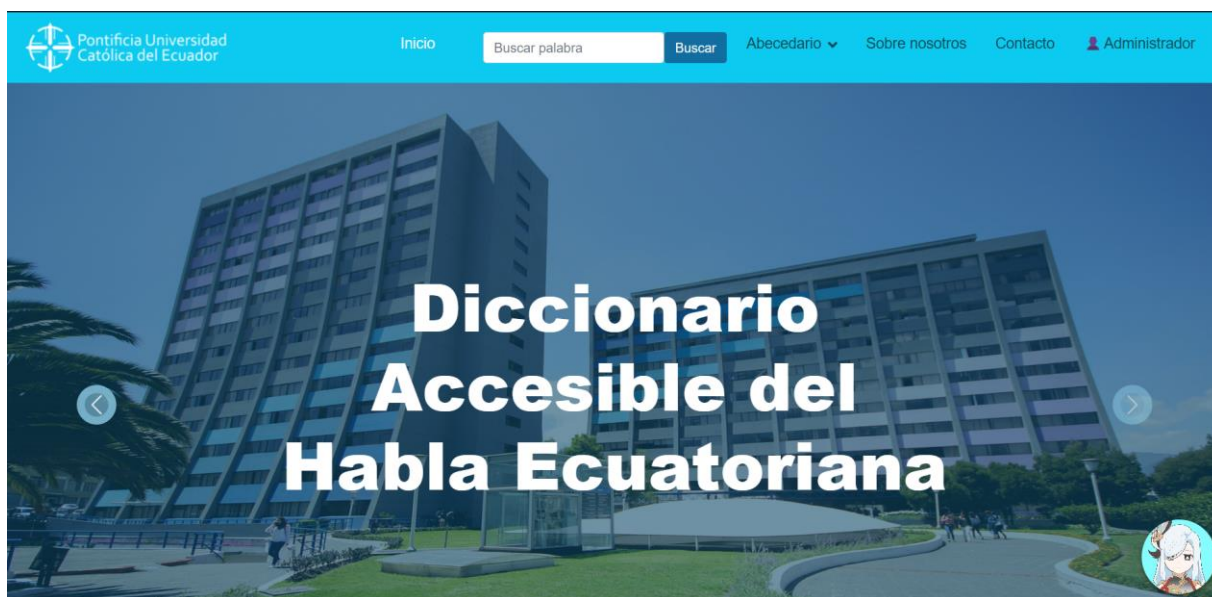
Una vez elaborado el primer prototipo, se acordaron fechas para reuniones periódicas con el director de la Escuela de Lenguas de la PUCE para presentar los avances correspondientes. Aunque el prototipo cumplía con las funcionalidades, el diseño y los añadidos tecnológicos acordados, se identificaron detalles y correcciones que debían ser realizados para mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario. Por lo tanto, se planificaron diversas reuniones para presentar diferentes prototipos y recibir retroalimentación del director, con el objetivo de satisfacer sus necesidades y expectativas.

5. Implementación de la aplicación

5.1. Implementación de la tesis

Después de desarrollar el prototipo del aplicativo web del diccionario para sordomudos con todas las modificaciones y correcciones necesarias, se puede mostrar el funcionamiento completo del aplicativo. Empezando con la muestra de la interfaz principal:

Fig. 4 Interfaz principal del aplicativo web diccionario



En ella se puede visualizar las diferentes funcionalidades que podrá tener el usuario final, en este caso, los estudiantes sordomudos de la Escuela de Lenguas de la PUCE. Las funcionalidades que podrán acceder los estudiantes son: búsqueda y visualización de los términos del habla ecuatoriana con su respectiva definición, ejemplo, imagen referencial y un video demostrativo.

Fig. 5 Formas para acceder a los términos del aplicativo web.

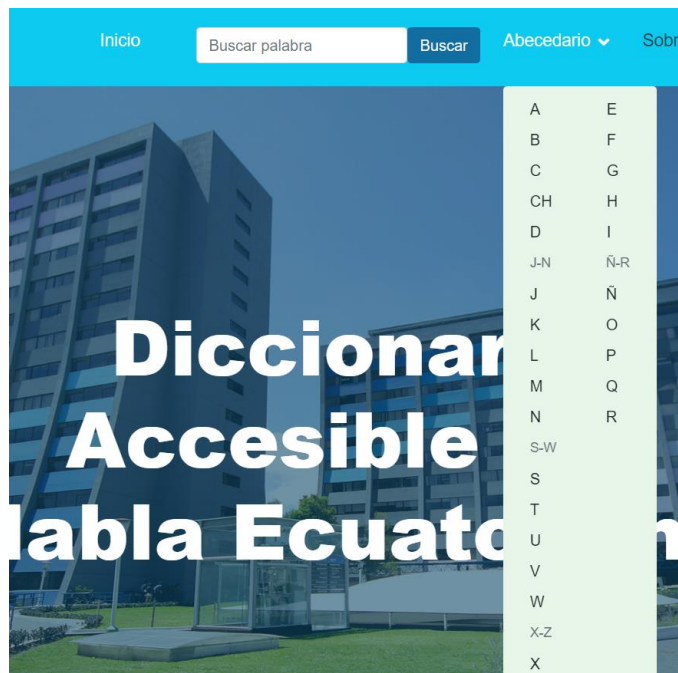


Fig. 6 Interfaz de una de las secciones de los términos del aplicativo web dependiendo su letra.



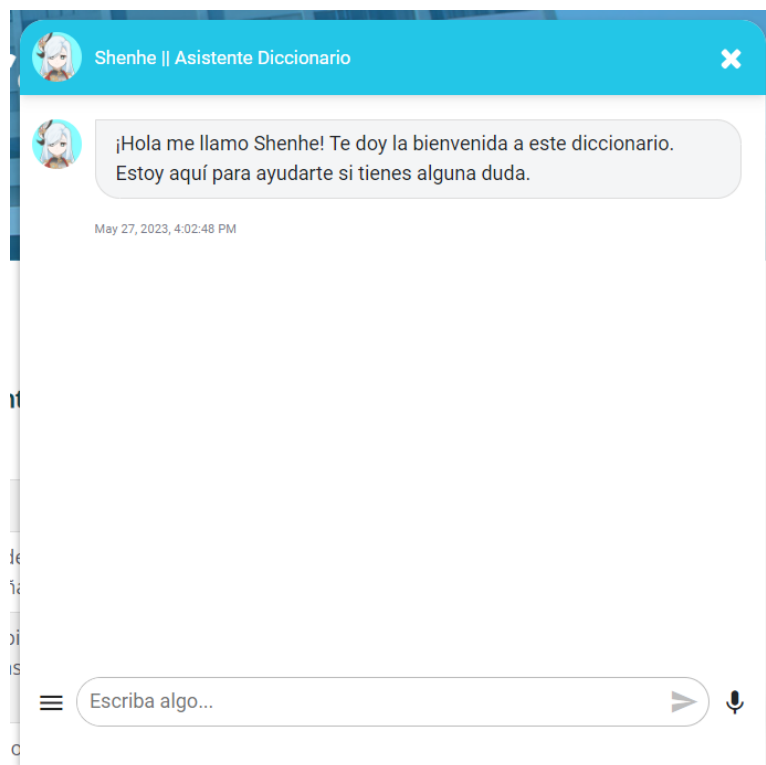
Podrás encontrar la definición de la palabra, junto a una imagen referencial y un video

Título	Definición	Ejemplo	Imagen	Video
barrial	adj. Del barrio	«Incluso había indagado en la Liga deportiva donde juego y le manifestaron que era dirigente de dicha institución barrial», Hugo España, El testigo, 1996.		
básquet	m. Baloncesto	«A Evo le gustaba el básquet, mas su estatura, espigada para un latino, no fue suficiente frente a las tallas descomunales de esos canadienses», Iván Egúez, Tragedias portátiles, 2004.		
		«En ocasiones, echaba en el basurero los accesorios inútiles, siempre con un gesto		



Además, si existe un apartado donde si poseen alguna duda o quisieran tratar un tema específico con el administrador del aplicativo web, podrán encontrar un apartado llamado “Contacto”, en ella se podrá visualizar un número telefónico y el correo institucional para poder comunicarse. En tal caso que los estudiantes les cuesten encontrar las funcionalidades, ellos podrán contar con la ayuda de un asistente en un “ChatBot” que responderá y guiará a los estudiantes a encontrar las funcionalidades del aplicativo web.

Fig. 7 ChatBot con el asistente del aplicativo web diccionario.



Para el lado del Administrador, tendrá a disposición un apartado especial para que pueda administrar el aplicativo web. Si el Administrado desea añadir, eliminar, editar o actualizar, podrá hacerlo de una manera fácil y sencilla. Lo que hará es ubicarse en el apartado de

Fig. 13 Verificación de la creación del nuevo término en el diccionario web.



Podrás encontrar la definición de la palabra, junto a una imagen referencial y un video

Título	Definición	Ejemplo	Imagen	Video
abeja	f. Insecto himenóptero, de unos quince milímetros de largo, de color pardo negruzco y vello rojizo, que vive en colonias y produce cera y miel.	« La abeja zumbaba frenéticamente en busca de néctar. »		

Como se puede observar, el término se añadió correctamente a su apartado de los términos que empiezan con la letra A. Ahora para poder verificar la funcionalidad de editar o actualizar, volvemos al apartado del Administrador y entramos al apartado “Editar o Eliminar”. Dentro podremos ver el término recién agregado, por lo que vamos a editarlo, cambiando el Título y la definición.

Fig. 14 Edición del término antes ingresado.



Fig. 15 Comprobación de la correcta edición del término.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Inicio Cerrar Sesión

Editar o Eliminar un término

Para poder editar o eliminar un término, por favor haga uso de los botones.

Regresar

ID	Título	Definición	Ejemplo	Imagen	Video		
134	amante	Persona que no es su pareja	« La abeja zumbaba frenéticamente en busca de néctar. »			Eliminar	Editar
1	barrial	adj. Del barrio	«Incluso había indagado en la Liga deportiva donde juego y le manifestaron que era dirigente de dicha institución barrial», Hugo España, El testigo, 1996.			Eliminar	Editar
2	básquet	m. Baloncesto	«A Evo le gustaba el básquet, mas su estatura, espigada para un latino, no fue suficiente frente a las tallas descomunales de esos canadienses», Iván <small>Foto: Tercer día de la vida, 2004</small>			Eliminar	Editar

Ahora probaremos la función de eliminar un término, para ello hacemos uso del botón “Eliminar” para lograrlo. Luego comprobaremos que se haya eliminado yendo al apartado de los términos que comienzan con la letra A.

Fig. 16 Comprobación de la eliminación del término en el diccionario web.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Inicio Buscar Abecedario Sobre nosotros Contacto Administrador

Términos con la letra "A"

Podrás encontrar la definición de la palabra, junto a una imagen referencial y un video

Título	Definición	Ejemplo	Imagen	Video
--------	------------	---------	--------	-------

© Steph's Designs, Todos los derechos reservados.

Con esto se puede verificar que funcionan correctamente las funcionalidades del Administrador dentro del aplicativo web diccionario.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- El desarrollo de un aplicativo web enfocado en un diccionario de términos del habla ecuatoriana adaptado al lenguaje de señas para personas sordomudas de la Escuela de Lenguas de la PUCE es una contribución significativa para mejorar la comunicación e inclusión de esta comunidad. El aplicativo web proporciona una herramienta accesible y útil que facilita la comprensión y el intercambio de información, permitiendo a los usuarios ampliar su vocabulario y enriquecer su comunicación.
- La colaboración con la Escuela de Lenguas de la PUCE fue fundamental para asegurar la precisión y adaptabilidad de los términos presentados en el diccionario. El trabajo en conjunto con estos actores clave garantizó que el aplicativo web cumpliera con los estándares y requisitos necesarios para ser una herramienta efectiva y confiable para la comunidad sordomuda.
- El enfoque metodológico utilizado en el desarrollo de la tesis, que incluyó etapas de investigación, diseño, implementación y evaluación, demostró ser efectivo para obtener resultados concretos y adaptados a las necesidades de los usuarios. La retroalimentación constante de los usuarios y las pruebas de usabilidad permitieron mejorar y optimizar el aplicativo web, asegurando su eficiencia y usabilidad.

Recomendaciones:

- Si bien este proyecto se centró en los términos del habla ecuatoriana, se recomienda ampliar la cobertura del diccionario para incluir términos de otras regiones o dialectos. Esto permitiría abarcar una mayor diversidad lingüística y cultural, brindando a la comunidad sordomuda un acceso más completo a la información y fomentando una comprensión más amplia de las variaciones del lenguaje.
- En el futuro, se puede explorar la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural, para mejorar la precisión y la capacidad de búsqueda del diccionario. Estas tecnologías podrían ayudar a identificar y sugerir automáticamente términos relacionados, así como proporcionar traducciones más precisas a otros idiomas.
- A medida que la tecnología evoluciona, es importante considerar la adaptación del aplicativo web a otras plataformas y dispositivos, como aplicaciones móviles o asistentes virtuales. Esto permitiría a los usuarios acceder al diccionario de manera más conveniente y en diferentes contextos, ampliando aún más su utilidad y alcance.

BIBLIOGRAFÍA

- *Academy, E. (2017). Enago Academy. Obtenido de Enago Academy: <https://www.enago.com/es/academy/choose-best-research-methodology/>*
- *Almagro, C. A. (Diciembre de 2011). Universidad de Granada. Obtenido de Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos: <https://lsi.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>*
- *Alvarado, L. (2014). Medium. Obtenido de Medium: <https://medium.com/desarrollo-social-y-economico/la-discapacidad-un-problema-fisico-y-social-a695cb34a039>*
- *Ángel, M. (2022). WeareMarketing. Obtenido de WeareMarketing: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/frameworks-en-el-desarrollo-web-las-mejores-practicas-para-tu-negocio-online.html>*
- *angular.io. (2020). angular.io. Obtenido de <https://angular.io/docs>*
- *Auth0® Inc. (2013 - 2020). <https://jwt.io/>. Obtenido de <https://jwt.io/introduction/>*
- *Axessnet. (06 de 12 de 2020). AXESSNET. Obtenido de <https://axessnet.com/como-funciona-el-internet-via-satelite-enlace-satelital/>*
- *Bootstrap Community. (2020). getbootstrap.com. Obtenido de <https://getbootstrap.com/docs>*
- *C. Xia, G. Y. (2009). Efficient Implement of ORM (Object/Relational Mapping) Use in J2EE Framework: Hibernate. Efficient Implement of ORM (Object/Relational Mapping) Use in J2EE Framework: Hibernate. Wuhan, Hubei, China: International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering.*
- *CARLEMANY, U. (2021). UNIVERSITAT CARLEMANY. Obtenido de UNIVERSITAT CARLEMANY: <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/metodologies-de-desarrollo-de-software/#:~:text=La%20metodología%20de%20desarrollo%20de,por%20una%20cuestió%20de%20organización.>*

- Coelho, F. (2011). *Significados*. Obtenido de *Significados*: <https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>
- Coppola, M. (2022). *Mejores Frameworks para desarrollo web*. Obtenido de *Hubspot*: <https://blog.hubspot.es/website/framework-desarrollo-web>
- Denzin, N. K. (2018). *El campo de la investigación cualitativa*. Y. S.: Gedisa.
- Díaz, M. (2017). *Fuego Yámana*. Obtenido de *Fuego Yámana*: <https://www.fuegoyamana.com/aplicacion-web-o-de-escritorio-para-tu-negocio/>
- Eduardo Polo Ortega, F. J. (2015). *Servicios de red e Internet*. Madrid, España: RA-MA Editorial.
- G., E. C. (18 de 08 de 2011). *slideshare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/edisoncoimbra/71-redes-por-satlite-sh>
- García, A. &. (2020). *Desarrollo de una aplicación web para la enseñanza del lenguaje de señas a través de juegos*. *Internacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 15(1), 1-13.
- GilJin Yang, B. C. (01 de 2014). *Research Gate*. Obtenido de www.researchgate.net/publication/298642533_Implementation_of_HTTP_live_streaming_for_an_IP_camera_using_an_open_source_multimedia_converter
- Gómez, C. &. (2021). *Desarrollo de una aplicación web de aprendizaje colaborativo de lenguaje de señas*. *Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (25), 1-13.
- González, M. &. (2018). *Desarrollo de una aplicación web para diccionario de lenguaje de señas utilizando tecnología de reconocimiento de gestos*. *Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (22), 1-12.
- Grasa, J. M. (10 de 17 de 2017). *Acceso a Internet vía satélite*. En J. Mora, *Guías de Tecnología fácil* (pág. 24). Madrid: Asociación española ingenieros de telecomunicación. Obtenido de http://www.coitaoc.org/files/estudios/tecnologia_facil_7aba8393.pdf

- Graydon, M. &. (7 de August de 2019). 'Connecting the unconnected': a critical assessment of US satellite Internet services. Obtenido de SAGE JOURNALS: <https://doi.org/10.1177/0163443719861835>
- Grijalva, N. (15 de 10 de 2012). blogspot. Obtenido de <http://softwareInathalygrijalva.blogspot.com/2012/10/modelo-espiral.html>
- Guniganti, R. &. (2013). A Comparison of RTMP and HTTP Protocols with respect to Packet Loss and Delay Variation based on QoE. [semanticscholar.org](http://www.semanticscholar.org).
- Gutiérrez, J. J. (12 de 05 de 2014). Qué es un framework web. Obtenido de http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework
- I. Fette, A. M. (December de 2011). Internet Engineering Task Force (IETF) . Obtenido de <https://www.hjp.at/doc/rfc/rfc6455.html>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). www.ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2019/201912_Principales_resultados_Multiproposito_TIC.pdf
- IONOS. (2020). IONOS. Obtenido de IONOS: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-casos-de-uso/>
- Joskowicz, J. (10 de 02 de 2008). Reglas y prácticas en eXtreme Programming. Universidad de Vigo, 22. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31398587/xp_-_jose_joskowicz-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1625441610&Signature=HZfoDu6RCpoB-dKMMuLRNmZRaiz0cWUrcjbndtRyjECrK33QWDAGtINDg1Cnw9kvQJ9Psul9gXX8C RJculpI5KBhJgUMc~bIqu72mdVo6cpvqyy3-XejGZUvukkePQRHmXPb-Ddq
- Krall, C. (2015). APR. Obtenido de APR: https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163

- *Lagatree, K. (2006). Keep it Together. En K. Lagatree, Keep It Together: 200+ Tips, Tricks, Lists, and Solution for EverydayLife (pág. 432). Random House Reference.*
- *Ley De Comercio Electrónico, Ley 67 (Congreso Nacional 17 de 05 de 2002).*
- *Ley Orgánica De Comunicación, 22 (Legislativo 25 de 06 de 2013).*
- *Maria. (24 de 04 de 2019). instalacionestk.com. Obtenido de <https://www.instalacionestk.com/conoce-las-ventajas-y-desventajas-del-internet-satelital/>*
- *Martínez, L. &. (2019). Desarrollo de un diccionario en línea de lenguaje de señas para personas sordas y mudas. Tecnología e Innovación, 4(2), 57-68.*
- *Maza, M. Á. (2012). javascript Certificado de profesionalidad. Innovación Y Cualificación.*
- *Muñoz, J. (25 de 07 de 2006). maestrosdelweb. Obtenido de www.maestrosdelweb.com/intersatelite/*
- *OpenClassRooms. (2017). OpenClassRooms. Obtenido de [OpenClassRooms: https://blog.openclassrooms.com/es/2017/09/11/que-es-el-desarrollo-web/](https://blog.openclassrooms.com/es/2017/09/11/que-es-el-desarrollo-web/)*
- *Oracle Corporation and/or its affiliate. (2020). What is MySQL. Obtenido de <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>*
- *Ordoñez, J. L. (2009). Videoconferencia. Mexico: Alfaomega Grupo Editor.*
- *Pérez Ibarra, S. G. (17 de 06 de 2021). Red de Universidades con Carreras en Informática. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>*
- *Pérez, M. (2011). Microsoft SQL Server 2008 R2. Motor de base de datos y administración. RC Libros.*
- *ProyectosÁgiles. (2020). Proyectos Ágiles.org. Obtenido de [Proyectos Ágiles.org: https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/](https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/)*
- *PUCE. (10 de 07 de 2017). LA ESTACIÓN CIENTÍFICA YASUNÍ. Obtenido de <http://www.yasuni.ec>*
- *Real Academia Española. (2021). REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.*
- *Red5. (06 de 12 de 2020). Red5pro.com. Obtenido de [Red5.org: http://red5pro.com/](http://red5pro.com/)*

- Richard, A. (2017). *Can Weather Affect Satellite Internet?* Hearst Newspapers, 1. Obtenido de *Can Weather Affect Satellite Internet?*: <http://smallbusiness.chron.com/can-weather-affect-satellite-internet-26822.html>
- Sampieri, R. F. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*. En C. F. Roberto Hernández Sampieri. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*.
- Sánchez, J. &. (2017). *Desarrollo de una aplicación web de traducción de texto a lenguaje de señas para personas sordas*. *Tecnología e Innovación*, 2(1), 23-34.
- Santander. (2020). *Santander*. Obtenido de Santander: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Servnet. (2021). *Servnet*. Obtenido de Servnet: <https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programacion-de-una-aplicacion-web>
- Taylor Otwell. (2011-2020). *Laravel*. Obtenido de <https://laravel.com/>
- The PHP Group. (2001-2020). *php.net*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Yolanda Martínez, S. d. (06 de 2015). *Triplemente marcadas: Desconexiones comunicativas en la Amazonia sur ecuatoriana*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de *Triplemente marcadas: Desconexiones comunicativas en la Amazonia sur ecuatoriana*: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-367X2015000100007

ANEXOS

Para la realización del aplicativo web diccionario, se hizo uso de un archivo de Word proporcionado por Docente Elking Raymond Araujo Bilmonte, donde se encontraban todos los términos para el aplicativo web.

Fig. 17 Visualización del archivo Word con todos los términos para el aplicativo web proporcionado por el Docente Elking Raymond Araujo Bilmonte.

